

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE CUATRO DIFERENTES HERBICIDAS  
EN EL CONTROL DE CENIZO  
(Leucophyllum texanum Benth.) EN AGOSTADERO

TESIS

JOSE FRANCISCO CABALLERO VILLARREAL

1973



T

SB615

.C4

C3

c.1



1080061041

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE CUATRO DIFERENTES HERBICIDAS EN EL CONTROL  
DE CENIZO (Leucophyllum texanum Bent.) EN AGOSTADERO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P O R

JOSE FRANCISCO CABALLERO VILLARREAL

1 9 7 3

T  
SB615  
.C4  
C3



OAC 632  
FA 1  
1973

A LA MEMORIA DE MI MADRE:

SRA. GUADALUPE VILLARREAL DE CABALLERO

*Acompañándome en mis horas difíciles -  
para no caer; con su amor y aún a costa  
de sus desvelos y mortificaciones me ha  
traído de la mano, a la culminación de  
mi estudio.*

A MI PADRE:

SR. DIONICIO CABALLERO ROSAS

*Quien ha marcado para mí, la línea  
recta de honestidad y honradez, a  
quien con mi estudio rindo un pe--  
queño tributo de admiración y ---  
respeto.*

A MIS HERMANOS:

LUIS RAUL

DIONISIO

MARIA DE L. CARMEN

MARIA GUADALUPE

*Que con su cariño me dieron  
ánimos para no flaquear.*

A MIS FAMILIARES.

*Con amor ferviente.*

MI SINCERO AGRADECIMIENTO AL:  
ING. BENJAMIN BAEZ FLORES

*Por haberme brindado su amistad  
y por su eficaz y valioso ---  
asesoramiento en la realiza---  
ción del presente trabajo.*

IGUALMENTE AL

ING. ANGEL JAVIER VALENZUELA MERAZ

*Por haberme brindado su amistad, -  
valiosos consejos en los momentos -  
más difíciles de mi vida estudiantil  
y asesoramiento en la realización -  
del presente trabajo.*

MI SINCERO AGRADECIMIENTO AL  
ING. RAFAEL CHAPA QUINTANILLA Y FAM.

*Por su amistad y apoyo.*

A MIS AMIGOS, COMPANEROS Y MAESTROS

*Que a través de la convivencia diaria  
en las aulas y en la amistad, supieron  
estimular y compartir con sinceridad,  
las alegrías y tristezas de mi vida -  
estudiantil.*

A MI ESCUELA.

Forjar una vida y una profesión ---  
requiere además del esfuerzo personal,  
de la cooperación de las personas que  
nos rodean.

Sea ésta una muestra de agradecimiento  
y profundo afecto hacia aquellas personas  
que de alguna forma contribuyeron  
a la realización de este trabajo.

# I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
MATERIAL Y METODOS	22
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
RESULTADOS Y DISCUSION	29
RESUMEN	35
BIBLIOGRAFIA	38

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	<i>Distribución de los tratamientos en el terreno.</i>	25
2	<i>Población de arbustos (cenizos) <u>Leucophyllum texanum</u> Bent. inicial (x) y final (y) con la primera (a) y la segunda aplicación (b) de 4 diferentes herbicidas en agostadero. China, N.L. 1972-1973.</i>	29
3	<i>Análisis de covarianza de la población inicial y final (cenizos) <u>Leucophyllum texanum</u> Bent. con la primera y segunda aplicación de 4 diferentes herbicidas en agostadero. China, N.L. 1972-1973.</i>	30
4	<i>Análisis en % de control de arbustos (cenizos) <u>Leucophyllum texanum</u> Bent. en la primera y segunda aplicación de los datos de la tabla 2. China, N.L. 1972-1973.</i>	31
5	<i>Tabla que indica la relación de materia seca por hectárea en los distintos tratamientos inicial y final del experimento. China N.L. 1972-1973.</i>	33

TABLA No.

PAGINA

6      *Dosis por hectárea, costo por litro y mano  
de obra de 4 diferentes herbicidas en agos  
tadero. China, N.L. 1972-1973.*

33

## INTRODUCCION

Por las características de las plantas indeseables con relación a su fácil adaptación en estas zonas y el mal manejo que se les da a los agostaderos, se ha hecho posible la invasión de estas especies con la consiguiente improductividad de los agostaderos. Por estas razones se debe tomar en cuenta al establecer un pastizal, labores para beneficio de las especies más afectadas; tales como siembra artificial y eliminación de competencia por plantas indeseables.

Se han sugerido varios métodos de control para la eliminación de plantas indeseables; como son control químico, mecánico, biológico y por fuego.

El problema de las plantas indeseables es tan antiguo como la ganadería y agricultura, por lo que adquiere gran importancia el manejo de pastizales, dichas plantas no solo son indeseables sino que también repercuten en la ganadería por escasez de alimento en los agostaderos.

Las malezas compiten con las plantas útiles en el consumo de agua, luz y nutrientes minerales y reduce la calidad y cantidad de los productos obtenidos y si a esto se le suma las propiedades tóxicas de plantas venenosas, el problema es aún mayor, como en el caso del Coyotillo Karwinskia humboldtiana. Arbusto que ha sido causa de grandes pérdidas en la ganadería en el norte de México.

Para realizar un control efectivo de arubustos, debe iniciarse un programa del mismo tan pronto sea posible, para mantener bajo un control continuo el área, para que la extensión controlada restablezca plantas forrajeras de alta calidad.

Uno de los métodos de control de malezas de más utilización en los últimos años es el control químico por ofrecer mejores perspectivas año tras año para controlar plantas indeseables ya que con otros métodos sería difícil controlar a un costo razonable.

El objetivo del presente experimento es observar cual de los herbicidas (Tordón 155, Tordón 101, Tordón 225 y Esteron 245) es el más efectivo en el control de cenizo (Leucophyllum texanum Bent) en agostadero.

## LITERATURA REVISADA

### *Importancia del Control de Arbustos en Agostaderos*

El mal manejo que se les da a los potreros, fundamentalmente con el pastoreo excesivo y aunado a esto lo facilidad con que se propagan y prosperan las malezas indeseables, hace que los coeficientes de agostadero normalmente bajos - en nuestras regiones, se reduzcan aún más con la consiguiente improductividad (15).

Morrow (15) indica que las observaciones hechas en los pastizales del oeste del Mississipi, mostraron que la colonización ayudó a incrementar los matorrales, a causa de los pastoreos pesados, movimiento de ganado y sequías. Desde el principio se reconoció la seriedad del problema de la plaga de malezas y se ofrecieron sugerencias para controlar las y restaurar la tierra de pasto.

