

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE TRES HERBICIDAS EN EL CONTROL
DE MALEZAS EN AGOSTADEROS

TESIS

LUIS A. MARTINEZ ROEL

8613
16
8
1

STERREY, N. L.

NOVIEMBRE DE 1965

040.632
FA 1
1965
C.5

T
SB613
.M6
M3
c.1

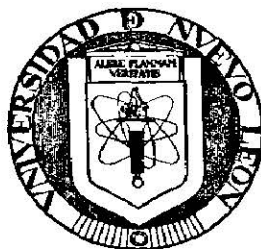
040.632
FA 1
1965
C.5



1080062186

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE TRES HERBICIDAS EN EL CONTROL
DE MALEZAS EN AGOSTADEROS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA EL PASANTE

LUIS A. MARTINEZ ROEL

MONTERREY, N. L.

NOVIEMBRE DE 1965.

T
SB613
.MC
H3

040.032
FD 1
1965
C.5



Biblioteca Central
Magña Solidaridad



Tesis.

AGRADECIMIENTO

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MI NOVIA

A MIS AMIGOS

A MI ESCUELA

A MIS MAESTROS

A MIS COMPAÑEROS

AGRADECIMIENTO ESPECIAL A LOS HERMANOS GARZA.

INDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
MATERIALES Y METODOS	9
Materiales.....	9
Características de los herbicidas empleados.....	9
Métodos.....	12
Diseño experimental.....	13
Tratamientos usados.....	13
Identificación y descripción de las especies existentes en el lote del experimento.....	14
Cuento de las especies en las parcelas.....	21
Método de aplicación.....	21
Observaciones después de la aplicación.....	21
RESULTADOS.....	24
DISCUSION.....	33
CONCLUSIONES.....	37
RESUMEN.....	38
BIBLIOGRAFIA.....	39
APENDICE.....	41

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

	Pág.
TABLA No. I.- Resultado del conteo de especies existentes por parcela y el promedio para cada tratamiento.....	22
TABLA No. II.- Grado del daño causado por el ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico más 2,4-D, dado en por ciento de la superficie en pastos y malezas bajas y en por ciento del número de plantas en las especies arbustivas.....	26
TABLA No. III.- Grado del daño causado por el ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético más aceite diesel, dado en por ciento de la superficie en pastos y malezas bajas y en por ciento del número de plantas en las especies arbustivas.....	28
TABLA No. IV.- Grado del daño causado por el sulfamato de amonio, dado en por ciento de la superficie en pastos y malezas bajas en por ciento del número de plantas en las especies arbustivas.....	29
FIGURA No. 1.- Distribución al azar de los tratamientos incluidos en la presente prueba.....	13
FIGURA No. 2.- Parcela correspondiente al tratamiento a base de 2,4,5-T más diesel, antes de la aplicación.....	30
FIGURA No. 3.- La misma parcela que la fig. 2, 60 días después de la aplicación.....	30
FIGURA No. 4.- La misma parcela de las figs. 2 y 3, 90 días después de la aplicación. Nótese el rebrote tanto terminal como basal de la mayoría de las especies existentes.....	31
FIGURA No. 5.- Parcela correspondiente al tratamiento con ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico más 2,4-D, antes de la aplicación.....	31
FIGURA No. 6.- La misma parcela de la fig. 5, a los 90 días de efectuada la aplicación.....	32
FIGURA No. 7.- Parcela que muestra los efectos del sulfamato de amonio a los 90 días de haber sido aplicado.....	32
FIGURA No. 8.- Gráfica que muestra los porcentajes de plantas muertas causados por los diferentes tratamientos, a los 90 días después de la aplicación.....	41

INTRODUCCION

Las malezas indeseables que se desarrollan en los potreros roban a los pastos el espacio vital, agua, luz y elementos nutritivos del suelo provocando así una competencia desventajosa para los pastos que se van extinguiendo rápidamente, resultando cada vez más baja la capacidad de mantenimiento de ganado de los potreros.

La escasez de terrenos de agostadero va siendo en nuestro país cada vez más notoria; ésto nos lleva a preocuparnos por hacer más productivos los que tenemos.

Uno de los métodos más sencillos para aumentar la producción de los agostaderos consiste en eliminar de ellos la competencia que implican las malezas. Caso notable es lo que nos presentan Gerald W. Thomas y Martín H. González (10), que en su artículo expresan: "En experimentos realizados en la Estación Agrícola de Texas, la producción de un agostadero se incrementó de 247 a 1,597 kilos por hectárea, de forraje (materia seca) debido al control de los arbustos nocivos".

Es también apreciable que en los terrenos exentos de estas plantas indeseables los pastos crecen abundantemente y están al alcance del ganado, mientras que en aquellos muy poblados por ellas existe mucho menos cantidad de pastos y de esa cantidad inferior una parte de ella se encuentra entre las malezas, dando lugar a que el ganado no pueda tomarlos. por lo tanto, existe la necesidad de eliminar todas las plantas indeseables de los agostaderos.

La técnica moderna recomienda el uso de herbicidas (productos químicos destructores de malezas) para el control de las plantas indeseables.

El presente trabajo está encaminado a observar el comportamiento de tres herbicidas que actualmente se emplean y recomiendan para el control de las malezas en los potreros. Dichos herbicidas se aplicaron sobre las especies indeseables dominantes en

Planteamiento y justificación

Planteamiento y del problema

Dr. p. 176

los agostaderos de la región comprendida en el Municipio de Apodaca, N. L.

REVISION DE LITERATURA

Dando la importancia debida al problema que representan las malas hierbas en los pastizales, ya que éstas sólo ocasionan pérdidas al ganadero. Monroe y Smilie (6), de la Universidad de Luisiana, Estados Unidos, recomiendan para el control de dichas especies nocivas lo siguiente:

a).- Planear debidamente el programa de control químico de malezas haciendo repetidas aplicaciones en un período de tres años por lo menos.

b).- Conocer el herbicida y su modo de acción, así se usarán herbicidas selectivos cuando las plantas nocivas estén en combinación con los pastos y no selectivos cuando se trate de hacer una renovación de los pastizales.

c).- Aplicar el herbicida en su forma más eficaz; utilizándolo en la dosis correcta y en el momento apropiado.

d).- Utilizar el equipo apropiado.

e).- Cuidar de dicho equipo, limpiándolo bien inmediatamente después de usarlo.

En un artículo escrito por Carrington y Lord (1), refiriéndose a la explotación del ganado vacuno en Jamaica manifiestan que en este país el 40 por ciento de la superficie agrícola está cubierta de pastos. De ésta se ha mejorado un 13 por ciento mediante la introducción de gramíneas exóticas de alto rendimiento, tales como el pasto guinea, Panicum maximum; el pangola, Digitaria decumbens y el elefante, Pennisetum purpureum. El resto está poblado de pastos nativos.

Así mismo, que aunque el clima y la precipitación anual de Jamaica permiten la producción de carne y leche durante todo el año, el número de cabezas de ganado bovino es reducido y que en la actualidad, son necesarios 4,017 metros cuadrados de po-

trero por cabeza; pero según estudios que se han hecho esta superficie puede ser reducida a la mitad cuando se le da la importancia debida a la conservación y desarrollo de los terrenos de pastoreo.

Los autores manifiestan que el uso de los herbicidas en Jamaica se está haciendo una práctica muy importante para los explotadores de ganado, especialmente en los lugares donde el desmonte no es posible hacerlo con tractor y donde la mano de obra es escasa o antieconómica; y porque tanto las malas hierbas como las gramíneas nocivas son un problema para la renovación de los pastos; y las plantas leñosas constituyen el mayor obstáculo para su conservación, ya que algunas de ellas no solo perjudican a los pastos sino que son tóxicas a los animales.

Como en otros lugares del mundo, los autores establecen que también en Jamaica los herbicidas son más eficaces cuando se aplican en la época de crecimiento y que sobrepastoreando los potreros antes de aplicar los herbicidas se obtienen mejores resultados.

Los herbicidas más usados en Jamaica para la destrucción de las malezas en los pastizales son los ésteres de baja volatilidad de los ácidos 2,4-diclorofenoxiacético y 2,4,5-triclorofenoxiacético, así como combinaciones entre ellos; Pero se está experimentando con buenos resultados la aplicación del ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico en bajas concentraciones.

