

Universidad de Guadalajara
Escuela de Agricultura



Control Químico de Algunos Arbustos
en Potreros de la Zona Norte del Estado
de Veracruz

T e s i s

que para su Examen Profesional de

Ingeniero Agrónomo

Orientación en Fitotecnia

presenta:

Rubén Castañeda Castro

Guadalajara, Jalisco, 1973.

A MIS PADRES
HILARIO CASTAÑEDA JIMENEZ
CONSTANZA CASTRO CUELLAR



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A MIS HERMANOS

A MI ESCUELA

A TODAS LAS PERSONAS
QUE COLABORARON EN LA
REALIZACION DEL PRESENT
TE TRABAJO.

AGRADEZCO LA COLABORACION
Y ORIENTACION PRESTADA
POR EL ING. AGRONOMO:
JUAN JOSE HERNANDEZ FLOREZ.

AL ING. AGRONOMO
EULOGIO PIMIENTA BARRIOS

AL INGENIERO AGRONOMO
ANTONIO ALVAREZ GONZALEZ

AL DOCTOR, JORGE NIETO HATEM
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE --
HERBICIDAS DEL INSTITUTO NA
CIONAL DE INVESTIGACIONES -
AGRICOLAS.

INDICE DE CONTENIDO

	PAGS.
I.- INTRODUCCION	1
II.- REVISION DE LITERATURA	4
1).- Efectos que causan las malezas leñosas arbustivas en los pastizales.	4
2).- Efectos benéficos de las malezas leñosas arbustivas en los pastizales	4
3).- Efecto del control de malezas leñosas - arbustivas en el pastizal	5
4).- Metodos de control de malezas leñosas - arbustivas en los pastizales	5
1.- Mecánicos	
2.- Biológicos	
3.- Quemaz	
4.- Químicos.	
III.- MATERIALES Y METODOS	18
a).- Descripción de la zona estudiada	18
b).- Localización del área experimental	23
c).- Tratamientos	24
d).- Diseño experimental	25
e).- Método empleado para evaluar resultados	25
IV.- RESULTADOS	31
1).- En olin	31
2).- En Guichin	31
3).- En puzgual	32
4).- En Hizache	32
V.- DISCUSION DE RESULTADOS	33
COSTOS	35
VI.- CONCLUSIONES	38
VII.- RESUMEN	40
VIII.- CUADROS DE RESULTADOS	42
IX.- LITERATURA CITADA.	

INTRODUCCION

El estado de Veracruz dedica el 47% de su superficie a la producción de ganado vacuno para carne principalmente, es una actividad que ha adquirido gran importancia.

Actualmente cuenta con una población aproximada de 4,000.000 - de cabezas, que se mantienen en 3,500.000 hectáreas de pastizales con que se cuenta (55). Parte de esta superficie se ha mejorado con la introducción de especies forrajeras de alto rendimiento, y mejor calidad forrajera como son principalmente los zacates Guinea Panicum maximum, Jacq. Pangola Digitaria decumbens, Stent. y Pará Panicum purpurascen, - Raddi. El resto formado por praderas de pastos nativos como Bahía --- Paspalum notatum, Flugge, Carpeta Axonopus affinis, Chase, la Grama - Paspalum conjugatum, Bergins y otros.

Como estos pastizales no son vegetación climax, si no que han sido establecidos o inducidos con la perturbación constante de las -- formaciones vegetales climax, selvas principalmente (27). Debido a un fenómeno de sucesión vegetal, los potreros se ven invadidos por un -- gran número de malezas leñosas arbustivas, las cuales compiten con el pastizal por nutrientes, agua, luz y espacio para su desarrollo, además de ser algunas hospederas de insectos que destruyen pastizales, y de otros que parasital al ganado, se dificulta el manejo del mismo.

Se ha encontrado (30) en la zona ganadera del norte del Estado, que comprenden principalmente los municipios de Gutiérrez Zamora, Papantla, Tuxpan, Tantoyuca y Tempoal, que en los mejores potreros -- el 38% del área esta cubierta por arbustos, el 4% por zacate Guinea-- 3 % hierbas anuales y 55% es área desnuda.

Los potreros son invadidos por unas 50 especies de arbustos-- de los cuales solo 7 son de importancia por ser dominantes y las que causan mayor problema en esta zona y son los siguientes:

- 1 Puzgual Crator ciliato glanduloso Orteg.
- 2 Olin Crator sp.
- 3 Huizache Acacia farnesiana
- 4 Palma apachite Sabal mexicana Martinz
- 5 Uvero, Coccoloba barbadensis Lindao
- 6 Guichín, Vervesina persicifolia D.C.
- 7 Zarza, Minosa pigra.

Para favorecer el desarrollo del pastizal semestralmente o -- anualmente se recurre al corte y quema de estas malezas. Por medio -- de estos métodos solo es posible controlarlos por unos cuantos meses, al cabo de los cuales se vuelven a establecer.

Sin dejar de considerar otros factores es posible, que la pro-- ducción actual de los pastizales que permite el mantenimiento de .5 - a 1 cabeza de ganado por hectárea a través del año, esté determinada-- principalmente por el deficiente control de estas malezas arbustivas.

El descubrimiento y rápido desarrollo de los métodos de con-- trol químico de malezas arbustivas a partir del año de 1942, con subs-- tancias químicas reguladoras del crecimiento y de actividad específi-- ca y que pueden ser traslocadas a las y raíces y partes de crecimienn-- to de la planta y una mejora en los sistemas de aplicación, ofrecen-- grandes perspectivas para la posible solución de este problema.

En el presente trabajo se presentan los resultados de un es-- tudio preliminar sobre control químico de las principales malezas ar-- bustivas realizado en las praderas de los municipios de Tempoal de -

la principal zona ganadera del Estado de Veracruz en 1972 con los siguientes objetivos principales.

- a) Conocer el efecto de las aplicaciones foliares de varios tratamientos químicos sobre la vegetación leñosa arbustiva de los pastizales.
- b) Evaluar el costo de aplicación de los mismos tratamientos por unidad de área y su posible aplicación en grandes superficies.

La repercusión de este estudio puede ser de gran consideración ya que al controlar en forma adecuada uno de los factores que son limitantes; la producción de forraje en cantidad, calidad y que se reflejarán en la producción de carne, aumentarán significativamente.

REVISION DE LITERATURA

1).- EFECTOS PERJUDICIALES QUE CAUSAN LAS MALEZAS LEÑOSAS ARBUSTIVAS-
A LOS PASTIZALES:

Las malezas leñosas reducen el desarrollo de las plantas forrajeras aprovechables por el ganado al competir con ellas en nutrientes, agua, luz y espacio para su máximo desarrollo (65).

El pasto que sombren las malezas leñosas tiene más fibra y -- menos carbohidratos que los zacates que crecen sin ser sombreados. -- Cuando las malezas arbustivas tienen cierta altura y son muy abundantes dificultan el manejo de los animales.

Muchas son espinosas e impiden el acceso del ganado al zacate y causan úlceras bucales, estomacales o intestinales (38). Otras -- son venenosas y causan la muerte de los animales (39).

2).- EFECTOS BENEFICOS DE LAS MALEZAS LEÑOSAS ARBUSTIVAS EN LOS PASTI-
ZALES.

El principal beneficio que proporcionan las plantas leñosas - arbustivas presentes en pastizal, consiste en suministrar en algunos lugares alimento de emergencia durante severos inviernos y época de - sequía, pero nunca llegan a ser tan valiosos como los pastos que reem- plazan (28 y 49).

En otras ocasiones constituyen una fuente adicional de alimen- to. Beller (8) afirma que los trópicos mexicanos son ricos en legumi- nosas, algunas como Leucaena glauca (L) Benth, ocurren con frecuencia aunque su valor forrajero no ha sido apreciado, otros arbustos espe- cialmente acacias proporcionan alimento para las cabras.

La mayoría de los zacates tropicales adaptados son pobres en-

proteínas y nutrientes digestibles esto aunado a la falta de leguminosas herbáceas trae como consecuencia una baja calidad del forraje, la deficiencia de leguminosas herbáceas se compensa con la presencia de enredaderas y hojas de arbustos leguminosos que son ramoneados por el ganado o cosechadas a mano (9).

Tomando en consideración lo expuesto se ve la necesidad de hacer un estudio de la importancia de cada especie como planta suministradora de alimento para el ganado antes de llevar a cabo un programa de control.

3) EFECTO DEL CONTROL DE MALEZAS LEÑOSAS ARBUSTIVAS EN EL PASTIZAL.

El resultado del control de malezas leñosas arbustivas es un aumento de forraje y producción ganadera por unidad de superficie --- (13 y 16).