Mientras no se tome conciencia del peligro de esta invasión. Se tendrá cada vez más plantas indeseables que estarán empobreciendo nuestros pastizales ya que compiten con los zacates por Luz, puesto que al tener mayor altura y cobertura que las gramíneas les impiden obtener la energía solar necesaria para llevar a cabo la reacción fotosintética debidamente; en agua, ya que el consumo de este líquido que es tan apreciado sobre todo en estas regiones. es mayor por parte de las especies leñosas y arbustiva, que por las gramíneas.

Como lo probó el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en un estudio en el cual en zonas áridas y semiáridas, navajita azul Bouteloua gracilis necesita de 338 a 400 kg de agua para producir 1 kg de materia seca comparado con el mezquite Prosopis juliflora que necesita 1700 kg de agua lo cual viene quintuplicando las necesidades del zacate (2).

Morrow (15), encontró que el mezquite necesitaba de 1450 a 1630 kg de agua para producir 1 kg de materia seca, mientras que los pastos en general solo necesitan de 360 a 540 kg.

Los métodos comunes para controlar las malezas en los potreros se pueden sintetizar en 4 grupos:

- 1.- Mecánico
- 2.- Biológico
- 3.- Fuego
- 4.- Químico.

1.- Mecánico.- En este grupo se incluyen a todas aquellas herramientas manuales o equipo accionados por fuerza motriz que matan directamente las plantas; manuales como el hacha, azadón y equipo como arado de discos y vertedera, arrancador de raíces, bulldozer, treedozer, rodillo de cortar, cables y cadenas, cortador giratorio y el rootcutter, teniendo que la mayoría de estos métodos van acompañados de

un programa de resiembra usando tanto zacates nativos como de nueva introducción.

2.- Biológico. - Este método consiste en usar el enemigo natural de las malezas y el cual es inofensivo para las plantas deseables y requieren los esfuerzos del ecólogo, patólogo y entomólogo. Sin embargo, cuando las plantas indeseables se controlan por medio de enfermedades o plagas, debe hacerse con mucha precaución, haciéndose un estudio ecológico completo para cerciorarse de que la planta o animal no cambiarán en bien de otra forma indeseable, como se han visto en Australia en el control de 8 especies de cactus -- usando como predadores al (Cactoblastis cactorum) que se -- convirtió en plaga al no encontrar resistencia (21).

3.- Fuego. - La utilización controlada de 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 que 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 (15).

4.- Químico. - El uso de productos químicos para el -- control de malezas se ha desarrollado rápidamente desde --

1944 estos productos químicos son llamados Herbicidas y se ha evitado que estos sean tóxicos para el ganado, cuando se aplican siguiendo las instrucciones del producto. Su éxito depende principalmente en observar las recomendaciones dadas para cada caso (15).

Las principales ventajas del uso de herbicidas para el control de malezas es el de menor costo comparado con los medios mecánicos, libre relativamente de los peligros que acompañan el control con fuego, fácil aplicación en terrenos irregulares y pedregosos, y el hecho de que las gramíneas pueden librarse de ser dañadas (22).

Aunque los herbicidas se conocen desde principios de siglo, no fué hasta 1944 con el descubrimiento del ácido 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D) y compuestos semejantes, con la propiedad de ser efectivos en el control de malezas de hojas anchas y muy poco en las gramíneas, que se dió énfasis a las aspersiones con herbicidas (14).

Además de los herbicidas para el control de malezas son fáciles de manejar, de transportar y aplicar. (como el 2,4-D y compuestos similares) (4).

La reducción de malezas después de haber hecho aplicaciones en potreros, depende de varios factores, principalmente de la humedad, etapa de crecimiento de la planta, con centración del herbicida y tipo de herbicida (4).

Técnicas de importancia práctica se refieren a la destrucción de arbustos y plantas leñosas en bosques, praderas y caminos, etc.

Hay cuatro técnicas importantes para extirpar químicamente las plantas leñosas:

- 1.- Pulverización del follaje
- 2.- Pulverización de la base
- 3.- Tratamientos de las cepas
- 4.- Por hendiduras en el tronco

1.- La pulverización del follaje. Puede hacerse usando una solución diluída (de mucho volumen) o aplicando pulverizaciones concentradas (de bajo volumen).

La aplicación debe hacerse en la época de crecimiento y los mejores resultados se obtienen cuando el follaje está bien desarrollado y en activa fotosíntesis.

2.- Pulverizaciones basales. En un esfuerzo para superar los problemas de la absorción insuficiente de los herbicidas en las plantas que no responden a las pulverizaciones del follaje, se han aplicado, con resultados satisfactorios, los ésteres de los ácidos 2,4-D y 2,4,5-T en aceite, a la parte basal de la planta, cubriendo los tallos desde el suelo hasta 30 ó 40 cm esta técnica tiene además, la ventaja de ser efectiva en cualquier época del año. El volumen del producto aplicado es un factor importante. Si se -

aumenta la concentración y el volumen se disminuye, los resultados son muy inferiores.

3.- *Tratamientos de cepas.* El tratamiento de las cepas sigue los mismos principios que el tratamiento de la base de las plantas, excepto que aquí éstas se han cortado y solo se trata el resto arraigado. Este método es muy útil para evitar el rebrote de árboles talados, y se usa cuando se tienen líneas de transmisión en extensiones arboladas. Para este tratamiento, los herbicidas se usan en un vehículo oleoso a una concentración fuerte, en cualquier época.

4.- *Tratamiento por fisuras.* Este método para combatir plantas leñosas es más útil en los bosques, y se usa cuando se trata de atacar árboles de gran tamaño que puedan quedar plantados aún después de muertos. Este método consiste en hacer una fisura rodeando el tronco, generalmente a la altura de la cintura, y una serie de cortes paralelos al eje vertical, dejando la corteza adherida a la base. En estos cortes se vierte la solución de los herbicidas.

*Tratamientos por inyección.* Este es otro método que consiste en practicar una serie de agujeros de unos 3-5 mm de diámetro, alrededor del tronco y a través de la corteza del árbol, en los que se deposita el herbicida deseado (18).

Los herbicidas se pueden dividir en 2 grupos dependiendo de la acción que tienen en los distintos tipos de plan-

tas y se clasifican en Generales y Selectivos (13):

1.- Generales. Estos herbicidas dañan todas las plantas con las que hacen contacto, por eso también llamados --no-selectivos.

2.- Selectivos. Son aquellos de acción definida para ciertas plantas, la cuál debida a diferencias morfológicas ó fisiológicas. Rivera citado por Melicoff, dice que la selectividad puede estar dada por la solubilidad del producto (16).

De acuerdo a la forma en que actúan los herbicidas se pueden clasificar en:

- 1.- De contacto
- 2.- Traslocables
- 3.- Esterilizantes del suelo (13).