En experimentos realizados por Wiltse (12), en Michigan, Estados Unidos, aplicando el ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico en forma granular y en el suelo para la destrucción de las especies arbustivas, encontró que usando una preparación con el 7.2 por ciento de equivalente ácido alrededor de los árboles de arce plateado (Acer saccharinum), de manera que se completarán dosis de 4, 8 y 16 kilos por hectárea; al

cabo de 5 meses se produjo una destrucción completa de los tallos y raíces de los árboles en todos los tratamientos.

Usando la misma preparación en parcelas de 37 metros cuadrados densamente poblados con sasafrás (Sassafras albidum), se aplicaron 4 dosis diferentes que fueron: 1,6, 4, 8 y 16 kilos por hectáreas, encontrando que el primer tratamiento hizo algún efecto pero no logró una destrucción satisfactoria, siendo algo mejor cuando se aplicaron 4 kilos, pero sin lograr una destrucción completa, ya que el 25 por ciento de las plantas no fueron destruidas. Sin embargo, los tratamientos con 8 y 16 kilos por hectáreas dieron magníficos resultados, ya que de las plantas tratadas solo un 5 por ciento en ambos tratamientos mostró rebrotes en las raíces. Así mismo pudo comprobar que las aplicaciones hechas en la primavera o principios del verano son más eficaces que las hechas en otras estaciones y que para lograr una destrucción máxima es necesario que llueva después de efectuado el tratamiento. Así mismo que el daño a los árboles situados fuera del área tratada, pero que contaban con raíces laterales dentro de dicha área fué mínimo.

Para el control de especies leñosas en los pastizales de Michigan y California, - Estados Unidos, Gantz y Laning, Jr. (2), utilizaron los ácidos 2,4-diclorofenoxiacético, 2, 4,5-triclorofenoxiacético y 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico, encontrando que las especies indeseables respondían en la forma siguiente: El zumaque (Rhus diversiloba) se destruyó mejor con una aspersión del ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico a razón de 65 gramos por 100 litros, que con 256 gramos del ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético en forma de amina, por 100 litros, el ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico a razón de 256 gramos por 100 litros produjo una destrucción completa. La manzanita (Arctostaphylos sp.) no pudo ser destruida por el ácido 2,4,5-triclorofenoxiacé

tico en su forma de amina (sal trietileno-amina), pero fué destruída completamente por el ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico en tratamientos con 128 y 256 gramos por 100 litros y por el éster (éster propileno-glicol-butil) del ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético a razón de 256 gramos por 100 litros. El chamizo (Adenostoma fasciculatum) fué destruído por el éster del ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético a razón de 256 gramos por 100 litros únicamente cuando se aplicó en primavera y por el ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico a razón de 128 gramos por 100 litros, tanto en los tratamientos de primavera como en los de verano. El espino (Rhamnus californica) no fué destruído totalmente, pero el ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico a razón de 256 gramos por 100 litros destruyó el 83 por ciento y el éster del ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético en la misma concentración destruyó el 50 por ciento. La mata de oso (Chamaebatis foliolosa) fué destruída en un 95 por ciento con el ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico a razón de 2.3 kilos por hectárea, mientras que el éster del ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético a razón de 4.5 kilos por hectárea solo destruyó el 60 por ciento. El rosal Macartney (Rosa bracteata) no fué controlada por la amina del ácido 2,4-diclorofenoxiacético (sal alcalonamina), pero el ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico a razón de 1.1 kilos por hectárea destruyó el 99 por ciento. El mezquite (Prosopis juliflora) fué destruído completamente por el ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico a razón de 65 gramos por 100 litros, cuando la aplicación fué hecha al follaje en el mes de mayo, Mientras que el éster del ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético sólo logró destruir el 25 por ciento aún cuando se aplicó a dosis de 256 gramos por 100 litros. El nopal (Opuntia sp.) fué destruído totalmente al cabo de 18 meses con aplicaciones de ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico a razón de 256 gramos por 100 litros. En cambio se observó un efecto casi nulo en las aplicaciones con el ácido 2,4,5-tricloro

fenoxiacético a la misma concentración. El huizache (Acacia farnesiana) fué destruído completamente cuando se aplicó el ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico a razón de 65 gramos por 100 litros, mientras que aplicado a razón de 256 gramos por 100-litros sólo controló el 83 por ciento; el ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético no dió buenos resultados, ya que sólo dañó a las plantas, pero en ninguno de los casos les ocasionó la muerte.

Las siguientes especies también resultaron más susceptibles a la acción del ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético: Cambronera, Lycium andersonii; granjeno, Celtis pallida; tasajillo, Opuntia Leptocualis; limoncillo, Zanthoxylum fagara; palo Brasil, Condalia obovata y zapote negro, Diospyros texana.

Laning Jr. (5), ha desarrollado trabajos tendientes a lograr la destrucción de las malas hierbas perennes de raíz profunda que son un problema tanto en las áreas cultivadas como en las no cultivadas. Los resultados de dichos trabajos se exponen a continuación:

El ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico resultó ser 10 veces más activo que otros herbicidas usados normalmente para la destrucción a largo plazo de la corre güela, el cardo de Canadá y la cabezuela. A dosis subletales de este ácido (1.133 kilos por hectárea), superó la actividad del ácido 2,3,6-triclorobenzóico a razón de 11.330 y 13.596 kilos por hectárea para la destrucción de la corre güela.

El ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico a razón de 1.567 kilos por hectárea efectuó una mejor destrucción del cardo de Canadá que al amitrol, a razón de 4.532 kilos por hectárea; el mismo ácido a razón de 1.133 kilos por hectárea, fué más eficaz para la destrucción de la cabezuela que el ácido 2,3,6-triclorobenzóico a razón de 11.330 kilos por hectárea.

El ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico a razón de 2.266 kilos por hectárea efectuó casi el mismo control que el ácido 2,3,6-triclorobenzóico a razón de 22.660 kilos por hectárea en las malas hierbas perennes de raíz profunda estudiadas.

En los experimentos efectuados en California se ha demostrado que aunque el ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico es muy activo cuando se aplica al follaje, ha resultado más eficaz cuando se introduce con el agua a la zona radicular de las malas hierbas perennes de raíz profunda.

Garza Treviño (3), efectuó una prueba en 1963 empleando el ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético para el control de especies leñosas existentes en la región comprendida dentro del municipio de Apodaca, N. L. Para el objeto, empleo el éster del 2,4,5-T a concentraciones de 0.15 y 0.20 por ciento de equivalente ácido. Efectuó en total 5 aplicaciones. Los resultados obtenidos de este trabajo mostraron que las especies, chaparro prieto, Acacia rigidula; granjeno Celtis pallida; uña de gato, Xanthoxylum fagara; coma, Bumelia lanuginosa y uña de gato, Acacia wrightii, aunque no en forma definitiva se comportaron como plantas susceptibles a dicho herbicida. Al mismo tiempo encontró como plantas resistentes las siguientes: Anacahuita, Cordia boissieri; chaparro amargoso, Castella texana y Condalia sp.. Algunas plantas como: Coma, Bumelia lanuginosa; granjeno Celtis pallida y guayacán, Porlieria angustifolia, mostraron una fácil recuperación después de la primera aplicación. Sin embargo, impidieron la fructificación normal de todas las especies. Igualmente concluye que en los lotes tratados hubo una mayor abundancia de zacates que en los lotes no tratados.

MATERIALES Y METODOS

Materiales

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizaron los siguientes materiales: - ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico, ácido 2,4-diclorofenoxiacético, ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético, aceite diesel, sulfamato de amonio, surfactante, aspersor de mochila, estacas de acero de 1.2 centímetros de diámetro y 30 centímetros de largo, hilo de fibra de henequén, cámara fotográfica, película a colores, material de laboratorio (balanza y probetas graduadas) para medir las cantidades de material activo-necesarias, machetes de acero, tránsito y cinta métrica de acero.

Características de los herbicidas empleados.

Acido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico.- Es un herbicida sistémico, sumamente activo, selectivo (no daña a las gramíneas cuando se aplica en aspersión sobre el follaje), es eficaz para la destrucción de un gran número de especies vegetales leñosas, así como para la mayoría de las especies dicotiledóneas. Entre las reacciones iniciales de las plantas se cuenta el enrollamiento de las hojas y la torsión de los nuevos brotes, seguido por una muerte gradual semejante a la que producen los fenoxi-herbicidas (11). Es más fitotóxico para los vegetales de hoja ancha que los herbicidas a base de ácido clorofenoxiacético (2). Presenta una gran facilidad a la translocación y es absorbido rápidamente tanto por las raíces como por las hojas y su degradación en los suelos se hace lentamente al igual que su lixiviación (12). Su toxicidad para los mamíferos y los peces es más baja que la de los fenoxi-herbicidas. Generalmente se usa a concentraciones bajas (7).