La producción de carne de vacuno por unidad de superficie ha llegado a aumentar de un 40 hasta varios cientos por ciento (2).

El control de malezas leñosas arbustivas es una excelente --- práctica de conservación del suelo. Una buena cubierta de pasto formada después de eliminar las malezas arbustivas leñosas redujo el escurrimiento del agua en un 45% o más (22).

4).- METODOS DE CONTROL DE MALEZAS LEÑOSAS ARBUSTIVAS EN LOS PASTIZALES.

Antes de describir los diferentes métodos de control, es necesario definir el término Control, en castellano significa dominio.

Robbins, Craft y Raynor (47) dicen que es la reducción de la infestación de malezas a un nivel tal que permite la obtención de rendimientos satisfactorios.

Los métodos de control de malezas leñosas arbustivas en pastizales se pueden clasificar de la siguiente forma:

- a) Mecánica
- b) Biológica
- c) Quema
- d) Químicos

a) Mecánica. Consiste en la remoción completa de las plantas, o en la producción de ciertos daños que cause la muerte de las mismas, o en la destrucción repetida de la parte aérea para acabar sus reservas alimenticias. Muchas máquinas se han utilizado con este propósito pero en general los métodos han sido caros, lentos e inefectivos (38).

La rosa a mano o con máquinas equipadas con cuchillas o arados de subsuelo pueden resultar efectivos para plantas que no retoñan.

Algunos de estos métodos son difíciles e inútiles en suelos rocosos poco profundos y con grandes pendientes (51).

La operación mecánica usada en el trópico con frecuencia es el chaponeo. De Alba (15) dice que es el corte parejo de forraje y malezas que crecen en un potrero con el fin de evitar que crezcan demasiado las malezas leñosas indeseables, destruir el pasto viejo dejado por el ganado y uniformar el crecimiento del forraje. Señala que en potreros donde la pendiente y el drenaje impiden el uso de maquinaria, y en regiones donde abunda la mano de obra se usa generalmente el machete. Para terrenos planos y bien drenados la segadora de dientes es la adecuada, en terre-

nos quebrados y pedregosos es mejor la helice rotativa y - en terrenos extensos de pastos altos o con mucha maleza el rolo o rodillo con cuchillas es de mucha utilidad.

La época en que se realice un chaponeo incluye mucho en -- los resultados.()

El corte de arbustos de artemisa dió mejores resultados -- cuando estos se hicieron en los momentos en que la planta tenía la más baja reserva de arbohidratos y otros nutrientes en las raíces (53).

- b) Biológicos. Penhallow (45) señala que la aplicación de agentes naturales para controlar plantas perjudiciales en los pastizales puede ser más económica y dan resultados más -- eficaces que el uso de maquinaria e indica que el trabajo de entomólogos australianos sobre erradicación de algunas cactaceas con insectos (60) ha mostrado un camino que puede seguirse con relativa facilidad. Menciona además, que - el predominio de especies forrajeras mejor adaptadas sobre las especies leñosas arbustivas pueden emplearse como un - método de control biológico. Koblet (35) reafirma lo anterior al mencionar que ciertas especies leñosas son suprimi- das por el crecimiento vigoroso de las mezclas de gramí- -- neas y tréboles que se riegan varias veces en el año. Las cabras y ovejas se han usado en algunas partes para -- eliminar malezas leñosas. En Texas el sobre pastoreo con - cabras se ha empleado por varios años para matar encinos-- y otras especies lográndose un control económico de los ar- bustos sin causar un daño irreparable a las plantas forra-

jas de la pradera (38).

La introducción de cualquier agente para control biológico debe ir precedida de un estudio ecológico completo y cuidadoso para asegurar que no desplazará ni interferirá en las actividades de formas nativas deseables (58).

- c) Quemadas. El uso del fuego es de los procedimientos más viejos, común y barato, para destruir vegetación leñosa arbustiva. Sin embargo, su empleo en los pastizales ha sido muy discutido. En seguida se presentan algunas opiniones al respecto. Gomez Rueda (21) señala que la quema de los potreros trae como consecuencia la esterilidad y empobrecimiento de los mismos, así como la creación de condiciones favorables a la erosión, sin embargo acepta su uso moderado y dirigido para el combate de malezas espinosas y difíciles, o costosas de destruir por otros medios. En la región tropical del Golfo, el Chopoleo de la vegetación leñosa arbustiva es seguida por la quema, pero no se sabe aun si esto es o no conveniente. En áreas infestadas con garrapatas esta parece que disminuye. El fuego limpia el terreno y favorece la vegetación del pastizal, estimula y adelanta dicha regeneración liberándose fósforo y potasio de los residuos vegetales (60). Según Vicent citado por Temple (61). La quema controlada debe considerarse más, que como un medio conveniente de controlar malezas y parásitos del ganado o de mejorar la composición botánica y la calidad del forraje, como una necesidad económica.

El fuego puede ser responsable del mantenimiento de muchas--- comunidades de pastizales. La ausencia del fuego, que mantenía un --- equilibrio entre el pasto y el matorral, aunado al sobrepastoreo, rompió este equilibrio y causó la invasión de arbustos espinosos en - - Africa (25).

Sampson (51) señala que el fuego causa una regresión de la vegetación a tipos menos lujuriantes, más secos y a menudo menos productivos. Entre más indiscriminado es el fuego menos deseable es la vegetación producida.

La época, la frecuencia y la severidad de las quemas producen grandes diferencias de los resultados buscados (58).

Quemas más espaciadas, produjeron mayor cantidad de arbustos vivos que los que estaban presentes en la primera quema, en estudio-- efectuado en los chaparrales de Arizona (46).

El menor daño es causado cuando se quema en la primavera inmediatamente antes de la época de lluvias para evitar que el terreno -- quede con poca cubierta vegetal por mucho tiempo (15).

Tiedeman (62), menciona que quemando y resembrando en áreas-- de chaparrales en Arizona dominada por *Quercusturbinella*, encontró -- que tardaba 4 años en volverse a establecer la vegetación original en un grado tal que dominaron a las gramíneas nativas y resembrados.

Generalizar sobre los efectos benéficos o perjudiciales de la quema aun localmente, es arriesgado.

Cada área individual, requiere un análisis crítico si se desea hacer uso racional del fuego. Debe hacerse uso de las quemas cuando el tiempo y las condiciones de la vegetación permiten un método -- particular de quema que permita el máximo beneficio al suelo y a la - vegetación (51).

d) Químicos. El uso de productos químicos para combatir malezas leñosas empezó en el año de 1920.

Las primeras sustancias usadas fueron compuestos inorgánicos como el arsenito de sodio, más tarde se usaron compuestos orgánicos como el sulfato de amonio que aunque mucho más eficiente que los viejos compuestos inorgánicos--eran costosos y se necesitaban grandes cantidades para lograr efectividad (3).

El descubrimiento de la actividad de los ácidos fénolados como reguladores del crecimiento en 1942, y el anuncio de los ácidos 2, 4, diclorofenoxiacéticos (24 D) y 2, 4, 5-Triclorofenoxiacético (245T) como herbicidas, inició una nueva era en el combate de malezas indeseables. (18).

Las sustancias de tipo hormonal, ahora ampliamente usadas en control de malezas leñosas arbustivas, pertenecen a la categoría que Craft (12) llama herbicidas selectivas tras locales.

Pueden ser absorbidos por las raíces, tallos y hojas de la planta y moverse o ser transportadas a través del sistema conductor de la planta a las partes de crecimiento, almacenamiento de nutrientes de esta. Se conocen también como reguladores del crecimiento sustancias de crecimiento, modificadoras del crecimiento y herbicidas sistémicos (20).

El mecanismo por el cual las sustancias de tipo hormonal --ejercen un efecto que no está bien entendido.

Woodfor et al, citado por Craft (12) dicen que afectan algu--

nos sistemas enzimáticos del vegetal. La selectividad en estos casos, pueden deberse a diferencias en los sistemas enzimáticos de las malezas y las plantas deseables.

Mc. Ilvain y Savage (38) citan a Van Overbeek, quien considera que, las altas concentraciones de auxinas pueden originar acumulaciones anormales de metabolitos como algunos derivados de la cumasiva, uno de los cuales ha mostrado ser más tóxico a las malezas de hoja ancha que a las gramíneas.

En la forma que sea, lo interesante de estas substancias es - que muestra una gran selectividad, es decir habilidad diferencial para matar a ciertas plantas y no causar daño a otras; y poder ser --- transportadas a todas las partes de la planta esta última propiedad-- reviste gran importancia, pues muchas plantas leñosas pueden desarrollar brotes a partir de las partes subterráneas aunque sea destruída la parte aérea, para evitarlo, es necesario que la concentración del herbicida sea lo bastante tóxico y este sea absorbido y traslocado, - por la planta a aquellas partes capaces de regeneración (24)

Las formas más comunes usadas para la aplicación de herbicidas en el control químico de malezas leñosas arbustivas, son las siguientes.