1.- De contacto. Este tipo de herbicida mata a las --partes de la planta que fueron cubiertas con el compuesto - al hacer la aplicación. El herbicida debe ser directamente tóxico a las células. Puede haber muy poca ó nada de traslocación del herbicida a través de las células vivas, tales como las del floema. Generalmente los efectos suelen - ser rápidos. Los herbicidas de contacto son efectivos contra malezas anuales en cambio a las malezas perenes solamente las marchita.

2.- *Traslocables.* Estos herbicidas pueden ser absorbidos por raíces como por las partes superiores y ser traslocados a través del sistema conductor de la planta. Esta -- sustancia modifica los sistemas de crecimiento y metabolismo de las plantas, se cree que afectan el sistema enzimático (13).

La traslocación de los herbicidas dentro de la planta puede hacerse diferentemente.

A.- *Traslocación a través del floema;* Éste es un movimiento general del herbicida desde las hojas hasta la raíz.

B.- *Traslocación a través del xilema;* Éste es un movimiento del herbicida por el xilema 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, según Primo citado por Melicoff (17).

3.- *Esterilizantes del suelo.* Se les llama así a cualquier sustancia que impide el crecimiento de planta verdes cuando se encuentran en el suelo (16).

#### *Herbicidas y Fitorreguladores*

*Acido 2,4-Diclorofenoxiacético:*

El 2,4-D es un herbicida selectivo para plantas de hoja ancha, derivado de los compuestos fenólicos del gran grupo de productos auxínicos, las características del ácido 2,4-Diclorofenoxiacético puro son las siguientes:

Polvo blanco cristalino, con peso molecular de 221.04 y un punto de fusión de 138 a 140 grados centígrados; muy poco soluble en agua (605 p.p.m. a 22 grados centígrados), insoluble en aceite de petróleo, como diesel. Es relativamente no corrosivo para los metales; no es explosivo y resiste al fuego. Es barato comparado con la mayoría de los herbicidas.

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

El 2,4-D en forma de sal o de éster es absorbido por las hojas de la planta, aunque la primera forma lo hace más despacio; el uso de adherentes o surfactantes aumentan el grado de absorción foliar, después de que el 2,4-D migra a través de la hoja, es llevado al floema.

Las bajas concentraciones del 2,4-D tienden a estimular la respiración en las plantas, mientras que las altas tienden a inhibirla. El encorvamiento y enrollamiento son características comunes de aplicar 2,4-D (14).

Acido 2,4,5-Triclorofenoxiacético:

La literatura acerca de las propiedades del 2,4,5-T -- asienta que son similares que las del 2,4-D, con la excepción de un pequeño cambio que sufre la fórmula química.

Las propiedades que tiene en su acción sobre las plantas también se reportan como similares. El 2,4-D puede ser más efectivo en algunas especies el 2,4,5-T en otras.

Los diversos autores coinciden en que los herbicidas - de tipo hormonal como el 2,4-D y similares tienen una toxicidad muy baja para los mamíferos y otros organismos vertebrados; su alta toxicidad hacia la vida animal es pues extremadamente selectiva, estos herbicidas han sido conocidos, experimentados y usados por más de 20 años, lográndose conocer los efectos adversos que pudieran surgir si éstos fueran latentes (11).

Los herbicidas fenoxiderivados se trasladan en las -- plantas con los productos de la fotosíntesis, lo que se demuestra por las autorradiografías, y ello es importante para las aplicaciones prácticas.

Para el uso más eficaz de estos productos se deben cumplir las condiciones reseñadas y además la planta debe hallarse en estado de síntesis activa y de traslado normal de alimentos, que deben llegar a los puntos de proliferación y

a los tejidos de metabolismo activo, es decir, que la planta deba estar en época de crecimiento y no en época de letargo o de reserva. La mejor época es cuando brota o comienza la floración. Lo que se confirma por las pruebas en el campo (18).

En un estudio de campo. Se aplicaron varios herbicidas incluyendo al 2,4-D y 2,4,5-T, en pastizales con concentraciones de 2 a 4 veces más de las ordinariamente recomendadas. Se hicieron dos aplicaciones en una semana y se mantuvo el ganado bovino, equino y porcino en diferentes parcelas durante la semana de aplicación y varias subsiguientes, al final no se presentaron cambios de peso o alteración en la salud, y concluyeron que ninguno de los herbicidas empleados tenía algún efecto fisiológico serio en el ganado involucrado. Este trabajo ayuda a sugerir que no es necesario remover el ganado durante el tiempo de aplicación con herbicidas (12).

Un aspecto en herbicidas de tipo hormonal es la propiedad que estos tienen de aumentar la palatabilidad de las plantas. Por muchos años se ha afirmado que los efectos iniciales al aplicar herbicidas en las plantas venenosas en potreros, es de que aumentan la palatabilidad en ellas, dando así oportunidad a que se tengan más pérdidas de ganado, por esto la mayoría de los fabricantes de herbicidas reco-

miendan el no introducir ganado cuando se hagan aplicacio---  
nes a plantas venenosas sino hasta dos semanas después de la  
aplicación (24).

El peligro de arrastre de herbicidas a cultivos.

La aplicación de herbicidas en zonas donde existen di-  
versos cultivos frutícolas es peligroso, porque pueden pro-  
ducirse arrastres, principalmente por la acción del viento.  
El herbicida arrastrado por el viento puede depositarse so-  
bre cultivos sensibles y causar en ellos daños considera---  
bles.

Si el herbicida se aplica por pulverización, el viento  
arrastrara fuera del área del tratamiento pequeñas gotas --  
aéreas del principio activo y también las depositadas sobre  
el suelo después de que se han secado. Si el herbicida que  
se aplicó es volátil y la aplicación se realiza en tiempo -  
cálido puede producirse arrastre de vapores aún en períodos  
de calma. En el caso de aplicación por espolvoreo, el ---  
arrastre solo tiene lugar por el viento. Para evitar el --  
arrastre se recomienda aplicar los herbicidas en períodos -  
de calma y tiempo fresco; al amanecer, o regular la presión  
de las máquinas y las boquillas de pulverización.

Los principales puntos a tener en cuenta al preparar -  
una formulación de un 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 calidad del producto activo y la dispersión del mismo.
- 3.- Problemas de corrosión relacionados con el uso del producto.
- 4.- Costo de formulación en relación a su dosificación y a sus aplicaciones.
- 5.- Clima, humedad y disponibilidad de agua en el lugar de aplicación.
- 6.- Características toxicológicas (18).

Se indica que la mayoría de los métodos de control producen disturbios en la superficie del terreno y establece 3 requisitos para un programa de control:

- 1.- Evaluación del problema.
- 2.- Seleccionar el mas eficiente y efectivo método de control.
- 3.- Contar con un respaldo administrativo (15).