Acidos 2,4-diclorofenoxiacético y 2,4,5-triclorofenoxiacético.- Se tratarán-

como a uno solo, puesto que sus características son muy similares, ya que la diferencia entre el ácido 2,4-diclorofenoxiacético y el 2,4,5-triclorofenoxiacético es solamente de uso, puesto que el primero se utiliza para el control de las especies herbáceas y el segundo es más efectivo para el control de las especies leñosas, arbustivas y arbóreas. En estado puro es una substancia cristalina blanca, de baja solubilidad en agua y aceites alifáticos, algo más solubles en los aceites aromáticos y muy solubles en el alcohol etílico y disolventes orgánicos semejantes. Cuando se usa a bajas concentraciones actúa como una hormona, regulando el crecimiento. En un principio se usó con este fin. Es muy selectivo; a las plantas gramíneas no las destruye, por lo que puede aplicarse sobre cultivos de maíz, trigo, arroz, sorgo y otros sin afectarlos y destruyendo en cambio a las malezas de otras especies vegetales (dicotiledóneas), ya que para éstas su efecto es muy tóxico. La tolerancia de las gramíneas estriba en la capacidad del protoplasma para resistir la acción tóxica del producto. Se considera que actúa rompiendo el equilibrio entre la síntesis y el uso de los hidratados de carbono acelerando todas las funciones de la planta. Después de aplicar este ácido sobre plantas susceptibles se observan deformaciones y enrollamientos de las hojas y los tallos, inducidos por proliferación y alargamiento anormal de las células de los tejidos meristemáticos. Aunque al principio los tejidos afectados aparecen turgentes, poco después las hojas se vuelven flácidas, desarrollándose una pequeña clorosis y consistencia leñosa en todos los tejidos. En ocasiones se observa geotropismo negativo de las raíces y fototropismo negativo de los tallos. Su permanencia en el suelo es relativamente baja ya que es fácilmente descompuesto y lixiviado. En condiciones de campo y dependiendo del tipo de derivados, su período de acción en el suelo varía de 2 a 6 semanas.

Las principales formulaciones de este ácido son en sus formas de aminas y ésteres. Las aminas son de alta polaridad; por lo tanto, son solubles en agua, mientras los ésteres son muy poco polares y en consecuencia son solubles en aceites y prácticamente insolubles en agua. Así mismo, los ésteres son más volátiles que las aminas.

Para hacer aplicaciones de este ácido es necesario saber a que concentración está el producto y que equivalente ácido se va a aplicar por unidad de superficie, lo que quiere decir que la cantidad de diluyente por usar es independiente de la cantidad de herbicida usado. Las dosis más comunes para terrenos cultivados varían de 1 a 2 kilos de equivalente ácido por hectárea y en los terrenos no cultivados de 8 a más kilos por hectárea. En ocasiones se mezcla con otros herbicidas para asegurar el control de las monocotiledóneas (8).

Aceite diesel.- Es poco lo que se sabe sobre el mecanismo de la toxicidad de los aceites en las células vegetales, pero se dice que actúan por contacto quemando rápidamente las hojas (toxicidad aguda). Es tóxico a todas las especies; es decir, no es selectivo.

Las principales ventajas de este aceite son: su bajo costo, la capacidad de adherirse a la superficie de las plantas y escurrir a lo largo de los tallos, el no ser corrosivo y su fácil manejo. A medida que su refinación es más alta su toxicidad baja; es usado solo y en combinación con otros herbicidas (8).

Sulfamato de amonio.- Es un herbicida no selectivo que actúa tanto por contacto como por translocalización a través de la planta; no es inflamable y no es venenoso para el hombre ni para los animales, por lo que resulta adecuado para aplicarlo en pastos, huertos, praderas, zonas de recreo y casas de campo. Su modo de actuar -

es prolongando la vida atenuada de las plantas hasta que agotan sus reservas de almidón, lo que causa su muerte. En las especies arbustivas destruye rápidamente las hojas y ramas, continúa la muerte de los tejidos hacia abajo afectando las coronas y las raíces.

Su aplicación se hace en soluciones que contengan de 7 a 9 kilos por 100 litros de agua en aspersiones al follaje hasta mojarlo totalmente. Se utilizan soluciones concentradas con 480 o 720 gramos por litro de agua para destruir los tocones y los árboles gruesos, aplicándolas en la superficie recién cortada en los primeros y sobre muescas hechas alrededor del tallo y lo más cerca posible del suelo en los otros.

Es altamente corrosivo e irrita la piel, por lo que hay que evitar el contacto con las soluciones concentradas; en caso de que esto ocurra debe lavarse con agua en abundancia (8).

Surfactante.- El usado en el presente trabajo contenía como material activo --eter-dodecilico de polietilen-glicol (95 por ciento) y agua como material inerte (5 por ciento). Este producto modifica la superficie de contacto entre el herbicida y la planta, activando así la acción del herbicida.

Métodos

En terrenos de El Mezquital, Municipio de Apodaca, N. L. se seleccionó en un agostadero un lote de 45 por 45 metros, que se dividió en 16 parcelas de 10 por 10 metros (100 metros cuadrados por parcela), dejándose entre ellas un andador de un metro.

Las parcelas fueron marcadas en la siguiente forma: Por el exterior del lote se clavaron las estacas de acero a 1 y 10 metros por los cuatro lados, cuadriculándose -

luego con hilo de fibra de herequén, quedando así los 16 parcelas circundadas por un andador de un metro, los cuales fueron limpiados a ras antes de la aplicación.

Diseño experimental.

Para el desarrollo del experimento se empleó un diseño bloques al azar con cuatro repeticiones, quedando después del sorteo la distribución de los tratamientos tal y como se expresa en la figura No. 1, en la cual los números arábigos representan a los tratamientos que en seguida se enumera.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS			
I	2	4	3	1
II	4	3	2	1
III	2	4	1	3
IV	4	3	1	2



Fig. No. 1.- Distribución al azar de los tratamientos incluidos en la presente prueba.

Tratamientos usados.

En la prueba se incluyeron los siguientes tratamientos:

- 1.- Solución al 1.5 por ciento de la fórmula que contenía 64 gramos de ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico por cada 240 gramos de ácido 2,4-diclorofenoxiacético.
- 2.- Acido 2,4,5-triclorofenoxiacético con aceite diesel a razón de 3.8 litros de ácido en 67 litros de aceite.
- 3.- Sulfamato de amonio (95 por ciento de material activo) a razón de 9 kilos en 100 litros de agua y con 32 centímetros cúbicos de surfactante.

4.- Testigo (sin tratar).

Para saber la cantidad de líquido necesario para asperjar cada parcela se hizo una prueba en blanco aplicando agua en tres parcelas de 100 metros cuadrados, ajenas al lote del experimento, pero semejantes en su población de especies, encontrando -- que con 10 litros se podía hacer la aspersión en una parcela.

Por lo anterior fueron necesarias para cada parcela de 100 metros cuadrados las siguientes cantidades; para el tratamiento No. 1, se midieron 150 centímetros cúbicos de la combinación de ácidos y se agregó agua hasta completar 10 litros; para el tratamiento No. 2, se midieron 570 centímetros cúbicos de ácido y se mezclaron con 10 litros de aceite; para el tratamiento No. 3, se pesaron 900 gramos de sulfamato de amoníaco, se diluyeron en 10 litros de agua y finalmente a éstos se le añadieron 3.2 centímetros cúbicos del surfactante.

Identificación y descripción de las especies existentes en el lote del experimento.

Antes de hacer la aplicación de los herbicidas se procedió a identificar las especies en las parcelas. Para ello se dividieron las plantas en tres grupos: pastos, malezas bajas y malezas arbustivas.

Las principales especies de pastos que se encontraron fueron las siguientes: zacate panicum, Panicum sp.; zacate liebrero, Bouteloua trifida; zacate tridens, Tridens muticus; zacate tres barbas, Aristida sp. y zacate huertero, Setaria sp.

Las especies más abundantes entre las malezas bajas encontradas fueron las siguientes: limoncillo, Dalea sp.; caliandra, Calliandra sp.; disodia, Dyssodia sp. y Microrhamnus sp.