- a) Aplicaciones al tocón.
- b) Aplicación basales.
- c) Aplicaciones a corte hechos en el tallo, y
- d) Aplicaciones foliares.

Ahrens (1) describe los aspectos y las características más -- sobresalientes de estas formas de aplicación.

a) Aplicaciones a tocón. Se consideran las formas de aplicación más efectivas, aunque a menudo son las más costosas. Se corta la vegetación leñosa que invade el potrero o para el establecimiento de este, y se hacen aplicaciones de herbicida a los tocones. La aspersión se dirige al corte superior del tocón, superficie que queda al ser cortado el arbusto o árbol y también se dirige la aspersión a la raíz rociando suficiente volumen para lograr un cubrimiento completo de estas partes, es decir que el uso de mayores volúmenes es mejor que altas concentraciones de herbicida.

El agua es un pobre excipiente para este tipo de tratamiento, deben preferirse aceites, como el diésel y querosena.

Las aspersiones deben hacerse sobre superficies recién cortadas para facilitar la penetración.

El método debe usarse para plantas que tengan un diámetro basal mayor de 5 cm., los pequeños arbustos se pueden omitir o aunque fueran tratados pueden producir rebrotes porque el área radicular no tratado es proporcionalmente mayor a la pequeña área que recibió tratamiento.

b) Aplicaciones basales. En este método las plantas no se cortan y las aplicaciones se hacen sobre la corteza, alrededor del tallo hasta una altura de la línea de tierra de 20 a 25 cm.

Le sigue en costo a las aplicaciones al tocón y la aplicación es difícil en masas cerradas al igual que las aplicaciones al tocón, son mejores grandes volúmenes que altas concentraciones de herbicidas. El rociado debe hacerse hasta el escurrimiento para que el cuello de la raíz quede bien saturado.

Los vehículos más apropiados son los aceites, diesel que--rosena . Este método resulta inefectivo en árboles de 4.5 a 10 cm. de diámetro a la altura del pecho.

Según Sperry y Pond (57) es ineficiente en arbustos con muchas ramificaciones o tallos basales.

c) Aplicaciones a corte hechos en el tallo. Este método se ha desarrollado para matar árboles mayores de 7.5 a 10 cm. a la altura del pecho; en este caso, el herbicida solo se aplica a incisiones hechas alrededor del tronco con hacha o machete lo más cerca posible del suelo.

En este tipo de aplicaciones la cantidad de herbicidas se reduce a una tercera parte en relación al tratamiento basal y no se necesita aceite como excipiente, pero debe tomarse en cuenta el costo de las incisiones (3).

Para aplicaciones de áreas pequeñas es usado una variante de esta técnica que consiste en la inyección del herbicida en el tronco de los árboles por medio de instrumentos especiales (44).

d) Aplicaciones al follaje. Son las menos costosas, pero a menudo son consideradas como la menos efectivas. Cuando se usa poco volumen y se ocupan únicamente las hojas, las aspersiones foliares no son tan afectivas como las basales, especialmente con especies resistentes.

Niering (42) indica que con las aplicaciones al follaje se obtiene mayor número de retoños, pero señala que algunas especies son más susceptibles a este método.

Las aspersiones totales al follaje es el único medio para tratar malezas leñosas de bajo crecimiento donde no existe un tallo principal o es inaccesible por las ramas espinosas que la rodean -- (23).

Truman (63) menciona que este tipo de aplicaciones es usado para retoños o plantas pequeñas provenientes de semilla y que para una aplicación económica la vegetación debe asperjarse antes que alcance una altura de 1.30 mt.

Las causas por las cuales las aspersiones foliares son relativamente inefectivas para lograr la muerte de las raíces ha sido objeto de algunas investigaciones.

Es de gran importancia que el herbicida sea traslocado de las hojas a la raíz.

Fischer et al (19) encontraron que si la máxima traslocación de 24 D y 245 T. Según Craft, se lleva a cabo cuando las plantas están creciendo activamente y almacenando alimentos; estos deben aplicarse cuando el contenido total de carbohidratos en las raíces está aumentando rápidamente después de haber alcanzado su nivel más bajo, trabajando con mezquite hicieron análisis de muestras radiculares cada 15 días durante 6 años, y determinaron que el período de máxima traslocación correspondía a los 50 a 90 días después de la aparición de las primeras hojas, en la primavera.

Nieto y Agundis (43) siguiendo lineamientos semejantes a los anteriores aplicaron herbicidas cada 15 días a brotes de zarza Mimosa pigra L., obteniendo después de chapear y quemar plantas --- adultas encontraron que las aplicaciones fueron más efectivas cuando se realizaron 45 a 60 días después de la quema, es decir que los

retoños habían alcanzado una edad que les permitía traslocar reservas a las raíces.

Quinn et al (48) mencionan que los tratamientos hechos cuando las lluvias se han establecido y hay hojas nuevas en abundancia han dado los mejores resultados.

Las aplicaciones realizadas en meses secos y de bajas temperaturas no son eficientes.

Los mismos autores indican que es importante que haya semilla de pastos a punto de germinar, pues parece que la competencia que estas plantas presentan a los arbustos entraña un control biológico que complementa la acción del herbicida. Por tal razón es importante que el ganado se mantenga alejado de la zona rociada, durante varios meses después del tratamiento a fin de que el crecimiento del pasto sea rápido y vigoroso contribuyendo así al control de malezas indeseables.

Las aspersiones foliares usan como excipiente el agua, pero la adición de aceite en las aspersiones puede aumentar las propiedades inhibitorias de los herbicidas (17 y 37).

Los herbicidas más comunes empleados en el control de malezas arbustivas, han sido los esteres de baja volatilidad del 2, 4 D y 2, 4 5 T (1).

Beatty (4) indica que muchos investigadores están de acuerdo que una combinación de estos 2 herbicidas es más efectiva en una gran variedad de plantas leñosas que cualquiera de ellos usados separadamente.

Otros herbicidas usados en grupos reducidos de plantas, como el ácido 2, 4, 5-Tricloropropionico o Silvex y el ácido 2, 3, 6-

Triclorobenzoico y Trysben (14).

Recientemente se ha introducido un nuevo herbicida el ácido 4-Amino-2, 5, 6, Tricloropicolínico o Tordon, que han mostrado gran actividad sobre una gran variedad de arbustos a bajas concentraciones (41).

5) CONTROL QUIMICO DE MALEZAS LEÑOSAS EN LOS PASTIZALES TROPICALES.

Los principios técnicos del control químico mencionados se han aplicado en varias regiones tropicales del mundo.

En Brasil especies leñosas como el leitero Tabernae montana fochsiifolia, el amendoiv, Pterogynes nitens y algunas aca fueron controladas eficazmente con aplicaciones foliares y basales de herbicidas. Estas malezas no se habían podido controlar por métodos mecánicos (48).

El marabú, Dichrostachys nutans, una maleza importante en los pastizales de Cuba, ha sido controlada con aplicaciones basales de 2, 4, 5-T (24).

Heady (26) en su trabajo presenta un resumen de resultados experimentales sobre el efecto del 2, 4, D y el 245-T en plantas leñosas en el este de África.

En Kenia, aplicaciones en aceite y agua con varias concentraciones de 2, 4, D más 245-T, no pudieron matar a especies de Euclea divinorum y Carissaedulis, no prevenir su rebrote (33)

Mimosa pudica L. y M. casta, L. malezas muy importantes en pastizales de las Indias Occidentales, fueron controladas satisfactoriamente con aspersiones acuosas de 245-T, durante la época de lluvia, cuando su crecimiento era más vigoroso (32).

En Jamáica (11) los arbustos más resistentes a los métodos mecánicos, se han controlado con esterres de baja volatividad de 2, 4, D más 2, 4, 5-T, aplicados en un emulsión de aceite diesel en -- agua al 5%. Se ha encontrado que recargando los pastizales de ganado inmediatamente antes del tratamiento mejoran los resultados especialmente en zacates altos como zacate Guinea.

En México, aparte del trabajo de Nieto y Agundís ya mencionados (43), hay otros trabajos Huss (29), en trabajos hechos en el estado de Nuevo León, comparando control mecánico contra control -- químico, encontró que el control más económico se logro con 245-T a dosis de 960 gramos de ingrediente activo en 100 litros de diesel, -- haciendo aplicaciones al corte hecho en tallos de huizache, pero el más efectivo respecto al control, fue el arado de desenraizar.