Garza (9), aplicando 2,4,5-T a razón de 0.15 ó 0.20% de ácido equivalente por 100 litros de agua en un experimento cerca de apodaca, N.L., en un terreno que dominaba el chaparro prieto Acacia rigidula, limoncillo Zanthoxylum fagara, y el grangeno Celtis spinosa, chaparro amargoso Castela texana, encontró que fueron necesarias cinco aplicaciones en el lap

so comprendido de marzo a noviembre para tener un control satisfactorio. Además menciona haber encontrado resistencia al herbicida empleado en anacahuíta, también notó un aumento en casi el doble de la población de zacates en la parcela con el ácido 2,4,5-T y lo atribuye a que se eliminó la competencia por luz.

Morales, et al encontraron que el Tordón 101 aplicado en soluciones del 0.5, 1 y 2% presentó el mejor control (100%), en gramalote Paspalum fasciculatum, espino Pithecellobium lanceolatum y malva Malachraa alceifolia. Hasta 120 días después de hecha la aplicación, mientras que el 2,4,5-T éster y combinaciones del 2,4,5-T y el 2,4-D éster al 1% efectuaron un control del (75%) (19).

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, recomienda para el control del huizache Acacia farnesiana Willd junto con otras especies leñosas el uso de 2,4,5-T éster a Razón de 960 gms de ácido equivalente por 100 litros de diesel asperjándose a la base del tronco (1).

En un trabajo efectuado en el rancho experimental "El Puerto", ubicado en el municipio de Melchor M. Coah., sobre control químico del huizache Acacia farnesiana Willd, se concluyó que de los métodos usados en este experimento, la aspersión a la parte basal del tronco fué la más eficiente, en comparación con el método de aspersión a los cortes he-

chos en el tallo. Las aplicaciones hechas en otoño e invierno se comportaron iguales y diferentes a la de primavera, siendo ésta donde mejor efecto herbicida presentaron los productos, lo que se atribuye a la lluvia. De las aplicaciones a la parte basal del tronco las dosis de 2,4,5-T se comportaron iguales al ácido Dicamba pero diferentes al diesel solo y el ácido Dicamba se comportó igual al diesel solo (16).

Sciñres (20), encontró que el Silvex 40.56 kg/Ha. aplicado en aceite diesel, en emulsión diesel: 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 de encino. La adición de tiocianato de amonio de 0.28 ó 0.56 kg/Ha. no aumentó la efectividad del Silvex (0.56 kg/Ha.) sobre el encino.

Pérez (17) encontró que la mejor dosificación de ácido equivalente del 2,4,5-T por 100 litros de diesel fue de 1,440 gramos en el control de huizache Acacia farnesiana Willd, lo mismo que la mejor aplicación fue en Otoño e Invierno, por la poca humedad.

Garduño (8), en un estudio preliminar del control químico del huizache A. farnesiana en la reinvasión de praderas con bufell Penicetum ciliare llevado a cabo en el rancho el Sal

vador, San Fernando, Tamps. Se encontró que el mejor tratamiento fué la aplicación basal. Con 960 gramos de 2,4,5-T Éster por 100 litros de diesel, y los tratamientos con Tor-dón 155, diesel y agua en sus diferentes concentraciones -- fueron poco efectivos.

En un estudio llevado a cabo en el rancho demostrativo el Puerto Múzquiz, Coah. los métodos estudiados fueron quí-micos y mecánicos y la comparación de estos para combatir - malezas cómo, arado de desenraíz, un tractor Caterpillar -- con cuchilla y aplicación basal de 960 gramos de ácido equivalente de 2,4,5-T Éster por cada 100 litros de diesel.

Todos los tratamientos disminuyeron la cobertura arbustiva, pero el arado de desenraíz fué más efectivo. Sin em-bargo la producción de las hierbas y zacates fué mayor en - el testigo y en el tratamiento de 2,4,5-T diesel, aplicado basalmente que en los dos métodos mecánicos. La mayoría de la producción de forraje en los métodos mecánicos fué de no pal.

Los datos indican que con los métodos mecánicos se tiene que sembrar después del tratamiento. Los costos fueron de \$121.50, \$199.00 y \$305.00 para los tratamientos con -- 2,4,5-T más diesel, cuchilla y arado de desenraíz respecti-vamente (6).

Arnold, et al dedujo que la aplicación de 1,814.4 grs.

por 4,017 m<sup>2</sup> de Picloram sobre pastos establecidos no redujo la producción de forraje o la frecuencia de plantas deseables. Todos los tratamientos redujeron la producción de hierbas (3).

La aplicación de Picloram en los invernaderos previno la germinación de Bouteloua curtipendula Michx, Andropogon gerardi Vitman, Panicum virgatum L. y Bouteloua gracilllis - HBK, cuando fue aplicado antes de la emergencia, cuando se aplicó en una proporción de 680.4 grs. por 4,017 m<sup>2</sup> o más sobre plántulas en los invernaderos y en el campo el Picloram redujo significativamente el número de plantas de las cuatro especies, de las cuatro especies el A. gerardi pareció ser el más tolerante al Picloram en los semilleros. También la germinación fue reducida cuando se aplicó 2,4-D antes de la germinación sobre B. curtipendula y el número de plantas de esta especie y también de P. virgatum fue reducida cuando se trató en el período de germinación (3).

Bovey, et al al aplicar sal potásica del Picloram al suelo, al follaje y además al suelo y al follaje juntos en huizache Acacia farnesiana Willd. defoliado y sin defoliar sembrado en el invernadero, encontró que aplicaciones al suelo de 54.4 gramos por 4,017 m<sup>2</sup>. fueron más efectivas que los tratamientos foliares, sin embargo aplicaciones al suelo de 226.8 gramos por 4,017 m<sup>2</sup> fueron letales sobre plantas sin hojas. Plantas sin hojas tratadas con 226.8 gramos

por 4,017 m<sup>2</sup> presentaron un considerable rebrote indicando esto que las hojas fueron importantes para la absorción y movimiento del herbicida dentro de los tejidos de los tallos y raíces. Plantas tratadas con 113.4 gramos por 4,017 m<sup>2</sup> de Picloram y defoliadas después de 0,4,10 y 24 horas indicaron que fueron necesarias 24 horas para obtener una máxima efectividad del herbicida (5).

#### Aplicaciones Aéreas

Gantz, et al controló mejor el roble Rhus diversiloba, con una aspersión húmeda de Tordón a razón de 226.8 gramos por 387.5 litros de agua. Que las aplicaciones de 2,4,5-T amina a razón de 907.2 gramos por 378.5 litros de agua y Tordón a razón de 907.2 gramos por 378.5 lts. de agua dió un control completo.