Las especies arbustivas encontradas fueron las siguientes: cenizo, Leucophyllum texanum; quebradora, Lippia sp.; vara dulce, Eysenhardtia sp.; chaparro prieto, Aca

cia rígida; anacahuita, Cordia boissieri; coyotillo, Karwinskia humboldtiana; verbena, Verbena sp.; hierba del gato, Croton dioicus; granjeno, Celtis pallida y condalia, Condalia spathulata.

El matorral se clasificó como: matorral micrófilo Leucophyllum-Lippia.

Con el fin de tener un conocimiento más amplio sobre el tipo de vegetación existente en el agostadero seleccionado, a continuación se hace una breve descripción botánica de las especies mencionadas, hasta donde lo permitió la identificación hecha y la literatura encontrada.

Zacate panicum (Panicum sp.).- Espiguillas más o menos comprimidas dorsoventralmente, en panículas abiertas o compactas, raramente en racimos; con dos glumas herbáceas, con nervaduras, generalmente muy desiguales, la primera a menudo pequeña, la segunda típicamente igualando a la lemma estéril, la última de la misma textura y simulando una tercer gluma, teniendo en su axila una palea membranosa y transparente y algunas veces una flor estaminada, la palea raramente ausente; lemma fértil - endurecida a la textura del papel, típicamente obtusa, las nervaduras obsoletas, los márgenes enrollados hacia adentro sobre una palea encerrada de la misma textura. - Anuales o perennes de varios hábitos (4).

Zacate liebrero (Bouteloua trifida).- Pasto perenne, amacollado con muchas hojas en su base, delicado; tallos erectos, de 10 a 20 centímetros de alto; limbos generalmente de 1 a 2 centímetros de largo; con 3 a 7 espigas, de 1 a 2 centímetros de largo; ascendentes o apretadas; con aproximadamente 12 espiguillas, púrpuras de 7 a 10 milímetros de largo; lemma fértil y pubescente hacia su base, endida a más de la mitad de su longitud, con aristas (de 5 milímetros de largo) aladas hacia su base sin lóbulos

intermedios; endida rudimentariamente en su base, aristas similares a aquéllas de la lemma fértil y aproximadamente igual de largas (4).

Zacate tridens (Tridens muticus).- Tallos delgados, densamente pubescentes, de 30 a 50 centímetros de alto, vainas y limbos asperos, las vainas por lo general escasamente pilosas, más densamente en el ápice; los limbos planos o ligeramente enrollados hacia abajo, de 1 a 3 milímetros de ancho, algunas veces escasamente piloso; panícula angosta, más bien densa, interrumpida, las ramificaciones cortas, apretadas; las espiguillas con 6 a 8 flores, aproximadamente de 1 centímetro de largo, de color pálido a púrpura, casi cilíndrica; glumas ásperas de aproximadamente la misma longitud que los flósculos inferiores; lemmas de aproximadamente 5 milímetros de largo, densamente pilosas en la parte media inferior de las nervaduras y en el callo, obtusas, enteras o esquisitamente muescadas, la nervadura central no resaltada; la palea igual a la mitad o a las dos terceras partes de la longitud de la lemma, densamente pilosa sobre la quilla y puberulenta en el lado opuesto (4).

Zacate tres barbas (Aristida sp.).- Espiguillas de una flor, el raquis desarticulado oblicuamente arriba de las glumas; glumas iguales o desiguales, angostas, agudas, acuminadas o aristadas en la punta; lemma endurecida, angosta, cilíndrica, enrollada, con un callo minúsculamente barbado, duro y puntiagudo, terminando en su parte superior en una arista generalmente trifida, la base algunas veces no dividida, formando una columna. Pastos en su mayoría delgados y amacollados, anuales o perennes -- con limbos angostos y frecuentemente enrollados y con panículas angostas o algunas veces abiertas (4).

Zacate huertero (Setaria sp.).- Espiguillas encerradas en la axila por varios -

pelos (ramitas estériles), cayendo libres de los pelos, sin aristas; la primera gluma ancha, generalmente menor que la mitad de la longitud de la espiguilla con 3 a 5 nervaduras; la segunda gluma y la lemma estéril iguales o la gluma más corta, con varias --nervaduras; lemma fértil endurecida y coriacea, transversalmente rugosa o lisa. Pas-tos anuales o perennes, con panículas terminales angostas, estas densas y en forma de -espiga o algo flojas y abiertas (4).

Limoncillo (Dalea sp.).- Pertenece a la familia Fabaceae, tribu Galegeae; -son arbusto o raramente árboles pequeños, con ramas, hojas y cáliz punteados por glán-dulas; hojas pinnadas raramente simples; flores racimosas o espiguilladas; cáliz con 5 -lóbulos; con 9 a 10 estambres; fruto indehiscente con muy pocas o con una sola semilla, generalmente incluido en el cáliz (9).

Caliandra (Calliandra sp.).- Pertenece a la familia Mimosaceae; arbusto o -árbol pequeño o algunas veces herbáceo; hojas bipinadas, los limbos pequeños o gran--des, estípulas generalmente persistentes; flores en cabezas densas, a menudo más bien grande y vistosas, rojas o blancas, los estambres largamente exsertados; fruto aplanado, generalmente recto, las valvas recurvadas después de la dehiscencia (9) .

Disodia (Dyssodia sp.).- De la familia Asteraceae; tribu Helenieae; este géne-ro se caracteriza por ser hierbas o arbustos, con glándulas oleosas; hojas opuestas o al-ternas, de enteras a disectadas; capítulos radiados o raramente discoides, amarillos, raramente anaranjados; papus de 5 a 20 paleas estas a menudo diserto-aristadas. Descri-tas 14 especies (9).

Microrhamnus sp.- De la familia Rhamnaceae; arbusto densamente ramificado,

de 0.5 a 1.5 metros de alto, glabro, las ramillas espinosas; hojas alternas y fasciculadas, lineares u oblongas, de 3 a 6 milímetros de largo, persistentes, los márgenes fuertemente ondulados; flores amarillas, pediculadas; cáliz con 5 lóbulos; 5 pétalos circulares, con uñas; fruto drupáceo ovoide, de 5 a 7 milímetros de largo, con una celda. Recibe los nombres comunes de abrojo y tecomplate para la especie M. ericoides (9).

Cenizo (Leucophyllum texanum).- Pertenece a la familia Scrophulariaceae; - arbusto algunas veces de 2.5 metros de altura; hojas en su mayoría concavas de 2.5 - centímetros de largo o menos, obtusas o redondeadas en su ápice, agudas en su base, - sésiles o casi sésiles; sépalos lanceolados; corola de 1.8 a 2.5 centímetros de largo -- (9).

Quebradora (Lippia sp.).- De la familia Verbenaceae; arbustos o árboles pequeños, algunas veces hierbas; hojas opuestas o terciadas, enteras, dentadas o lobuladas; flores capitadas o espigadas, pequeñas; cáliz pequeño, ovoide, campanulado o comprimido, con 2 o 4 dientes; el tubo de la corola cilíndrico, el limbo oblicuo, algo bilabiado, con 4 o 5 lóbulos; con 4 estambres; fruto seco, con 2 celdas incluidas en el cáliz (9).

Vara dulce (Eysenhardtia sp.).- De la familia Fabaceae, tribu Galegeae; arbustos o árboles pequeños; hojas pinnadas, los limbos punteados con glándulas; flores en racimos de espiguillas lacias; corola casi regular, blanca; con 10 estambres; fruto indehisciente, con una sola semilla (9).

Chaparro prieto (Acacia rigidula . A. amentacea).- De la familia Mimosaceae; arbusto o árbol pequeño, de 3 a 4.5 metros de altura; espinas rectas, algunas ve

ces de 5 centímetros de largo; un par de pinnas, pocos libmos, oblongos, de aproximadamente un centímetro de largo, lusterosos; las espiguillas cortas, las flores amarillas, de esencia azucarada; fruto de 3 a 4 milímetros de ancho, comprimido, café, puberulento. Recibe también en nombre común de gavia (9).