La Palma apachite, sabel mexicana una de las plantas invasoras más común en potreros del estado de Veracruz, se ha controlado () en un 95 a 100% con aplicaciones de petróleo desde 50 centímetros cúbicos, hasta 200 centímetros cúbicos, dependiendo esta dosis de la altura de la planta que va desde 10 centímetros de altura hasta mayores de 2 metros (31).



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

MATERIALES Y METODOLOGIA

I DESCRIPCION DE LA REGION ESTUDIADA.

a) Límite y Fisiografía.

La zona esta situada entre los 20° 25' y 22° 06' Norte de -- los meridianos 97° 00' y 98° 30' Este de Greenwich, incluyen do la región conocida como de Chicontepec, que es una parte- montañosa con los límites de Puebla, comprende principalmen- te la región de la Huasteca y Papantla; forma parte de la -- planicie costera Nororiental en general es una superficie -- plana, la altitud va del nivel del mar a los 200 metros, --- con una pequeña porción montañosa de más de 400 metros que - es la Sierra de Atintepec o Tantima. (59).

Según Hernández * la región donde se efectuaron estos estu- dios incluida en la región agropecuaria denominada "Región - baja de la Huasteca" que comprende el Sur de Tamaulipas, - - Oriente de S.L.P., norte de Hidalgo y Norte de Veracruz has- ta el Sur de Martínez de la Torre. La precipitación es abun- dante de Mayo a Octubre, y el ganado vacuno es la actividad- pecuaria de más importancia.

b) Hidrografía.

Comprende la Cuenca del Río Pánuco, se encuentran también -- los Ríos Tuxpan, Cazones y Tecolutla principalmente. (59)

* Hernández X.E. Las zonas agrícolas de México. Manuscrito - no publicado. Biblioteca I.N.I.A.

c) Geología.

En general (5) esta constituido por rocas sedimentarias de las deposiciones marinas del cenozóico, principalmente de materiales inorgánicos y algunas rocas orgánicas de composición calcarea.

d) Suelos.

Son del gran (59) grupo de estepa y praderas con descalsificación en la mitad oriental de la zona y en la mitad occidental son suelos de rendzina.

e) Clima.

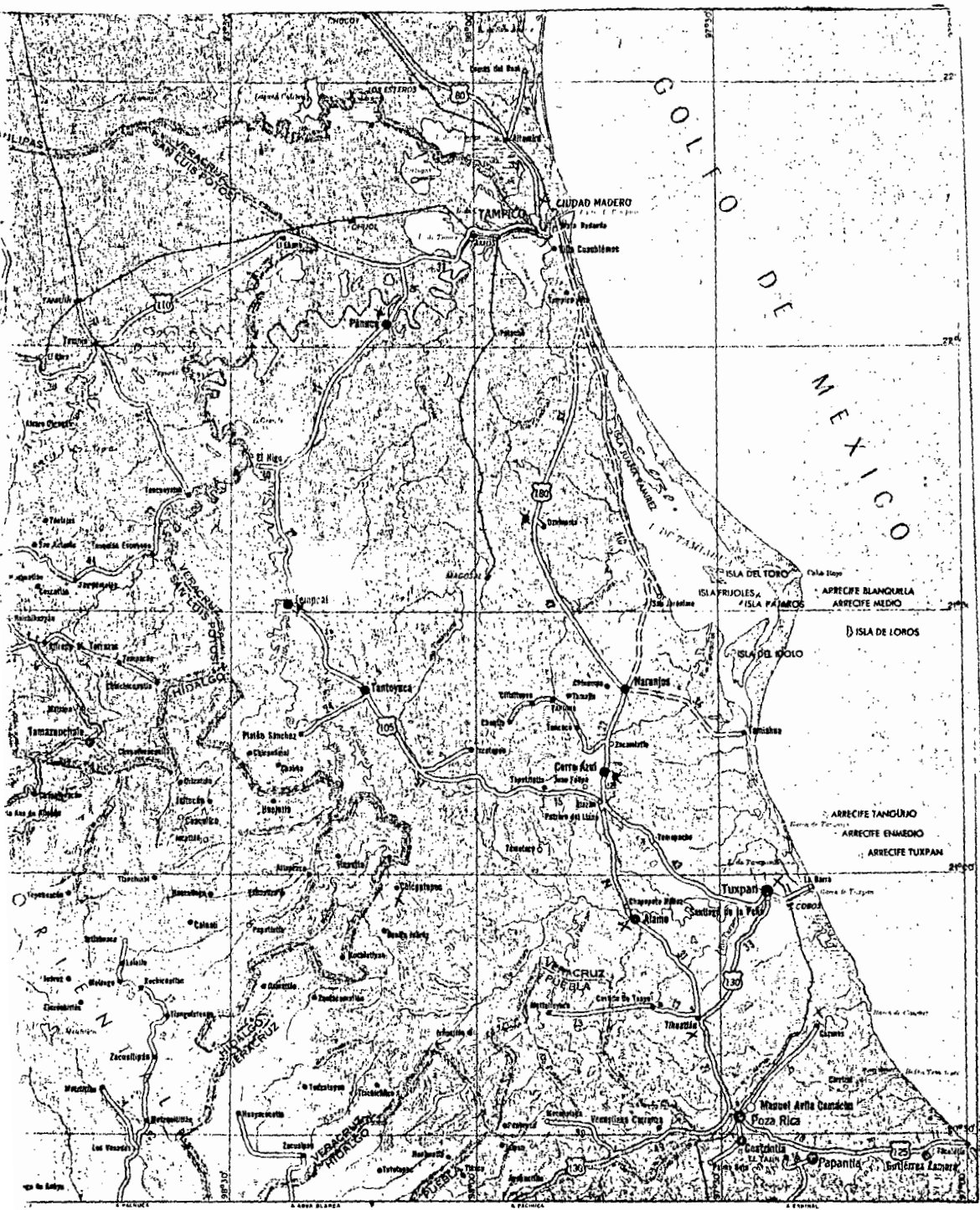
Según la carta de climas de la República Mexicana (59) la mayor parte de la región tiene un clima Au de la clasificación de Koepen.

1 Precipitación. Una de las características que difiere de la zona, es la magnitud de la época de seca. La parte Sur tiene 4 meses considerados como tales, los que tienen un registro pluvial inferior a 60 mm. comprende Gutiérrez Zamora, Papantla y Tihuatlan.

De Tuxpan hacia el norte, los meses secos van de 5 meses para Tuxpan 6 para Tepetzintla, Tantima y Ozuluama y hasta 7 meses para Tempoal y Pánuco, Tantoyuca situado entre Tuxpan y Tempoal solo tiene 5 meses secos.

La precipitación anual en la región se registra en el Cuadro siguiente:

Fig. 1 DESCRIPCION DE LA ZONA DONDE SE REALIZARON LOS EXPERIMENTOS.



L U G A R	PRECIPITACION ANUAL
Tantoyuca	Menor de 1500 mm.
Ozuluana	Alrededor de 1600 mm.
Tantima, Tepetzintla	
Tamiahua	Más de 1700 mm.
Tuxpan y Tihuatlan	Menos de 1500 mm.
Papantla y G. Zamora	Más de 1500 mm.

g) Temperatura.

La temperatura media mensual es muy constante en la zona con diferencia entre 1 y 2 grados entre lugares, y la variación anual es estrecha y va de 23° a 25°.

Bióticos.

En la actualidad casi toda la vegetación primaria ha sido destruida para el establecimiento de pastizales o huertos citrícolos y terrenos de cultivos.

De acuerdo con Miranda y Hernández (40) los tipos de vegetación paralelos según el clima son: Selva alta, mediana, subperennifolia, selva baja subperennifolia selva alta o mediana subdecidua, palmares, sabanas, manglares popales, selva--baja decidua, selva baja espinosa perennifolia, matorral espinoso con espinas laterales, tulares y carrizales.

En la actualidad la vegetación a sufrido gran perturbación humana que ha originado una vegetación secundaria de sucesión regresiva de diferentes paratipos de sucesión principalmente formaciones leñosas con un estrato superior formado --

por muy pocos árboles de más de 20 metros de altura, que forman parte de la vegetación primaria destruida y un estrato inferior constituidos por arbustos y pobre en especies.

Al recorrer la zona pueden verse con relativa frecuencia individuos dispersos de chijol Ichthyomethia communis Blake, chicozapote, Achras zapota L., Chaca Bursera simarruba (L) - Sarg., cedro rojo Cedrella mexicana Roem., índice de asociaciones pasadas.

La actividad principal de la zona es la cría y engorda de ganado vacuno.