Gants. et al en el control de rosa silvestre Rosa bracteata, fué efectivo con aplicaciones de 2,4-D a razón de 907.2 a 1,814.4 gramos por 378.5 lts. de agua a aspersiones y volúmenes altos. Y fué mejorado o superado por el herbicida Tordón a razón de 226.8 a 340.2 gramos por 378.5 lts. de disolvente aplicado al follaje a presiones y volúmenes bajos. Y redujo más a R. bracteata especialmente cuando era cegada con la pastura (7).

Gibson, (10) dedujo que el Picloram fué más efectivo en el control de Aloysia licioidea Cham. que MCPA sólo. Pí

cloram a razón de 453.6 gramos por 4,017 m<sup>2</sup> mató más plantas cuando fué aplicado en otoño (93%) que en aplicaciones en primavera (66%). Los tratamientos con Picloram a razón de 907.2 gramos por 4,017 m<sup>2</sup> mataron del (80 a 92% de plantas) y las aplicaciones de 1,360.8 y 1,814.4 gramos por 4,017 m<sup>2</sup> de Picloram mataron del (93 al 98% de las plantas) respectivamente.

Gibson (10) trabajando con plantas de tasajillo Opuntia leptocaulis DC. fueron eliminadas con 453.6 gramos por 4,017 m<sup>2</sup> o más de Picloram cuando el tratamiento contenía 226.8 gramos por 4,017 m<sup>2</sup> de Picloram y la mayoría de las plantas habían muerto para el otoño del mismo año.

Timothí (23), encontró que Tordón y 2,4-D en todas sus concentraciones dieron un control muy efectivo del chamiso Ademostoma fasciculatum H&A, eliminando de un (88 a 100%) con 2,4-D y de un (96 a 100%) con Tordón.

Sugieren los resultados de este experimento que 16 meses después de la aplicación del herbicida Tordón a razón de 1,814.4 gramos por 1,017 m<sup>2</sup> fué doblemente efectivo en el rebrote de Ademostoma fasciculatum H&A del segundo año de este arbusto al igual que 3,628.8 gramos de 2,4-D (23).

## MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se llevó a cabo en el rancho - el Coyotio propiedad del Sr. Ing. Roberto Chapa Quintanilla, localizado en el Municipio de China, N.L., el rancho cuenta con 700 Has. localizado a  $99^{\circ}10' 26^{\circ}25'$  latitud norte con una altura de 165 m sobre el nivel del mar, con una precipitación media anual de 472.0 mm, a una temperatura media --- anual de  $23.1^{\circ}\text{C.}$ , con un tipo de vegetación matorral bajo - micrófilo. El experimento se inició el 3 de junio y se pro- longó hasta el 5 de marzo de 1973 totalizando 276 días.

Para el efecto se contó con todo el equipo necesario - para las aplicaciones normales de los herbicidas como son: localización del área, levantamiento topográfico, delimitación de parcelas, calles de división de parcelas, etc... - la aplicación de los diferentes herbicidas se efectuó en te- rrenos infestados de Cenizo Leucophyllum texanum Bent. De - la familia Scrophulariaceae y otras especies arbustivas las cuales se mencionan por orden de abundancia, Ch Prieto Acacia rigidula, Ch. Amargoso Castela texana, Tasajillo Opun- tia leptocaulis, Coyotillo Karwinskia humnoldtiana, Ojo de Víbora Lobelia berlandieri A.DC., Mezquitillo Acacia cons- tricta Benth, Sangre de Drago Jatropha spathulata, Granjeno Celtis spinosa Var. pallida, Guallacan Porlieria angustifo- lia, Nopal Opuntia sp., Retama Parkinsonia aculeata y Pas- tos como Aristida sp., Bouteloua trifida, Leptoloma cogna- tum, Tridens muticus, Trichachne californica, Cenchrus, sp.,

Tridens sp., Andropogon perforatus encontrándose que estos 3 últimos no estaban al inicio del experimento. Estas condiciones mencionadas fueron el factor decisivo para seleccionar el área de expto., ya que las características del área son representativas del grave problema de las malezas indeseables en la región.

Los herbicidas que se utilizaron fueron, Tordón 155, - 500 cc para 900 m<sup>2</sup> (5.555 lbs/Ha.), Tordón 101, 650 cc para 900 m<sup>2</sup> (7.222 lbs/Ha.), Tordón 225, 1,250 cc para 900 m<sup>2</sup> -- (13.888 lbs./Ha.), Esteron 245, 1,200 cc para 900 m<sup>2</sup> (1 litro/100 de agua), más 150 lbs. de Diesel para el primero y 120 lbs. de agua para los tres restantes, para la aplicación de los mencionados herbicidas se utilizaron, 3 bombas aspersoras de una capacidad de 12 lbs. c/u. Se utilizaron también 80 estacas para delimitación de parcelas y calles, una cinta métrica metálica de 50 m de longitud para medición de tales parcelas, una probeta graduada de 100 cc. -- Así como también 58 postas de barreta y 3 rollos de alambre de púas con lo que se cercó el área.

Básicamente se eligió la planta del cenizo Leucophyl- lum texanum Bent. ya que ésta se encuentra en una proporción de 90% o más sobre los demás arbustos, tres cuartas partes más o menos de este Rancho se encuentran infestadas del mencionado arbusto.