Anacahuita (Cordia boissieri).- Pertenece a la familia Boraginaceae; arbusto o árbol pequeño, de 8 metros de alto o menos, el tronco hasta de 20 centímetros de diámetro; corteza gruesa, gris y con bordos; hojas ovaladas a oblongas, de 8 a 12 centímetros de largo, obtusas, redondeadas o cordadas en su base, escabrosas por encima; las flores en cimas densas pequeñas; cáliz de un centímetro de largo, el diente agudo; corola de 3 a 4 centímetros de largo, blanca, con garganta amarilla, los lóbulos crispados; fruto ovoide, de 2.5 a 3 centímetros de largo, café rojizo, brillante, la pulpa dulce; madera suave de grano fino, café. Recibe también los nombres comunes de anacahuitl, ciricote, nacahuita, trompillo, nacahuite y nacahuitl (9).

Coyotillo (Karwinskia humboldtiana).- De la familia Rhamnaceae; posee la siguiente sinonimia: K. glandulosa, K. affinis, K. parvifolia, Rhamnus humboldtiana y R. maculata. Es un arbusto o árbol pequeño de 1 a 8 metros de alto, el tronco algunas veces hasta de 20 centímetros de diámetro; hojas oblongas a ovaladas o elípticas, de 1 a 6.5 centímetros de largo, con el ápice de redondo a agudo, más pálido en el envés, con pocos o numerosos pares de nervaduras; umbelas con pedúnculo corto, o algunas de ellas sésiles; fruto de 6 a 9 milímetros de largo, negro. Recibe también los nombres comunes de tullidora, tullidor, capulincillo, capulincillo cimarrón, capulín, palo negrito, margarita, cacachila china, cacachila silvestre, frutillo, negrito, cacachila, margarita del cerro y tlalcapolin (9).

Verbena (Verbena sp.).- Pertenece a la familia verbenaceae. La descripción en este caso es solo de la familia ya que existe confusión en cuanto al género. - Los miembros de esta familia son arbustos o árboles, algunas veces hierbas, con hojas generalmente opuestas o verticiladas, simples o compuestas por dígitos y estipuladas; - las flores son perfectas, generalmente irregulares; el cáliz es inferior, persistente, campanulado o tubular, con 4 o 5 lóbulos o dientes; corola gamopétala, el tubo cilíndrico o ampliado en su parte superior, a menudo curvo, el limbo con 4 o 5 lóbulos a menudo bilabiados; con 2 a 4 estambres perfectos, adheridos a la corola y alternados con los lóbulos; el estilo simple, entero o escasamente bilobulado; fruto drupáceo o subcapsular, con 2 o 4 celdas (9).

Hierba del gato (Croton dioicus - C. eleagnifolius - C. gracilise - Astrogynne crotonoides).- De la familia Fabaceae, tribu Gelegeae. Planta baja, arbustiva o frecuentemente herbácea, densamente cubierta con escamas comprimidas de color plateado; hojas con pecíolo corto, ovaladas a oblongas, de 1.5 a 4.5 centímetros de largo, obtusas y enteras; flores estaminadas en espiguillas cortas y densas. Recibe también los nombres comunes de rosval, rubaldo, encinilla, hierba del zorrillo, robaldo, yepaxihuitl y epaxihitl (9).

Granjeno (Celtis pallida - Momicea pallida).- De la familia Ulmaceae. Arbusto densamente ramificado y espinoso, de 1 a 6 metros de alto, las ramas a menudo largas y recurvadas, hojas ovales a oblongas, agudizadas u obtusas; cima con pocas flores; fruto de 5 a 8 centímetros de largo, amarillo, naranja o rojo. Recibe también los nombres comunes de capul y garabato (9).

Condalia (Condalia spathulata).- De la familia Rhamnaceae. Es una especie

muy parecida a Microrhamnus ericoides ya que es un arbusto densamente ramificado - de 1 a 2 metros de alto, con ramillas delgadas y espinosas; hojas espatuladas y angostas, de 5 a 10 milímetros de largo, obtusas, pecioladas, glabras o pubescentes; flores pediculadas, solitarias o fasciculadas; fruto con pico corto, de 4 a 5 milímetros de -- largo, negro o púrpura, amargo. Recibe los nombres comunes de chamis, abrojo y te comblate (9).

Conteo de las especies en las parcelas

Antes de la aplicación de los herbicidas se procedió a contar las plantas existentes en cada parcela, para el objeto también se tomaron en cuenta los grupos de especies, los pastos y las malezas bajas se contaron en por ciento de la superficie que ocupaban en cada parcela y las malezas arbustivas por número total en cada parcela. El resultado de dicho conteo, así como el promedio para cada tratamiento se resumen en la tabla No. 1.

Método de aplicación.

La aplicación se efectuó el día 5 de junio en todas las parcelas con un aspersor de mochila procurando mantener una buena presión mediante bombeos y ajustando la - esprea para hacer una aspersion en forma de abanico. Las preparaciones se hicieron en un recipiente metálico con capacidad de 19 litros antes de pasarlas al aspersor.

Observaciones después de la aplicación.

Después de la aplicación se efectuó una observación de modo general cada 5 días tomando en cuenta el tipo de daño causado a las especies.

La clave usada para las observaciones fué la siguiente:

SD.- Sin daño.- Ningún daño aparente.

TABLA No. 1.- Resultado del conteo de especies existentes por parcela y el promedio para 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	
% del área ocupada por:																					
Pastos	7.0	5.0	6.0	6.0	6.0	18.0	6.0	6.0	6.0	6.0	9.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.8	6.0	15.0	5.0	9.0	8.8
Malezas bajas	10.0	10.5	9.0	5.0	8.6	12.5	3.5	9.5	4.0	7.4	6.5	6.0	7.0	8.0	6.9	12.0	9.5	11.5	11.5	11.1	
No. de malezas arbustivas:																					
Cenizo	64.0	56.0	47.0	29.0	49.0	13.0	53.0	25.0	57.0	37.0	56.0	73.0	56.0	13.0	49.5	62.0	16.0	32.0	19.0	32.3	
Quebradora	8.0	5.0	21.0	4.0	9.5	15.0	24.0	6.0	4.0	12.3	11.0	17.0	10.0	36.0	18.5	8.0	13.0	11.0	15.0	11.8	
Vara dulce	2.0	1.0	6.0	8.0	4.3	19.0	13.0	7.0	18.0	14.3	16.0	7.0	9.0	14.0	11.5	10.0	8.0	11.0	13.0	10.5	
Chaparro prieto	5.0	10.0	6.0	8.0	7.3	14.0	17.0	19.0	15.0	16.3	3.0	11.0	8.0	10.0	8.0	8.0	16.0	16.0	16.0	14.5	
Anacahuita	2.0	1.0	---	---	0.8	---	1.0	4.0	3.0	2.0	6.0	1.0	2.0	1.0	2.5	2.0	---	---	5.0	1.8	
Verbena	13.0	3.0	7.0	1.0	6.0	---	7.0	4.0	12.0	5.8	4.0	1.0	4.0	5.0	3.5	3.0	1.0	1.0	9.0	3.5	
Condalia	3.0	2.0	4.0	3.0	3.0	---	1.0	2.0	3.0	1.5	4.0	1.0	3.0	2.0	2.5	5.0	3.0	2.0	3.0	3.3	
Coyotillo	1.0	1.0	2.0	1.0	1.3	---	2.0	4.0	2.0	2.0	---	3.0	1.0	---	1.0	3.0	---	1.0	---	1.0	
Hierba del gato	---	---	1.0	6.0	1.8	---	---	---	---	---	---	---	---	3.0	0.8	---	---	---	---	---	
Granjeno	---	---	---	---	---	---	1.0	1.0	1.0	0.8	1.0	---	---	---	0.3	---	---	---	---	---	

DL.- Daño leve.- Con menos del 25 por ciento del follaje dañado.

DM.- Daño moderado.- De un 25 a un 75 por ciento del follaje dañado.

DF.- Daño fuerte.- Con más del 75 por ciento del follaje dañado, pero sin -
llegar al 100 por ciento, o con algún rebrote.

M.- Muertas.- Total del follaje dañado y sin ningún rebrote.

Cada 30 días se hizo una observación más minuciosa, anotando el número de -
plantas de cada especie y de cada parcela clasificándolas dentro de la clave anterior -
mente mencionada.

RESULTADOS

La evaluación de los resultados se realizó separadamente para cada uno de los tratamientos, basándose en el grado de daño causado por los herbicidas a cada una de las especies presente, según la clave mencionada en el capítulo anterior; para esto se tomaron en cuenta las observaciones realizadas a los 30, 60 y 90 días después de la aplicación (Tablas II, III y IV).