La mayor parte de los pastizales son introducidos y han sido establecidos por el método tradicional de rosa tumbra-quema. Las especies de zacates predominantes son Guinea Panicum maximum A y Pangola Digitaria decumbens Stent.

Los potreros son chapeados y quemados durante la época seca de marzo a mayo generalmente.

Cuando se han establecido las lluvias y han favorecido el desarrollo del pasto, se inicia el aprovechamiento de los mismos, bajo un sistema de pastoreo intensivo. Esto ocurre a finales de junio y principios de julio, en esta etapa la vegetación leñosa ya se ha establecido por la emisión de brotes de los tacones de árbol y arbustos chapeados, reduciendo considerablemente el aprovechamiento de los pastos.

En estas condiciones el período de potreros de estos potreros es a lo sumo de 6 meses aproximadamente.

2 LOCALIZACION DEL AREA EXPERIMENTAL.

Se recorrió la zona para tener un conocimiento previo del estado de infestación de los potreros y de la vegetación invasora de los mismos.

Durante este recorrido se recolectaron malezas leñosas presentes en los potreros y se entrevistó a ganaderos. Con la información recabada se procedió escoger una área experimental que reunió los siguientes requisitos.

- a) Ocupada por zacate Guinea o Pangola, por ser las especies de zacates principales en la zona.
- b) Edad mínima de 10 años y que hayan estado sujetas durante este tiempo a chapeos y quemas anuales. La formación de la mayoría de los potreros de la zona data de este tiempo o más otros, es decir que las malezas leñosas que se encuentran en estos pastizales serán resistentes a los chapeos y quemas anuales.
- c) Un nivel medio de infestación de malezas leñosas.
- d) Que posea las especies más frecuentes en el recorrido.

Localización de los experimentos.

Se hicieron experimentos en los siguientes arbustos: Puzgual Groton ciliato glanduloso y huizache Acacia farvesiana, en un potrero ubicado en el Km. 21 de la carretera Tuxpan-Tampico, del municipio de Tempoal, Ver., al noreste del mismo.

Olin en un potrero del Km. 15 de la carretera Tuxpan-Tampico, en el municipio de Tuxpan, Ver., al noroeste del mismo, y Guil-

chin en un potrero ubicado en el Km. 2 de la carretera Papantla-Tajín, en el municipio de Papantla, Ver., al oeste esta ciudad.

Estos son los arbustos dominantes en la zona, y se procedió a hacer experimentos en forma individual en cada uno de ellos para obtener una información más precisa en el control químico de estos 4 arbustos.

3 TRATAMIENTOS.

- a) Descripción. Se ensayaron 14 tratamientos, 12 de ellos consistentes en la aplicación de herbicidas hormonales, aplicados al follaje de la vegetación leñosa, con el fin de producir la muerte de las raíces. Los dos restantes son testigos del experimento. Los tratamientos de cada experimento se describen en los Cuadros 2, 3, 4 y 5. Los testigos se incluyen por ser las prácticas utilizadas tradicionalmente por los ganaderos para controlar malezas leñosas.
- b) Aplicación. Se chapoleo y quemó el área experimental de cada uno de los experimentos en el mes de mayo, a los 2 meses después de la quema y el chapoleo, se hicieron las aplicaciones de los tratamientos a los brotes resultantes asperjando tallos y hojas de los brotes. Las aspersiones se hicieron de las 7 a las 10 horas, después que desapareció el rocío matinal. Se utilizaron 2 aspersoras de mochila de aire comprimido de presión continua de 11 litros de capacidad provistas de boquillas Teejet No. 80004, la presión de la bomba fue de 40 libras por pulgada cuadrada.

4 DISEÑO EXPERIMENTAL.

No se utilizó diseño, si no que fueron parcelas de observación de 4 x 5 metros 20 m². y de 4 x 4 metros 16 m².

Con una separación de 1 metro entre parcelas. Estas medidas fueron iguales para todos los experimentos.

5 PRODUCTOS EMPLEADOS.

CUADRO No. 1 Se usaron los herbicidas 2, 4,D, 2,4,5-T una mezcla de estos 2 (Arbustol) y picloram (Tordon 101).

Herbicida empleado	Concentración.
1 2,4,D ester	480 gr. de ingrediente activo/lt de M.C.
2 245 T	480 gr. de ingrediente activo/lt de M.C.
3 Arbustol (24-D+2,4,5,-T	480 gr. de ingrediente activo/lt de M.C.
4 Tordon 101	62.5 gr. de picloram + 240 de 24D/lt M.C.
5 Surfactante Atrlox y wsc. p.	

6 METODOS EMPLEADOS PARA EVALUAR RESULTADOS.

Antes del establecimiento del experimento se muestreo la superficie del potrero por medio del método de la línea de Canfield (10), para evaluar que % de superficie esta cubierta por arbustos, zacate, hierbas anuales y cuanto corresponde a área desnuda.

Se contó el número de brotes al momento de la aplicación y la altura de estos.

A los 4 meses después de hecha la aplicación se hizo un re

cuento de plantas defoliadas, medianamente defoliadas, algún daño -
causado a la planta, inhibición del crecimiento de esta y número --
de plantas muertas por la acción del herbicida para evaluar el con-
trol químico de cada uno de los tratamientos empleados.

DESCRIPCION DE CADA UNO DE LOS EXPERIMENTOS

Número de tratamientos en el experimento de Olin 14

Unidad experimental: 16 mt.²

Fecha de aplicación: 10 de Julio de 1972

Fecha de evaluación: 6 de noviembre de 1972.

Altura de brotes: 50 a 60 centímetros.

CUADRO 2.- Herbicidas utilizados contra OLIN Croton sp.

Túxpan, Ver. 1972.

Número de Orden	Tratamiento	Dosis cc. de M.C. en 100 lt. de agua	Aplicación	
			forma	época
1	Tordon 101+Atlox 3409	1000 + 100	Aspersión	inicio
			Tallo	hoja de --
				lluvias.
2	Tordon 101+Atlox 3409	1500 + 100	"	" "
3	Tordon 101+Atlox 3409	2000 + 100	"	" "
4	245T + Atlox 3409	1500 + 100	"	" "
5	245T + Atlox 3409	2000 + 100	"	" "
6	245T + Atlox 3409	2500 + 100	"	" "
7	2,4,D, ester+ Atlox3409	1000 + 100	"	" "
8	2,4,D, ester+ Atlox3409	2000 + 100	"	" "
9	2,4,D, ester+ Atlox3409	3000 + 100	"	" "
10	Tordon 101 + Arbustol + Atlox 3409	500 + 1500 + 100	"	" "
11	Tordon 101 + Arbustol + Atlox 3409	1000 + 1000 + 100	"	" "
12	2,4,5,T + Arbusto+Atlox	1000 + 1500 + 100	"	" "
13	Chapeado			
14	Sin chapear			

DESCRIPCION DE CADA UNO DE LOS EXPERIMENTOS

Número de tratamientos para Guichin 13

Unidad experimental: 4 x 6 m. 16 m²

Fecha de aplicación: 12 de Julio de 1972.

Fecha de evaluación: 8 de noviembre de 1972.

Altura de los brotes: 40 a 50 cm.

CUADRO 3.- Herbicidas probados contra GUICHIN Vervesina Persicifolia.

Papantla, Ver. 1972.

Número de Orden	Tratamiento	Dosis cc. de M.C. en 100 lt. de agua.	Aplicaciones	
			forma	época
1	2,4,5-T + Atlox 3409	200 + 100	Aspersión tallos	Inicio hojas de lluvias.
2	2,4,5-T + Atlox 3409	400 + 100	" "	" "
3	2,4,5-T + Atlox 3409	500 + 100	" "	" "
4	2,4,0 ester+Atlox 3409	250 + 100	" "	" "
5	2,4-D ester+Atlox 3409	500 + 100	" "	" "
6	2,4-D ester+Atlox 3409	750 + 100	" "	" "
7	Arbustol (2,4,0+2,4,5-T) + Atlox 3409	200 + 100	" "	" "
8	Arbustol (2,4-D+2,4,5-T) + Atlox 3409	400 + 100	" "	" "
9	Arbustol (2,4-D+2,4,5-T) + Atlox 3409	600 + 100	" "	" "
10	2,4-D ester+Arbustol (2,4-D+2,4,5-T)+Atlox 3409	300 + 200 + 100	" "	" "
11	2,4-D ester+Arbustol (2,4-D+2,4,5-T)+Atlox 3409	400 + 200 + 100	" "	" "
12	Chapeado			
13	Sin chapear			

DESCRIPCION DE CADA UNO DE LOS EXPERIMENTOS

Número de tratamientos para Puzgual: 14

Unidad Experimental: 4 x 4 16 m².