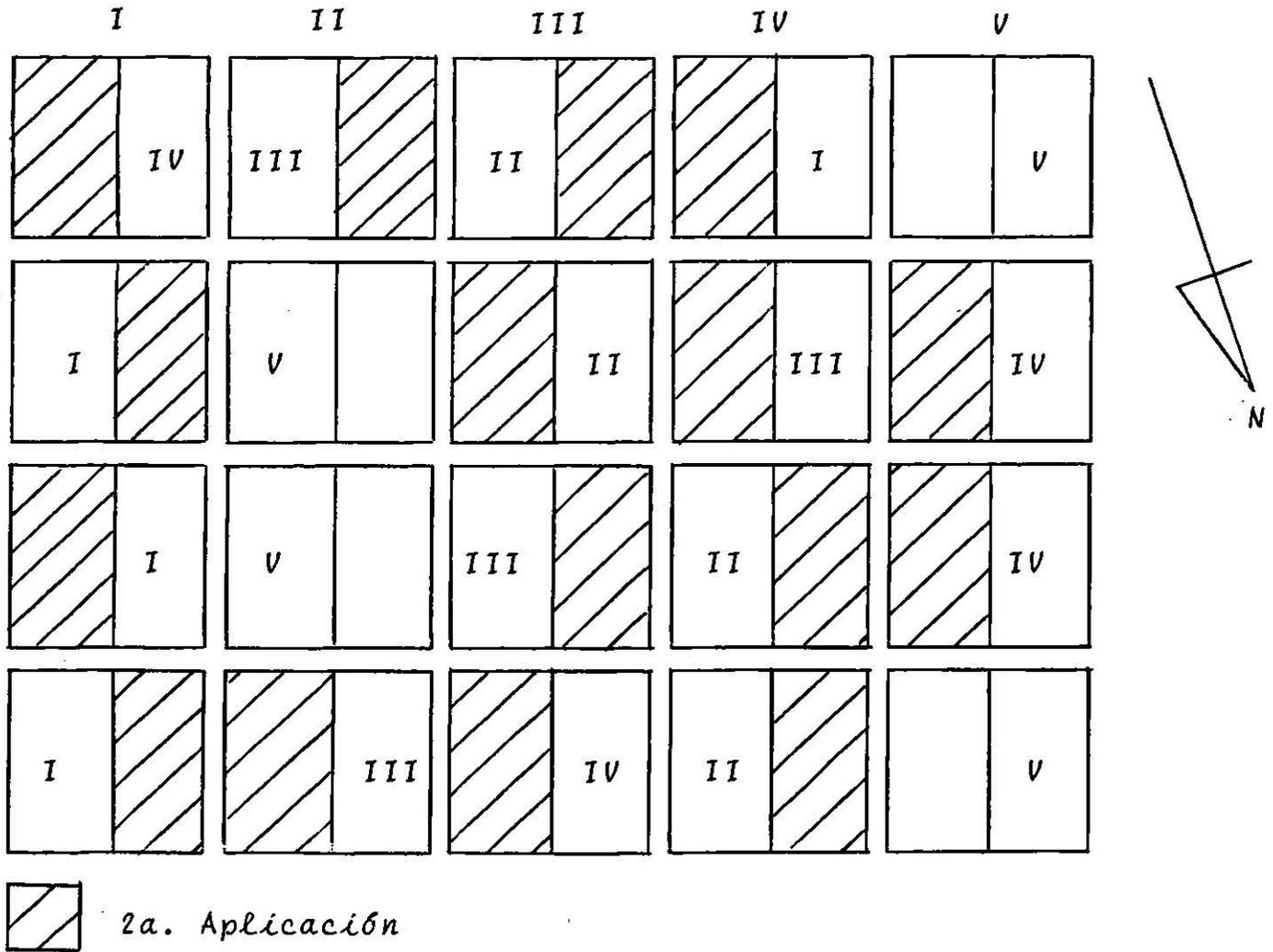
## Métodos

El experimento estuvo formado por 5 tratamientos incluyendo el testigo y 4 repeticiones distribuidas en bloques al azar y con parcelas divididas para efecto de la segunda aplicación de los diferentes herbicidas. La Fig. 1 muestra la distribución en el diseño experimental.

La parcela experimental se diseñó a  $225 \text{ m}^2$  con una separación entre ellas de 1 m totalizando una superficie de  $4,977 \text{ m}^2$ . La parcela útil fue de 13 por 5.5 m puesto que la parcela experimental fue dividida a la mitad para efecto de la segunda aplicación de los diferentes herbicidas, eliminando 1 m de cada cabecera.

Se inició el experimento el día 3 de junio de 1972 con la localización, levantamiento topográfico y muestreo de los pastos al azar por cada uno de los tratamientos previamente establecidos los que se llevaron al laboratorio para determinar materia seca por Ha.

La aplicación de los herbicidas se realizó el día 24 de junio de 1972, los tratamientos aparecen en la Fig. 1, iniciándose a las 6.30 A.M." para terminar por la tarde del mismo día, realizándose la limpieza del equipo con una solución primero a base de potasa y luego con otra a base de detergente para evitar la corrosión del equipo. Previamente a la aplicación de los herbicidas se realizó una prueba en



- I.- TORDON 155.- 2,4,5-T + PICLORAM
- II.- " 101.- 2,4-D + PICLORAM
- III.- " 225.- PICLORAM + 2,4,5-T
- IV.- ESTERON 245.- 2,4,5-T
- V.- TESTIGO

Figura No. 1

Distribución de los tratamientos en el terreno.

blanco para determinar la cantidad de disolvente necesario para cubrir totalmente una parcela con lo cual se obtuvo -- que la cantidad requerida para el tratamiento por parcela -- era de 30 lts. de agua y 37.5 lts. para el Diesel.

La segunda aplicación de los mencionados herbicidas se realizó el día 10. de noviembre del mismo año utilizándose las mismas dosis, efectuándose a medio día ya que las condi ciones del día lo permitieron por el poco viento, nublado y baja temperatura, previamente a la aplicación se efectuó la división de parcelas y se realizó el sorteo para efecto de esta aplicación.

El día 20 de octubre de 1972 se realizó la evaluación final de la primera aplicación de herbicidas, para plantas dañadas así como también el censo de los pastos, encontrándose que en el censo de pastos, tres especies de ellas no -- se encontraban al inicio del experimento y el día 2 de marzo de 1973 se realizó otra evaluación de plantas dañadas -- para obtener datos por efecto de la segunda aplicación de -- los herbicidas, lo mismo que en este día se efectuó el mues treo de pastos de igual manera que al inicio del experimen-- to para ver el incremento materia seca por Ha.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base a los resultados obtenidos en este experimento se pueden hacer las siguientes conclusiones:

- 1.- El análisis estadístico resultó ser altamente significativo para tratamientos y aplicaciones.
- 2.- De las dos aplicaciones la segunda fué mejor por obtenerse mayor control.
- 3.- El análisis de porcentaje de control reportó diferencia entre los tratamientos.
- 4.- El mejor control de arbustos (cenizos) Leucophyllum texanum Bent. se obtuvo con los tratamientos I (Tordón 155) y II (Tordón 101).
- 5.- El tratamiento I (Tordón 155) fué el que reportó mayor beneficio en el incremento de pastos comparado con el resto de los tratamientos.
- 6.- En forma general los tratamientos II (Tordón 101), III (Tordón 225) y IV (Esteron 245) el incremento de pastos fué bajo en comparación con el testigo V.

### Recomendaciones

- 1.- Se recomienda probar diferentes concentraciones de los cuatro herbicidas.

- 2.- Se recomienda probar diferentes épocas de aplicación - de los cuatro herbicidas.
- 3.- Determinar de ser posible la humedad en el suelo al momento de la aplicación ya que es importante y decisivo en el efecto de los herbicidas (4,16,17 y 18).
- 4.- Se recomienda instalar un pluviómetro en el área de experimento para registro de precipitaciones con el fin de determinar épocas posibles de rebrote.
- 5.- Se recomienda que la aplicación de los herbicidas se - efectúe por una sola persona para reducir al mínimo -- los errores de aplicación.
- 6.- Se recomienda que cuando la concentración de plantas - no sea homogénea se efectúe la aplicación en base a número de plantas y no por área.
- 7.- Se recomienda que se efectúen muestreos de pastos en - todos y cada uno de los tratamientos y repeticiones para determinar materia seca y estos datos sean más com-pletos.
- 8.- El uso de estos herbicidas como el Tordón 155 y Tordón 101 son prácticas que deben incorporarse al manejo tradicional de los agostaderos ya que la respuesta en el incremento de pastos y control de arbustos (cenizos) - es positiva.