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

El tratamiento No. 1 (1.5 por ciento de la fórmula 64 gramos de ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico más 240 gramos de ácido 2,4-diclorofenoxiacético), por su selectividad, no causó daño a los pastos; a las malezas bajas las destruyó por completo hasta los 60 días después de la aplicación, pero a los 90 días se apreciaba un rebrote del 7.19 por ciento. Al cenizo no logró controlarlo, ya que a los 90 días se observó un 84.70 por ciento de plantas con daño fuerte y solo el 3.06 por ciento de plantas muertas. A la quebradora la controló en un 100 por ciento hasta los 60 días, pero hacia los 90 días había rebrotado el 21.05 por ciento de plantas. La vara dulce fue destruida completamente mediante este tratamiento desde los 30 días hasta el final del período de observación. El chaparro prieto no fue controlado en su totalidad, ya que a los 60 días se logró la destrucción aparente del 93.10 por ciento de plantas y a los 90 días el 58.62 por ciento aparecía como plantas muertas, lo que quiere decir que se encontraba rebrotando al final del período de prueba. La anacahuíta a los 90 días presentaba el 100 por ciento de clasificado como fuerte. A la verbena no la destruyó en su totalidad; a los 60 días controló el 95.83 por ciento de su población y a los 90 días

únicamente el 75 por ciento. El coyotillo fué controlado completamente hasta los 60 días después de la aplicación, pero a los 90 días el 40 por ciento de las plantas había rebrotado. La condalia mostró un 58.33 por ciento de plantas muertas a los 60 días -- después de la aplicación, mientras que a los 90 días el porcentaje de plantas muertas se redujo al 16.67. La hierba del gato fué destruída totalmente por este tratamiento.

En la tabla No. II se resumen los resultados obtenidos por este tratamiento en las diferentes especies con excepción de la hierba del gato.

El tratamiento No. 2 (3.8 litros del ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético en 67 litros de aceite diesel) afectó al 52.77 por ciento de la población de pastos a pesar de que la aspersion se hizo dirigida hacia las malezas; sin embargo, al final del período de prueba el pasto afectado rebrotó en su totalidad. Las malezas bajas fueron destruídas en un 100 por ciento por este tratamiento, desde los 30 hasta los 90 días después de la aplicación. Al cenizo no lo destruyó en su totalidad; a los 60 días controló el 93.24 por ciento de su población y a los 90 días solo el 65.54 por ciento, lo que indica una recuperación hacia el final del período de observación. Toda la población de quebradora fué destruída aparentemente desde los 30 hasta los 60 días, pero a los 90 días rebrotó en un 22.45 por ciento. Al chaparro prieto lo controló en su totalidad -- hasta los 60 días después de la aplicación, pero a los 90 días un 50.77 por ciento de su población se encontraba rebrotada. La anacahuita fué controlada en un 100 por ciento de su población hasta los 60 días, pero a los 90 días rebrotó en su totalidad. A la verbena la destruyó completamente hasta los 60 días, rebrotando a los 90 días un 30.43 por ciento. El coyotillo después de estar controlado hasta los 60 días rebrotó a los 90 días en un 50 por ciento. A la condalia la controló en su totalidad hasta los 60 días, rebrotando a los 90 días un 16.67 por ciento. Tres granjenos que quedaron in-

TABLA No. II.- Grado del daño causado por el ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico más 2,4-D, dado en porcentaje de la superficie en pastos y malezas bajas y en porcentaje del número de plantas en las especies arbustivas.

Días después	Daño	Pastos	Malezas bajas	Cenizo	Quebradora	Vara dulce	Chaparrillo	Anacahuita	Verbena	Coyotillo	Condalia
30	SD	100.00	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	DL	----	5.80	6.63	----	----	----	----	----	----	----
	DM	----	----	52.55	----	----	6.90	66.67	8.33	----	25.00
	DF	----	2.90	38.78	2.63	----	31.03	33.03	50.00	20.00	50.00
	M	----	91.30	2.04	97.37	100.00	62.07	----	41.67	80.00	25.00
60	SD	100.00	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	DL	----	----	1.02	----	----	----	----	----	----	----
	DM	----	----	7.14	----	----	----	----	----	----	----
	DF	----	----	88.78	----	----	6.90	66.67	4.17	----	41.67
	M	----	100.00	3.06	100.00	100.00	93.10	33.33	95.83	100.00	58.33
90	SD	100.00	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	DL	----	----	2.55	----	----	----	----	----	----	----
	DM	----	----	9.69	----	----	----	----	----	----	----
	DF	----	7.19	84.70	21.05	----	41.38	100.00	25.00	40.00	83.33
	M	----	92.81	3.06	78.95	100.00	58.62	----	75.00	60.00	16.67

cluidos dentro de las parcelas en que se aplicó este tratamiento fueron destruidos completamente hasta el final del período de prueba. En la Tabla No. III se resumen los grados de daño causados por el tratamiento No. 2 a todas las especies excepto el granjeno.

El tratamiento No. 3 (9 kilos de sulfamato de amonio más 32 centímetros cúbicos de surfactante en 100 litros de agua) sólo dañó levemente a los pastos. Con las malezas no dió buenos resultados, ya que al final del período de observación sólo destruyó el 32.75 por ciento de las malezas bajas, el 40.54 por ciento de la población de quebradora, el 6.52 por ciento de la vara dulce y el 7.14 por ciento de la verbena. Los daños causados a todas las especies por este tratamiento se expresan en la tabla -- No. IV.

Uno de los puntos de vista que no deja de tener importancia es el aspecto económico, por lo que a continuación se expresan los costos de los herbicidas en los diferentes tratamientos.

El costo del tratamiento a base de ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico más 2,4-D fué de \$ 600.00 por hectárea.

El tratamiento con 2,4,5-T más aceite diesel tuvo un costo de \$920.00 por hectárea.

El tratamiento con sulfamato de amonio tuvo un costo de \$ 878.30 por hectárea.

Los costos antes mencionados no incluyen el valor de la mano de obra ni el del equipo de aplicación ya que estos son muy variables.

Las fotografías que se enumeran a continuación nos muestran diferentes aspectos del experimento.

TABLA No. III.- Grado del daño causado por el ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético más aceite diesel, dado en porciento de la superficie en pastos y malezas bajas y en porciento del número de plantas en las especies arbustivas.

Días después	Daño	Pastos	Malezas bajas	Cenizo	Quebradora	Vara dulce	Chaparro prieto	Anacahuita	Verbena	Coyotillo	Condalia
30	SD	41.67	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	DL	5.56	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	DM	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	DF	-----	-----	14.19	-----	1.75	-----	-----	-----	-----	33.33
	M	52.77	100.00	85.81	100.00	98.25	100.00	100.00	100.00	100.00	66.67
60	SD	41.67	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	DL	5.56	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	DM	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	DF	-----	-----	6.76	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	M	52.77	100.00	93.24	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
90	SD	13.89	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	DL	63.89	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	DM	22.22	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	DF	-----	-----	34.46	22.45	73.68	50.77	100.00	30.43	50.00	16.67
	M	-----	100.00	65.54	77.55	26.32	49.23	-----	69.57	50.00	83.33

TABLA No. IV.- Grado del daño causado por el sulfamato de amonio, dado en porciento de la superficie en pastos y malezas bajas y en porciento del número de plantas en las especies arbustivas.

Días después	Daño	Pastos	Malezas bajas	Cenizo	Quebradora	Vora dulce	Chaparro prieto	Anacahuita	Verbena	Coyotillo	Condalia
30	SD	94.74									
	DL		23.59	4.55				10.00	7.14		10.00
	DM		7.28	54.55	20.27	47.83	78.13	70.00	57.14	75.00	50.00
	DF	5.26	29.11	40.90	52.70	45.65	21.87	20.00	21.43	25.00	40.00
	M		40.02		27.03	6.52			14.29		
60	SD	94.74									
	DL		5.39	4.04				10.00			20.00
	DM		7.28	13.13	5.41	15.22	31.25	20.00	21.43		40.00
	DF	5.26	21.83	80.30	37.84	58.70	65.63	70.00	64.29	100.00	40.00
	M		65.50	2.53	56.75	26.08	3.12		14.28		
90	SD	42.11									
	DL	52.63	5.39	2.02				10.00			20.00
	DM	5.26	21.83	8.08	9.46	6.52	50.00	60.00		25.00	
	DF		40.03	89.90	50.00	86.96	50.00	30.00	92.86	75.00	80.00
	M		32.75		40.54	6.52			7.14		



Fig. 2.- Parcela correspondiente al tratamiento a base de 2,4,5-T más diesel, antes de la aplicación.