Fecha de aplicación: 6 de julio de 1972.

Fecha de evaluación: noviembre de 1972

Altura de brote: 60 a 80 cm.

CUADRO 4.- Herbicidas utilizados contra Crotonciliato glanduloso.

Tempoal, Ver. 1972.

Número de Orden	Tratamiento	Dosis cc. de M.C. en 100 lt. de agua	Aplicación	
			forma	época
1	2,4,5-T+Atlox 3409	250 + 100	Aspersión	Inicio de lluvias
2	2,4,5-T+Atlox 3409	500 + 100	"	"
3	2,4,5-T+Atlox 3409	750 + 100	"	"
4	2,4-D ester+Atlox 3409	250 + 100	"	"
5	2,4-D ester+Atlox 3409	500 + 100	"	"
6	2,4-D ester+Atlox 3409	750 + 100	"	"
7	2,4-D ester+Arbustol (2,4-D+2,4,5-T)+Atlox 3409	250 + 250 + 100	"	"
8	2,4-D ester+Arbustol (2,4,D+2,4,5-T)+Atlox 3409	500 + 250 + 100	"	"
9	2,4,5-T+Arbustol (2,4-D+2,4,5-T)+ Atlox 3409	200 + 300 + 100	"	"
10	2,4,5-T+Arbustol (2,4,D+2,4,5-T)+Atlox 3409	250 + 250 + 100	"	"
11	Arbustol (2,4-D+2,4,5-T)+Atlox 3409	250 + 100	"	"
12	Arbustol (2,4-D+2,4,5-T)+Atlox 3409	500 + 100	"	"
13	Chapeado			
14	Sin chapear			

DESCRIPCION DE CADA UNO DE LOS EXPERIMENTOS.

Número de tratamientos para Huizache: 14

Unidad experimental: 4 x 5 m 20 m².

Fecha de aplicación: 5 de julio de 1972.

Fecha de evaluación: 5 de noviembre de 1972.

Altura del arbusto de: 1 a 1.30 m.

CUADRO 5.- Herbicidas probados contra Huizache Acacia farnesiana.

Tempoal, Ver. 1972.

Número de Orden	Tratamiento	Dosis cc. de M.C. en 100 lt. de agua	Aplicación	
			forma	época
1	Tordon 101+Atlox 3409	500 + 100	Aspersión Tallos hojas	Inicio de lluvias.
2	Tordon 101+Atlox 3409	750 + 100	"	"
3	Tordon 101+Atlox 3409	1000 + 100	"	"
4	2,4,5-T + Atlox 3409	500 + 100	"	"
5	2,4,5-T + Atlox 3409	1000 + 100	"	"
6	2,4,5-T + Atlox 3409	1500 + 100	"	"
7	2,4,D ester + Atlox 3409	500 + 100	"	"
8	2,4,D ester + Atlox 3409	1000 + 100	"	"
9	2,4,D ester + Atlox 3409	1500 + 100	"	"
10	2,4,D ester + Arbustol (2,4,D+2,4,5-T)+Atlox3409	500 + 500 + 100	"	"
11	2,4,D ester + Arbustol (2,4,D+2,4,5-T)+Atlox 3409	750 + 500 + 100	"	"
12	2,4,D ester + Arbustol (2,4,D+2,4,5-T)+Atlox 3409	1000 + 500 + 100	"	"
13	Chapeado			
14	Sin chapear			

RESULTADOS

1) En olín: Los resultados reportados en el Cuadro 5 indican que los mejores tratamientos en % de control fueron 2, 3, 4, 6 y 11, a los 4 meses de hecha la aplicación, y que el mejor tratamiento fue el 3 superior en % de control de los demás tratamientos. Se observa en dicho cuadro que los tratamientos que tuvieron el % más bajo control fueron 7, 8, 9 y 9; y medianamente bajo el 1, 5, 10 y 12.

Observando los diferentes tratamientos se nota que hubo diferencia en % de control en la mayoría de los tratamientos.

Por otra parte en los tratamientos 1, 2, 3, 4, 6, y 11, se tuvo un % de difoliación de 80 a 90% y de 50 a 60% para los demás tratamientos excepto los chapeados y no chapeados, que tenían 0% de difoliación a los 4 meses de haberse hecho la aplicación de los herbicidas.

Comparando los tratamientos aplicados con los testigos, se observa que en los primeros se detuvo el crecimiento, y las pocas hojas que tenían los brotes manifiestaban los síntomas característicos de la presencia de residuos de herbicidas. El síntoma se manifiesta por un enchinamiento de las hojas.

En el mismo Cuadro, se reporta que la cantidad de agua gastada por hectárea fue de 500 a 800 litros, y que se tenía una población en las parcelas de 21,000 hasta 39,000 brotes por hectárea.

2) En Guichín: Los resultados reportados en el cuadro 7, indican que hubo diferencia significativa en el % de control en los tratamientos 9, 10 11 y 12, con respecto a los demás tratamiento.

Los mejores tratamientos en % de control fueron 9, 10, 11, 12, 6, 5 y 3 en el orden que se mencionan.

En general se observa que la mayoría de los tratamientos dieron un % de control altamente satisfactorios. A su vez se indican que el % de defoliación en la mayoría de los tratamientos fue de 90 a 100%.

Los testigos tenían un follaje exuberante y un aumento de 30 centímetros con respecto a los tratamientos aplicados con herbicidas, que carecen de follaje en la mayoría de estos y su crecimiento se detuvo, y no se nota que haya emisión de nuevos brotes.

Se tuvo un gasto de agua de 400 a 650 litros por hectárea y una población desde 23,000 hasta 40,000 brotes por hectárea.

3) En Puzqual: Los resultados reportados en el Cuadro 8, indican que no hubo diferencia en % de control entre tratamiento exceptuando los testigos.

La mayoría de los tratamientos tuvieron controles arriba de un 75% excepto el tratamiento 4.

Los tratamientos que tuvieron un 100% de control, fueron el 2, 8, 9 y 12.

Hubo un 100% de defoliación.

A los 4 meses de haberse aplicado los herbicidas no hubo ningún síntoma de recuperación de la planta, la mayoría de los brotes en los tratamientos estaban secos hasta la raíz.

Se gastaron de 550 a 800 litros de agua por hectárea y se tuvo una población desde 18,000 hasta 55,000 brotes por hectárea como se observa en el Cuadro 8.

4) En Huizache: En el Cuadro 9 se reportan los resultados-

en Huizache, a los 4 meses de efectuada la aplicación de los herbicidas, indican que no hubo diferencia en % de control entre los tratamientos excepto para los testigos.

El Cuadro 9 señala que en todos los tratamientos 51 % de control fue superior al 82%.

Los tratamientos, 1, 2, 3 mostraron un 100% de control y corresponde al herbicida Tordon 101, a dosis de 500 cc, 750 cc y -- 1000 cc, para el herbicida 2,4-D tratamiento 8, en 100 litros de -- agua.

No había señales de recuperación de los brotes. Estos estaban muertos, secos hasta la raíz.

El cuadro 9 señala que se gastaron de 500 hasta 700 litros de agua por hectárea y que había una población de 9,000 hasta 20,000 brotes de Huizache por hectárea.

V DISCUSION DE RESULTADOS.

- a) Para Olín: La mayoría de los tratamientos tuvieron muy poco efecto sobre este arbusto, debido posiblemente a lo que señalan algunos autores que la parte aérea aplicada es mucho más pequeña en relación a la parte subterránea o sea que la cantidad de herbicida aplicada a la planta no es suficiente para causarle la muerte, en este arbusto las raíces llegan a tener una longitud hasta de 8 metros, y los brotes tenían 50 a 60cm. de longitud cuando se hizo la aplicación; otro factor al que posiblemente se deba esta poca efectividad, es el que señalan algunos autores que hay mayor traslocación del --



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

herbívora, cuando la cutícula de las hojas es muy cerosa, el olin se caracteriza por tener sus hojas cubiertas de una capa muy cerosa que posiblemente impida la penetración del herbívora, por otra parte se observa que -- al agregar un surfactante no se mejora la penetración-- del herbívora ya que precisamente la función del surfactante es reblandecer la cutícula de la hoja y permitir que la gota de la aspersión se adhiera mejor a la hoja de la planta es decir se estará buscando una mayor penetración del herbívora, son posiblemente estos 2 factores los que más influyen en la poca acción de los herbívoras sobre este arbusto no excluyendo otros factores-- que no haya sido posible observar.

- b) Para Gulchín, Puzqual y Hulzache: La acción de la mayoría de los tratamientos fue muy buena con un % de control superior al 80%, sobre estos 3 arbustos que fueron mucho más susceptibles al efecto de los herbívoras, posiblemente debido a que sus raíces no tienen una longitud, y sus hojas no tienen la cerosidad como las del -- olin.