TABLA 3.- Análisis de covarianza de la población inicial y final (cenizos) *Leucophyllum texanum* Bent. con la primera y segunda aplicación de 4 diferentes herbicidas en agostadero. China, N.L. 1972-1973.

F.V.	G.L.	X <sup>2</sup>	xy	y <sup>2</sup>	T.A.	G.L.	C.M.	F. CAL.
Repeticiones	3	1,753.675	1,325.600	1,139.400				
Tratamientos	4	1,190.900	800.800	1,628.350				
Aplicaciones	1	235.225	368.600	577.600				
Herbicidas x Aplicación	4	1,828.025	426.650	538.150				
Error	27	830.950	907.650	1.070.100	78.671	26	3.0258	
Tratam. + Error	31	2,021.850	1,708.450	2.698.450	1,254.821	30		
Diferencia					1,176.150	4	294.037	97.176
Aplic. + Error	28	1,066.175	1,276.250	1,647.700	119.976	27		
Diferencia					41.305	1	41.305	13.650
Herb. x Aplic. + Error	31	2,658.975	1,334.300	1,608.250	938.684	30		
Diferencia					860.013	4	215.003	71.056

TABLA 4.- Análisis en % de control de arbustos (cenizos) - Leucophyllum texanum Bent. en la primera y segunda aplicación de los datos de la tabla 2. China, N.L. 1972-1973.

Trats.	Control 1a. aplicación	Control 2a. aplicación
I	59.25 %	100.00 %
II	76.40 %	66.10 %
III	10.20 %	48.33 %
IV	2.20 %	10.00 %
V	0.00 %	0.00 %

Al llevar a cabo dicho análisis, se encontró que en -- realidad existía entre los tratamientos y entre las aplicaciones, dicha diferencia: por lo que respecta a los tratamientos los de mejor comportamiento para la primera aplicación fueron el tratamiento II (Tordón 101) y el I (Tordón 155) con 76.40 y 59.25% de control respectivamente siendo inferiores en forma marcada los tratamientos III (Tordón 225) y IV (Esteron 245) con 10.20 y 2.20% respectivamente tabla 4.

En la segunda aplicación se observa una variación respecto a la primera en cuanto al 1% de control teniendo en primer término que el tratamiento I (Todrón 155) obtuvo un 100% reduciéndose en el caso del tratamiento II (Tordón 101) que inicialmente había sido el mejor en éste con 66.10%; al contrario del tratamiento III (Tordón 225) que se vió un incremento a 48.33%, en el comportamiento del tratamiento IV

(Esteron 245) mostró una ligera alza en cuanto a porcentaje llegando a un 10% tabla 4.

La aparente falta de respuesta a un alto % de control en la primera aplicación de los diferentes herbicidas posiblemente se debió a la poca humedad existente en el suelo - al efectuar ésta, que contrasta con resultados obtenidos por diferentes investigadores los que demuestran que la humedad en el suelo es un factor limitante en el comportamiento de los herbicidas (4, 16, 17 y 18), y diremos lo contrario de la segunda aplicación ya que se obtuvo un mejor control donde cabe mencionar la alta humedad en el suelo al momento de esta segunda aplicación.

En relación a la producción de materia seca se consideró la inicial y final en kilogramos por hectárea así como - el incremento en la misma tabla 5.

Se observó que la producción de materia seca para el tratamiento I (Tordón 155), con 100% de control en la segunda aplicación se incrementó en 456 kg/Ha. siguiéndole en orden de importancia los tratamientos V, IV, III y II con un incremento de 324, 291, 280 y 103 kilogramos por hectárea respectivamente.

Al analizar el análisis económico para los cinco tratamientos se consideró el precio por litro y el costo de mano de obra tomándose en cuenta las dosis recomendadas por el fabricante tabla 6.

TABLA 5.- Tabla que indica la relación de materia seca por hectárea en los distintos tratamientos inicial y final del experimento. China, N.L. 1972-1973.

Trats	Al inicio kg/Ha.	Al final kg/Ha.	Incremento kg/Ha.
I	616	1,072	456
II	473	576	103
III	296	576	280
IV	391	682	291
V	180	504	324

TABLA 6.- Dosis por hectárea, costo por litro y mano de obra de 4 diferentes herbicidas en agostadero, China, N.L. 1972-1973.

Trats.	Dosis/Ha.	\$/litro	Costo \$ Mano de obra/Ha.	Costo \$ Total/Ha.
I	5.555 lts.	141.19	60.00	844.31
II	7.222 "	61.53	60.00	504.37
III	13.888 "	85.00	60.00	789.28
IV	13.330 "	54.71	60.00	1,240.48

El costo de mano de obra considera que una persona puede asperjar una hectárea en tres días y el salario de la región es de \$20.00 por día. No se toma en cuenta la depreciación del equipo (aspersoras).

De la relación de los tratamientos en cuanto al costo por hectárea se hacen las siguientes observaciones: Que el

más económico fué el tratamiento II (Tordón 101), con un costo de \$504.37 por hectárea siguiéndole por orden ascendente el tratamiento III (Tordón 225) con un costo de \$789.28 por hectárea, I (Tordón 155), con un costo de \$844.31 por hectárea, donde no se menciona el costo del diesel con el que fué diluído ya que la cantidad de este material es muy variable dependiendo de la densidad de arbustos por Ha. Y tratamiento IV (Esteron 245) con un costo de \$1,240.48 por Ha., donde cabe hacer mención respecto a este último tratamiento de que la dosis es elevada por tratarse de que la concentración de cenizas en el área de experimento es de alrededor de 44,000 plantas por hectárea exceptuando arbustos de otras especies, ya que la dosis es de 1 litro de Esteron 245 por 100 litros de agua y la cantidad necesaria para llevar a cabo la aplicación en 1 hectárea a tales condiciones es de 13.330 litros.

## RESUMEN

El presente experimento se llevó a cabo en el Rancho - El "Coyotito" propiedad del Ing. Roberto Chapa Quintanilla, localizado en China, N.L., el Rancho cuenta con 700 hectáreas localicados a  $99^{\circ} 10'$  y  $26^{\circ} 25'$  latitud norte con una altura de 165 m sobre el nivel del mar, con una precipitación media anual de 472.0 mm, una temperatura media anual de  $23.1^{\circ}\text{C}$ ; con un tipo de vegetación matorral bajomicrofílo. El experimento se inició el 3 de junio de 1972 y se prolongó hasta el 5 de marzo de 1973 totalizando 276 días.

El principal objetivo fue determinar los efectos de los herbicidas Tordon 155, Tordon 225, Tordon 101 y Esteron 245 en el control de cenizo Leucophyllum texanum Bent. en agostadero.