Fig. 3.- La misma parcela que la Fig. 2, 60 días después de la aplicación.



Fig. 4.- La misma parcela de las Figs 2 y 3, 90 días después de la aplicación. Nótese el rebrote tanto terminal como basal de la mayoría de las especies existentes.



Fig. 5.- Parcela correspondiente al tratamiento con ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico más 2,4-D, antes de la aplicación



Fig. 6.- La misma parcela de la Fig. 5 a los 90 días de efectuada la aplicación.



Fig. 7.- Parcela que muestra los efectos del sulfamato de amonio a los 90 días de haber sido aplicado.

DISCUSION

Los herbicidas usados en el presente trabajo dañaron a todas las especies existentes en el agostadero, pero cada uno de ellos actuó en diferente forma. A continuación se hacen algunas observaciones sobre los efectos causados por estos herbicidas a las especies existentes en el agostadero.

El tratamiento a base de ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico más 2,4-D, tuvo un efecto más o menos lento, debido principalmente a su sistemicidad, ya que para que se aprecie su efecto es necesario que las plantas absorban el herbicida y lo translocalicen a través de todas sus partes. Debido a que estos ácidos son selectivos, no dañaron en ningún momento a los pastos. La vara dulce resultó ser la más susceptible a la acción de este tratamiento; desde los 30 hasta los 90 días después de la aplicación la controló en un 100 por ciento. Después de la vara dulce las malezas bajas fueron las más dañadas; las mató rápidamente, llegando a controlar el 100 por ciento a los 60 días después de la aplicación, pero rebrotaron ligeramente hacia el final del período de observación (7.19 por ciento). La quebradora y el coyotillo, así como las malezas bajas, también fueron controladas rápidamente llegando al 100 por ciento a los 60 días después de la aplicación, pero rebrotaron en mayor grado que éstas, ya que para los 90 días de observación el rebrote llegó en la quebradora al 21.05 por ciento y en el coyotillo al 40 por ciento. El chaparro prieto y la verbena fueron menos susceptibles, pero los efectos de este tratamiento progresaron hasta los 60 días, ya que un 62.07 y un 41.67 por ciento de plantas muertas a los 30 días después de la aplicación, estos porcentajes llegaron a 93.10 y 95.83 por ciento para el chaparro prieto y la verbena respectivamente; a los 90 días después de la aplicación solo el 58.62 y el 75 por ciento aparecieron como plantas muertas, lo que quiere decir que estas especies se recupe-

raron hacia el final del período de prueba. La condalia presentó cierto grado de resistencia a la acción de este herbicida, sin dejar de ser fuertemente dañada. A los 30 días después de la aplicación el 25 por ciento de las plantas se consideraron como muertas, aumentando este porcentaje hasta el 58.33 a los 60 días. Posteriormente rebrotó, y para el final del período de observación sólo el 16.67 por ciento apareció como muertas. El cenizo y la anacahuita se portaron como los más resistentes a la acción de este herbicida; las plantas que aparecieron como muertas de ambas especies fueron las más jóvenes; sin embargo, fueron dañadas en grado clasificado como fuerte, lo que hace suponer que una dosis más alta podría destruirlas.

En el caso de la anacahuita y el coyotillo, los datos antes mencionados no pueden ser muy representativos, ya que la población de ellas fué muy reducida.

El tratamiento No. 2, a base de 2,4,5-T más aceite diesel, actuó rápidamente debido a que el aceite es un herbicida de contacto. Si los pastos no fueron destruidos por este tratamiento, fué debido a que la aspersion se hizo dirigiéndola a las malezas; sin embargo, el 52.77 por ciento de la superficie ocupada por ellos apareció como muerta desde los 30 hasta los 60 días después de la aplicación. Al final del período de prueba, éstos habían rebrotado en su totalidad. A excepción del cenizo, todas las malezas aparecieron como muertas a los 60 días de efectuada la aplicación. Al final del período de prueba, todas las malezas con excepción de las bajas se encontraron rebrotadas. Este rebrote alcanzó el 100 por ciento en la anacahuita, el 73.68 por ciento en la vara dulce, el 50.77 por ciento en el chaparro prieto, el 50 por ciento en coyotillo, el 30.43 por ciento en la verbena, el 22.45 por ciento en la quebradora y en la condalia solamente el 16.67 por ciento. El cenizo no fué destruido completamente, debido en gran parte a una aspersion defectuosa, ya que las puntas apa-

rentemente no recibieron herbicida; al final del período de observación se estaba recuperando, ya que del 93.24 por ciento de plantas muertas a los 60 días después de la aplicación, a los 90 sólo aparecieron como muertas el 65.54 por ciento.

El tratamiento con sulfamato de amonio no dió buenos resultados para la destrucción de las malas hierbas existentes, al menos aplicado como aspersión sobre el follaje. A los pastos los dañó levemente. La anacahuita, el coyotillo y la condalia se comportaron como resistentes a este tratamiento, ya que a ninguna de ellas logró destruirlas completamente en ningún momento, pero a los 90 días después de la aplicación el 80 y el 75 por ciento de la condalia y el coyotillo respectivamente aparecieron con daño fuerte. La quebradora y las malezas bajas fueron las más susceptibles. El daño a estas especies fué progresando de los 30 días en que aparecieron como muertas el 27.03 y el 40.02 por ciento respectivamente, hasta el 56.75 en la quebradora y el 65.50 en las malezas bajas a los 60 días después de la aplicación. Ambas especies se encontraron rebrotando hacia el final del período de prueba, en que el porcentaje de plantas muertas se redujo al 40.54 en la quebradora y al 32.75 en las malezas bajas. La vara dulce y la verbena se presentaron con cierto grado de resistencia. La vara dulce a los 30 días después de la aplicación apareció en daño fuerte el 45.65 por ciento y en plantas muertas el 6.52 por ciento, los que se incrementaron a los 60 días, siendo el daño fuerte el 58.70 por ciento y como muertas el 26.08. Hacia el final del período de observación aumentó el porcentaje de plantas con daño fuerte llegando al 86.96, pero las plantas que estaban como muertas se encontraron rebrotando y su porcentaje se había reducido al 6.52; la verbena, del 21.43 por ciento de plantas con daño fuerte a los 30 días, pasó al 64.29 por ciento a los 60 días después de la aplicación y hasta el 92.86 por ciento a los 90 días; sin embargo, las plantas --

que aparecieron como muertas a los 30 días (14.29 por ciento) permanecieron igual - hasta los 60 días, pero al final del período de observación se redujo a la mitad. El ce nizo y el chaparro prieto fueron más resistentes que las especies anteriores. Solo el - 2.53 por ciento de los cenizos y el 3.12 por ciento de los chaparros aparecieron como plantas muertas a los 60 días después de la aplicación, pero al final del período de -- prueba estos porcentajes se redujeron a cero en ambos casos. El daño fuerte para el- cenizo fué ascendiendo, llegando al final del período de prueba al 89.90 por ciento: el chaparro prieto, en cuanto al daño fuerte que le causó este herbicida, fué del --- 21.87 por ciento, después del 65.63 y finalmente del 50 por ciento, a los 30, 60 y 90 días después de la aplicación, lo que indica su recuperación hacia el final del período de prueba.

La inclusión del aceite diesel como diluyente en uno de los tratamientos produjo una destrucción más rápida, pero al mismo tiempo se apreció que en dicho tratamiento el rebrote fué más intenso, lo cual pudo haberse debido a que en donde se aplicó el -- aceite no permitió que las plantas trabajaran activamente, evitando una translocaliza ción completa del herbicida sistémico. Para hacer una mejor comparación de los her- bicidas, sería necesario diluirlos tanto en agua como en aceite.

CONCLUSIONES

Después de haber analizado los daños causados a las especies existentes por los herbicidas usados, se concluyó lo siguiente:

Todas las especies nocivas existentes resultaron en cierto grado susceptibles a los herbicidas empleados.

El sulfamato de amonio no dió buenos resultados, al menos al aplicarlo como aspersión al follaje.

Las aspersiones hechas con el ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico más 2,4-D y las realizadas con 2,4,5-T más diesel fueron las más prometedoras.