Los resultados confirmaron las aseveraciones de algunos autores que señalan que la aspersión de herbívoras a hojas y tallos -- es efectivo cuando se aplican arbustos o brotes menores de 1.30 metro, y se obtuvieron resultados similares a los de otros autores -- que indican que las aspersiones de herbívoras al follaje y tallos -- para que sean más efectivas se deben aplicar cuando la planta está en pleno desarrollo con abundancia de follaje y gran emisión de nuevos brotes, época que coincide con la iniciación de lluvias en el--

verano, a su vez con estos resultados se demostró que es factible — controlar estos arbustos en la zona de estudio hasta en un 95% con la aplicación de herbicidas, superando esta práctica a las prácticas tradicionales, tanto en costo de aplicación como en % de control, y mayor tiempo de acción sobre los arbustos.

COSTOS:

De olin: Tratamiento 3 Cuadro 2 y 6, que corresponden al herbicida Tordon 101 a dosis de 2 litros en 100 de agua, — el Cuadro 6 nos señala que se gastaron 500 litros de agua por hectárea.

El litro de Tordon 101 tiene un costo aproximado de \$ 50.00 dependiendo este de la zona y la abundancia del producto.

Así pues se tiene que en una hectárea se necesitan 10 litros de herbicida a:

C. Herbicida/Ha.	10 X 50	\$ 500.00
Costo de mano de obra/ha.		\$ 60.00

Total..... \$ 560.00 por Ha.

El costo varía según el tipo de maquinaria empleada, para la aplicación, abundancia de mano de obra y el precio de esta, altura de los brotes, población de estos por hectárea y época de aplicación son los principales factores que hacen variar los costos de una región a otra.

Este costo es muy elevado y no es muy satisfactorio su control, para lo que no se recomienda su aplicación.

De Guichín:

El mejor tratamiento tomando en consideración el factor -- costo y poder herbicida, fue el tratamiento 6, ver los Cuadros 3 y 7 y corresponde al herbicida 2,4,D ester + surfactante Atlox a dosis de 750 cc. + 100 cc. en 100 litros de agua:

Costo de este tratamiento.

1 litro de 2,4,D ester valor \$ 20.00 aproximadamente se gastaron 593 litros de agua, y se gastaron 4.32 litros de 2,4,D ester.

Costo por hectárea de herbicida	4.32 x 20.00	\$ 86.80
Costo por hectárea de mano de obra		\$ 60.00
		<hr/>
Total.....		\$ 146.80

Como se menciona en el caso de olin, aquí también tal costo varía para los factores anteriormente mencionados:

En este caso el costo es bajo y tiene buen % de control sobre este arbusto, por lo que es recomendable su aplicación.

De Puzqual:

El mejor tratamiento tanto económico y buen poder herbicida, fue el tratamiento 5, ver Cuadros 4 y 8, aunque hay tratamientos que tienen un 100% de control su aplicación requiere de una mayor-- inversión en el costo del herbicida, puesto que el control del tratamiento 5 es también muy alto, abarca los dos aspectos: Bajo costo y buen control.

El costo de un tratamiento y otro se deduce así:

2,4,D cuesta \$ 20.00 litro, aproximadamente y

2,4,5-Tcuesta \$35.00 litro, aproximadamente

Ejemplo.

Costo con 2,4,D ester	\$ 75.00	por ha.	Trat. 5,	Cuadro 8
Costo con 2,4,5,T	\$136.50	" "	Trat 2,	Cuadro 8
Costo de aplicación del tratamiento 5				
Costo herbicida por hectárea	\$ 75.00			
Costo de mano de obra	\$ 60.00			
	<hr/>			
Total:	\$ 235.00			

El costo de este tratamiento es bajo y tiene un % de control alto, por lo que se recomienda su aplicación.

Este costo varía de acuerdo con los factores anteriormente mencionados en olin y guichín.

De Huizache:

Aquí el mejor tratamiento desde el punto de vista económico y poder herbicida, fue el 8 Cuadro 5 y 9 y corresponde a 2,4,D ester + Atlox (500 cc + 100 cc.)

Costo tratamiento 8.

Costo herbicida por hectárea	\$ 77.40
Costo de mano de obra por hectárea	\$ 60.00
Total....	\$ 137.40

Igual que en los 2 costos anteriores es bajo el costo de aplicación y se tiene un porcentaje elevado de control que permite la aplicación de este tratamiento.

Los factores de variación por costo son los mismos que para los casos anteriores.

CONCLUSIONES

1) Los arbustos fueron controlados satisfactoriamente en su mayoría excepto de olin que mostró ser más resistente a la acción de los herbicidas, aun a dosis elevadas de estos.

2) Huizache, Puzgual y Guichin fueron muy susceptibles a la acción de los herbicidas aun en dosis bajas.

3) Hubo una completa defoliación en la mayoría de los arbustos, con brotes secos hasta la raíz y los que no estaban secos se les detuvo su crecimiento.

Olin tuvo un porcentaje regular de defoliación, alrededor de 70 a 80 %.

4) Al Olin, se le controló hasta en un 80% con la aplicación de Tordon 101 + Atlox 3409, a dosis de 2,000 cc + 100 cc. en 100 litros de agua, utilizando 735 litros de agua por hectárea, se calculó un costo por hectárea de \$ 560.00

La población de la parcela tenía un promedio de 31,500 brotes por hectárea.

5) El Guichin, lo controlaron en un 90 a 100%, los herbicidas Arbustol (2,4,D+2,4,5,T) + Atlox 3409 a dosis de 600 cc + 100cc. y el herbicida 2,4,D ester + Arbustol (2,4,D+2,4,T) + Atlox 3409 a dosis de 400 cc. + 100 cc. en 100 litros de agua, utilizando 500 litros de agua por hectárea. Con un costo de aplicación de \$ 146.80 por hectárea.

La población de la parcela tenía un promedio de 32,300 brotes por hectárea.

6) De los herbicidas probados la mayoría mostraron acción mortal sobre el Puzgual, pero el % más alto de control lo tuvieron

los herbicidas 2,4,5-T + Atlox 3409 (500 cc. + 100 cc.), 2,4,5-T + Arbustol (2,4-D+2,4,5-T) + Atlox 3409 (200 cc. + 300 cc. + 100 cc.) y con Arbustol (2,4-D + 2,4,5-T) + Atlox 3409 (500 cc. + 100 cc.) - en 100 litros de agua, utilizando 700 litros de agua por hectárea. - La población de las parcelas tenía un promedio de 34,300 brotes por hectárea.

El costo de aplicación fue de \$ 135.00 por hectárea.

7 El huizache, fue muy susceptible al efecto de la mayoría de los herbicidas probados, pero los que tuvieron un mayor porcentaje de control fueron los herbicidas: Tordon 101 + Atlox 3409 (500cc. + 100 cc) y 2,4,D ester + Atlox 3409 (1000 cc. + 100 cc.) en 100 litros de agua, utilizando 640 litros de agua por hectárea. Las parcelas tenían una población promedio de 17,000 brotes por hectárea.

El costo de aplicación por hectárea fue de \$ 137.40 (herbicida).

RESUMEN

El estado de Veracruz es eminentemente ganadero el 47% de su superficie esta destinada a esta actividad, con 3,500,000 hectáreas de potreros y 4,000,000 de cabezas de ganado vacuno. Los zacates principales son: Guinea Panicum maximum Jacq, y Pangola Digitaria decumbens Stent.

Uno de los problemas graves en el manejo de los potreros, es la alta densidad de vegetación arbustiva con respecto a las malezas forrajeras, ocupando una superficie de un 38%. Se conocen aproximadamente 50 especies de arbustos de los cuales solo 7 son de importancia económica para el área que ocupan y su dominancia y son: - "Olin" Croton sp, Guichin" Vervesina persicifolia, Palma apachite" Sabal mexicana, "Huizache" Acacia farvesiana, Uvero Coccoloba barba densis y Zarza Mimosa pigra.

Se hicieron varios experimentos consistentes en aplicaciones de algunos herbicidas sobre Guichin, Puzgual, Huizache y Olin, con el objeto de evaluar el poder de control de cada herbicida sobre estos arbustos.

El Olin Croton sp, se controló en un 80% con Tordon 101 a dosis de 2 litros + 100 cc. de surfactante Atlox 3409 en 100 litros de agua, con un costo de 560.00 pesos por hectárea.