Para efecto se contó con todo el equipo necesario para las aplicaciones normales de los herbicidas como son: localización del área, levantamiento topográfico, delimitación de parcelas, calles de división de parcelas, etc.... la aplicación de los diferentes herbicidas se efectuó en terrenos infestados de cenizo L. texanum Bent. de la familia Scrophulariaceae y otras especies arbustivas.

El experimento estuvo formado por 5 tratamientos incluyendo al testigo y 4 repeticiones distribuidas en bloques al azar y con parcelas divididas para efecto de la segunda

aplicación de los diferentes herbicidas, siendo los siguientes tratamientos:

- I.- Tordón 155
- II.- Tordón 101.
- III.- Tordón 225
- IV.- Esteron 245
- V.- Testigo

Se efectuó el conteo de plantas de cenizo así como también un censo de pastos y muestreo de los mismos para determinar materia seca.

El método experimental que se usó fue el de covarianza de bloques al azar con parcelas divididas, resultando éste altamente significativo para tratamientos y aplicaciones, lo que indica que los tratamientos fueron diferentes al igual que las aplicaciones. Realizando un análisis en porcentaje de control para cada uno de los tratamientos al igual que incremento de materia seca.

Se observó que hubo diferencia entre tratamientos lo mismo que en las aplicaciones lo que nos indicó que la segunda aplicación fue la mejor y que los tratamientos I y II fueron las mejores quedando en segundo orden los tratamientos III y IV.

El análisis de incremento para materia seca reportó: -

que el tratamiento I fué el de mayor incremento por hectárea siguiendo en orden de importancia los tratamientos (IV, III y II) en los que el incremento fué más bajo en comparación con el testigo V.

Se efectuó un análisis económico del cual se concluye: que el más económico fué el tratamiento II con un costo de \$504.37 por hectárea, siguiéndole por orden ascendente los tratamientos III con \$789.28 el I con \$844.31 y el IV con \$1,240.48 por hectárea.

De los resultados obtenidos en este experimento y después de haber efectuado los análisis de incremento de pastos y el económico se concluyó que los mejores resultados se obtuvieron con los tratamientos I y II y el III y IV fueron los que reportaron menor beneficio. Resultando que la aplicación de estos herbicidas (I y II) en agostaderos con prácticas que los ganaderos deben incorporar al manejo tradicional de los agostaderos ya que la respuesta al control de cenizo es positiva.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo, 1964. U.S.A. Depto. de Agricultura. Grass -- Land Restoration. part II. Brush Control. Soil - Conservation Service. pp. 17, 27.
- 2.- Anónimo, 1964. U.S.A. Depto. de Agricultura. Ponds Of Water Needed to Produce one Pound of dry forage. Soil Conservation Service. Information. Vol. 4. - pp. 5.
- 3.- Arnold, W.R. y P.W. Stantelmann. 1966. The response of native grasses and forbs to Picloram. Journal of the weed society of América. Vol. 14, No. 1.
- 4.- Bohmont, W.D. 1952. Chemical Control of poisonous Range plants. Wyo. Agric. Ex. Sta. Vol. 313, pp. 2, 18.
- 5.- Novey, R.W. et al 1967. Distribution of Picloram in huizache after foliar and soil applications. Journal of the weed society of América. Vol. 5, No. 3, pp. 245.
- 6.- Donald, L.H. y Cadena, A.A. (sin fecha). Comparación de métodos químicos y mecánicos para combatir malezas arbustivas en el norte de México. Volumen informativo (manejo de partizales). nota técnica. No. 15, pp. 1b.

- 7.- Gantz, B.L. et al. 1963. For the control of woody rangeland species in the western United States. folleto informativo, 138-149, pp. 10.
- 8.- Garduño, S.J.L. 1971. Estudio preliminar del control químico del Huizache (Acacia farnesiana Willd), - en la reinvasión de praderas con Buffell. Tesis sin publicar. I.T.E.S.M. Mty., N.L.
- 9.- Garza, T.N. 1964. Estudio comparativo de dos concentraciones de 2,4,5-T en el control de malezas leñosas de la región. Tesis sin publicar. I.T.E.S.M. Mty., N.L.
- 10.- Gibson, J.N. y J.B. Grumbles, 1970. Aerial application of herbicides for control of White Brush and associated species. Down to earth. Vol. 26, No. 2. - pp. 1,2.
- 11.- Grafts, A.S. y W.W. Robins. 1962. Weed control. Mc. Graw-Hill Book Co., Inc. thired edition. New York. pp. 173-183.
- 12.- Grigsby, B.H. y E.D. Far Well. 1950. Some efectos of herbicides on pasture and one grazing livestock - Mich. Agric. Exp. Sta. Quart. Vol. 32, pp. 378.
- 13.- Kingman, G.C. 1966. Weed control as a science. John Wiley. New York. pp. 13, 125, 143.

- 14.- Kingman, G.C. 1963. Weed control as a science. 2a. Ed. Wiley International. pp. 21-23.
- 15.- Morrow, J.C.W. y V.M. Harris. 1962. And economic analysis of current brush control practice. South east agricultural Inst. and the M.C. and Johnnye, D. Perry fundation. Vol. No. 2.
- 16.- Melicoff, A.T. 1970. Estudio comparativo sobre control químico del Huizache (Acacia farneciana Willd). - Tesis sin publicar. I.T.E.S.M. Mty., N.L.
- 17.- Pérez, G.R. 1971. Control del Huizache (Acacia farneciana Willd). Tesis sin publicar. I.T.E.S.M. Mty., N.L.
- 18.- Primo, Y.E. y B.P. Cuñat. 1968. Herbicidas y fito-reguladores.
- 19.- Quintero, et al. 1972. Pastizales más productivos con malezas controladas. Biokemia. Vol. No. 19, pp. 14.
- 20.- Scifres, C.J. 1972. Respuesta del Encino (Quercus havardii Rydb). A la aspersion de Silvex de distintas características. Selecciones del Journal of Range Management. Vol. 1-4. pp. 13.

- 21.- Stodart, L.A. y A.D. Smith. 1955. Range Management ---  
3a. Ed. Mc. Graw Hill Book Company, Inc. pp. 217.
- 22.- Stodart, L.A. y A.D. Smith. 1955. Range Management --  
3a. Ed. Mc. Graw Hill Book Company, Inc. pp. 240,  
349, 354.
- 23.- Timothy, R.P. 1968. Control of brush Regrowth in south  
east California white Tordon and Phenoxy herbici-  
des. Biokemia, No. 17, pp. 8, 9.
- 24.- Worden, et al. 1963. Animal health production and pas-  
tures. Longmans, green and Co. Ltd. London G.B.  
pp. 737.