Las aspersiones con 2,4,5-T más diesel destruyeron completamente hasta los 90 días después de la aplicación a las siguientes especies: Limoncillo, Dalea sp.; callandra, Callandria sp.; disodia, Dissodia sp.; Microhamnus sp.; y granjeno, Celtis pallida. Al resto de las especies las controló aceptablemente hasta los 60 días, pero a los 90 días todas ellas rebrotaron en mayor o menor grado.

La aspersión con ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico más 2,4-D sólo mató completamente hasta el final del período de la prueba a la hierba del gato, Croton dioicus. El resto de las especies, excepto el cenizo, Leucophyllum texanum; la anacahuita, Cordia boissieri; y la condalia, Condalia spathulata, que presentaron resistencia, fueron controladas hasta los 60 días, pero a los 90 días también rebrotaron.

RESUMEN

La necesidad de aumentar la productividad de nuestros agostaderos originó la realización de este trabajo tendiente a destruir las especies nocivas existentes en ellos, para que una vez eliminada la competencia, los pastos puedan desarrollarse libremente, aumentando con esto el índice de agostadero.

Con tal objeto se seleccionó un lote en un agostadero en terrenos de El Mezquitil, municipio de Apodaca, N. L., y se emplearon tres herbicidas en la siguiente forma: una solución al 1.5 por ciento de la fórmula 64 gramos del ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico para cada 240 gramos de 2,4-D; el ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético más aceite diesel a razón de 3.8 litros de ácido por cada 67 litros de aceite; sulfamato de amonio del 95 por ciento a razón de 9 kilos por 100 litros de agua con 32 centímetros cúbicos de surfactante. La aplicación de las aspersiones se realizó el día 5 de junio de 1965 y se observaron los efectos durante 90 días. Los resultados obtenidos mostraron que el sulfamato de amonio no dió buenos resultados, al menos aplicado en aspersión al follaje; y que los tratamientos con ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico más 2,4-D y con 2,4,5-T más aceite diesel, fueron los más prometedores para este objetivo.

La realización de trabajos similares al presente son necesarios para una mejor evaluación de los herbicidas y las posibilidades de su uso.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Carrington, A. J. y M. R. Lord. Los herbicidas rehabilitan los pastos en Jamaica. *Biokemia* No. 6. pp. 12-14 1964.
- 2.- Gantz, R. L. y E. R. Laning, Jr.. Destrucción química de las especies leñosas en los pastizales. *Biokemia* No. 3. pp. 20-23. 1964.
- 3.- Garza, Treviño Miguel. Estudio comparativo de dos concentraciones de 2,4,5-T en el control de malezas leñosas en la región. Tesis I.T.E.S.M. 1964
- 4.- Hitchcock, A. S. *Manual of the grasses of the United States*. Second edition - revised by Agnes Chase. United States Department of Agriculture. *Miscellaneous publication* No. 200. pp. 216-217, 460, 542, 626 y 718. 1950.
- 5.- Laning, E. R. Jr.. Tordon.... Controla las malezas de raíz profunda. *Biokemia* No. 2. pp. 2-5. 1963.
- 6.- Monroe, W. E. y Joseph L. Smilie. Controle la maleza en pastos. *La Hacienda*. pp. 30-31. Febrero 1965.
- 7.- Nation, Hoyt A. y Charles T. Linchy. El control de las especies leñosas. *Biokemia* No. 6. pp. 15-17. 1964.
- 8.- Robbins, W. W., Alden S. Craigs y R. N. Raynor. Destrucción de malas hierbas. *U.T.E.H.A.* pp. 138-144, 154-160, 162, 191, 249, 260, 284, 322 y 448. 1955.
- 9.- Standley, C. Paul. *Trees and Shrubs of México*. Mary Vaux Walcott Fund - For Publications in Botany. pp. 200, 376, 383, 442, 444-445, 614, 713, 1219-1220, 1234, 1235, 1243, 1306 y 1606. 1961.
- 10.- Thomas, W. Gerald y Martín H. González. Principios básicos en el manejo -

de pastizales. Boletín Agronomía, I.T.E.S.M. Nov. y Dic. 1956.

- 11.- Watson, A. J. y M. G. Wiltse. Tordón... Para la destrucción de los arbustos en los derechos de vña. Biokemia No. 2. pp. 11-14. 1963.
- 12.- Wiltse, Mark G.. Tratamiento del suelo para la destrucción de arbustos. Biokemia No. 5. pp. 20-22. 1964.

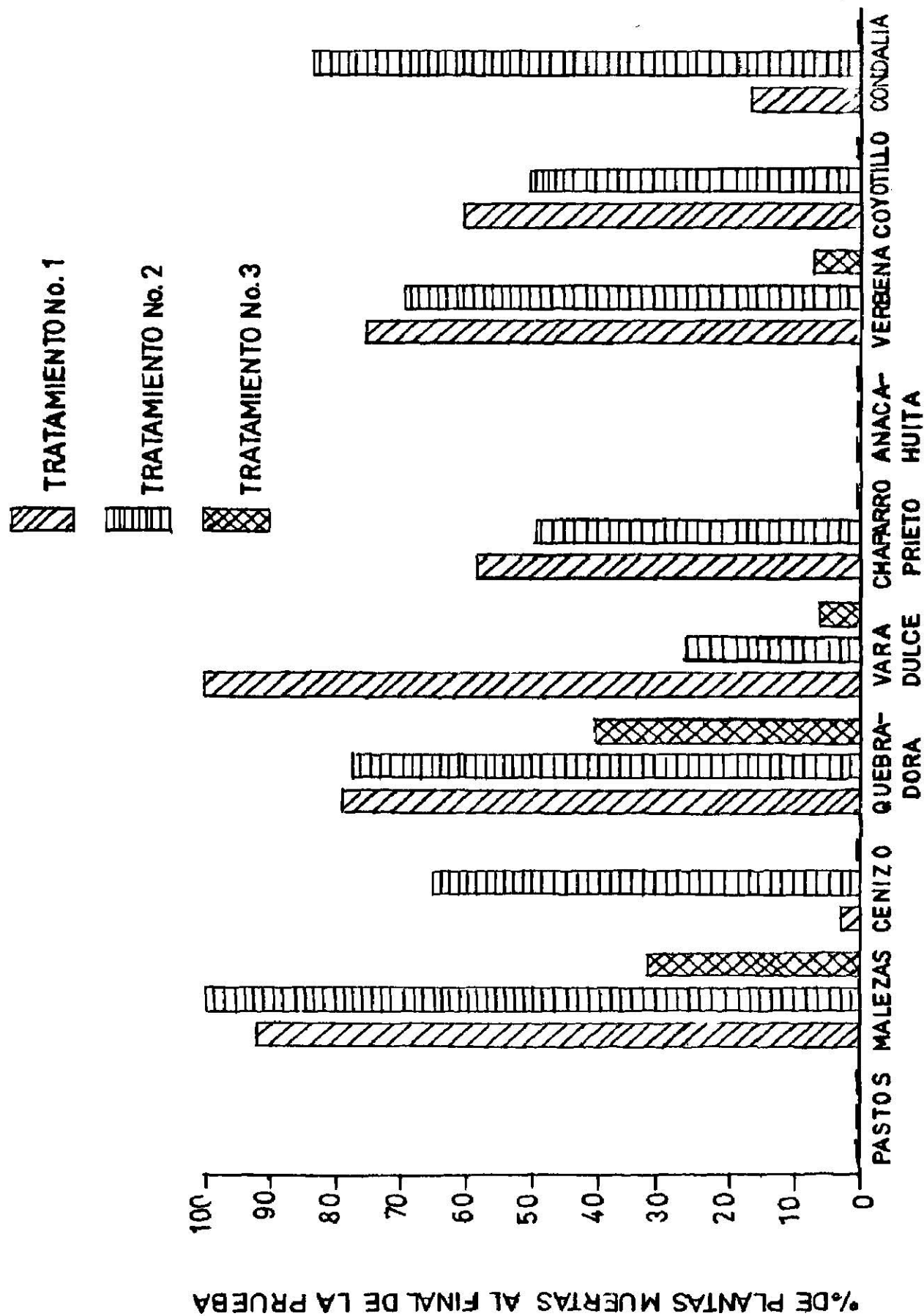


FIG. No. 8.- GRAFICA QUE MUESTRA LOS PORCENTAJES DE PLANTAS MUERTAS CAUSADOS POR LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS A LOS 90 DIAS DESPUES DE EFECTUADA LA APLICACION.