El Guichin Vervesina persicifolia, se obtuvo un control de 30 hasta 100% mediante la aplicación de Arbustol (2,4-D+2,4,5-T) + Atlox 3409 (500 cc. + 100 cc) en 100 litros de agua, con un costo de \$ 146.80 por hectárea.

El Puzgual Croton ciliato glanduloso, se controló de 90 has

ta 100 %, con la aplicación del herbicida 2,4,5-T + Atlox 3409 - - (500 + 100 cc) en 100 litros de agua y un costo de \$ 1,5.00 pesos por hectárea.

El Huizache Acacia farnesiana, se controló desde un 90 -- hasta 100 % con el herbicida 2,4-D ester + Atlox 3409 (100 cc + -- 100 cc.) en 100 litros de agua, con un costo de \$ 137.40 por hectárea.

Las aplicaciones deben hacerse a brotes de 40 cm. a 1.3 mt. dependiendo de la especie.

CUADRO 6.- EFECTIVIDAD DE DIVERSOS HERBICIDAS CONTRA Olin Croton sp., en Tuxpan, Ver. 1972.

No. de Orden	Antes de la aplicación	Número de Brotes		Por hectárea	% de		Cantidad de agua Lt/ha
		Vivos a 4 meses de--- efectuada la aplicación	Muertos a 4 meses de efec- tuada la apli- cación.		Defolia ción	Brotes muertos	
1	63	29	34	39375	80	55.70	762
2	52	12	50	32500	90	76.92	437
3	40	8	32	25000	85	80.00	800
4	43	14	29	26850	80	67.44	750
5	55	26	29	34375	50	52.74	656
6	48	12	36	30000	80	75.00	780
7	51	41	10	31875	50	19.62	790
8	48	40	8	30000	50	25.00	795
9	53	38	15	33125	50	28.30	785
10	56	28	28	35000	60	50.00	820
11	35	11	24	21875	80	71.42	700
12	59	32	27	36875	60	47.45	750
13	43	_____ Testigo _____		26850	---	---	---
14	60	_____ Testigo _____		37.500	---	---	---

CUADRO 7.- EFECTIVIDAD DE VARIOS HERBICIDAS CONTRA EL Guichin, Vervesina Persici folia, Papantla, Ver. 1972.

No. de Orden	No. de brotes de Guichin V. persicifolia				Por hectárea	% de		Cantidad de agua usada en Lt/ha
	Antes de la aplicación	Vivos a 4 meses de --- efectuada la aplicación.	Muertos a 4 meses de efec tuada la apli cación.			Defolia ción	Brotos muertos	
1	60	22	38	37500	80	63	456	
2	50	21	39	31250	80	60	687	
3	48	8	40	30000	100	83	562	
4	52	14	38	32500	100	73	593	
5	59	13	46	36937	100	77.9	682	
6	64	8	56	40000	100	87	593	
7	51	20	31	31875	80	60	468	
8	49	0	49	30675	100	100	640	
9	52	0	52	32500	100	100	593	
10	56	0	56	35000	100	100	687	
11	54	0	54	33750	100		656	
12	37	___ Testigo _____		23125				
13	40	___ Testigo _____		2500				

CUADRO 8.- EFECTIVIDAD DE VARIOS HERBICIDAS CONTRA Puzgual. *Croton ciliato* -- glanduloso. Tempoal, Ver. 1972.

No. de Orden	No. de brotes de Puzgual C.c. glandulosa		Por hectárea	% de		Cantidad Brotes de agua- usada en Lt/ha.	
	Antes de la aplicación	Vivos a 4 -- meses de -- efectuada la aplicación.		Muertos a 4 -- meses de efec tuada la apli cación.	Defolia ción		muertos
1	28	7	21	17500	100	75.0	820
2	50	0	50	31500	100	100.0	700
3	89	3	86	55625	100	96.6	800
4	39	15	24	24375	80	61.7	720
5	58	6	52	31500	100	89.6	650
6	88	5	83	55000	100	94.6	830
7	56	2	54	35000	100	96.4	750
8	52	0	52	32500	100	100.0	740
9	80	0	80	50000	100	100.0	800
10	51	4	47	31875	100	92.0	620
11	47	3	44	29375	100	93.6	680
12	54	0	54	33750	100	100.0	550
13	60	____ Testigo _____		37500			
14	37	____ Testigo _____					

CUADRO 9.- EFECTIVIDAD DE VARIOS HERBICIDAS CONTRA Huizache, Acacia farnesiana,
Tempoal, Ver. 1972.

No. de Orden	No. de cotes de Huizache <u>Acacia farnesiana</u> .				% de		Cantidad de agua-usada en Lt/ha.
	Antes de la aplicación.	Vivos a 4 - meses de -- efectuado la aplicación.	Muertos a 4 - meses de efec- tuada la apli- cación.	Por hectárea	Defolía ción	Brotos muertos	
1	25	0	25	12500	100	100	750
2	23	0	23	11200	100	100	700
3	17	0	17	8500	100	100	650
4	19	3	16	9500	100	84.2	500
5	18	3	15	9000	100	83.3	675
6	37	6	31	17500	100	87.7	725
7	34	3	31	17000	100	90.0	675
8	39	0	39	19500	100	100.0	600
9	48	0	48	24000	100	100.0	500
10	40	4	36	20000	100	90.0	710
11	31	2	29	15500	100	93.5	650
12	39	3	36	19500	100	93.0	550
13	20	____ Testigo _____		10000			
14	30	____ Testigo _____		15000			

LITERATURA CITADA

- 1 AHRENS, J. F. 1963. Chemical Control of Weeds and Brush, a Long Roadsides. Connecticut Agr. Exp. Sta. Bul 624.
- 2 ALRED, B. W. 1952. Influencia de la invasión de arbustos en los grandes pastos de los Estados Unidos, en: Mejora-miento y manejo de los pastos naturales, Resumenes de las comunicaciones del Sexto Congreso In-ternacional de Terrenos de Pastos.
- 3 ANONIMO. 1958. Selective Chemical Control of Hardwood Species - in Pine Forest. Research Prograss Report Station-Paper 18. Thompson Chemicals Corporation.
- 4 BEATY, R. H. 1948. Pag. 1-7. Cleaving woody plants from right - of ways. N.C.W.C.C. Proceeding. 5 th: 79-84.
- 5 BENAVIDES, G.L., Notas sobre la geología petrolera de México En: Simp. sobre yacimientos de petróleo y gas. Tomo - III. America del Norte. Ed. Eduardo J. Guzman. Mé-xico.
- 6 BRAVO, H. H., y RAMIREZ, C. D., Observaciones Florístico Ecoló-gico de la Mesa de San Diego y en su declive ---- Oriental hacia la Cuenca del Río Cazonas. Memoria del Congreso Científico Mexicano VI 200-229, 1953.
- 7 BROWN, D., 1954. Methods of Surveying and Measuring Vegetation-Common wealth Bur. Pastures and field crops, --- Bull. 42.
- 8 BULLER, R. E., Evaluation of the forage resources of the tropi-cal Grasslands of México. Proceeding of the 8th - International grassland Congress 374-377 Oxford - 1960.
- 9 HERNANDEZ, X. E., y GONZALEZ, M. H., Grassland and livestock -- regions of Mexico. Jour Range Mangt. 13 (1) 1-6 - 1960
10. CANFIELD, R. H., Aplicacion of line interception method in Sam-pling Range vegetation. Jour. For 39: 388-394., - 1941.
- 11 CARRINGTON, A. J. y LORD, M. R., Los herbicidas rehabilitan -- los pastos en Jamaica. Bioxemia No. 6: 12-14 1964.

- 12 CRAFTS, A. S. The chemistry and mode of action of herbicides. Interscience publishers, N. Y., 1961.
- 13 CRAWFORD, H., Effect of aerial 245T sprays on forage production in west Central Arkansas. Jour. Range Mangt. 13 (1); 44, 1960.
- 14 DARROW, P. A., Aerial application herbicides for brushland weed control. Tex Agr. Progress. Vol 6 No. 2:19-23, -- 1960.
- 15 DE ALBA, J., Alimentación del ganado en América Latina. La --- Prensa Médica Mexicana. Mex., D. F., 1958.
- 16 ERRENREICH, J. H. y CROSSBY, J. S., Forage production on sprayed and burned area in the Missouri, Ozark Ks. --- Jour. Range Mangt. 13 (2): 68-70, 1960.
- 17 ENNIS, W. B. Jr., Influence of different carriers upon the inhibitory Properties of Growth-Regulatory sprays - weeds 1 (1): 43-47., 1951.
- 18 FISHER, C. B., MERDORS, C. H. y BEHRNES, R., Some factors that influence the effectiveness of 245 Trichlorophenoxyacetic acid in killing mezquite. Weeds 4 (2): 139-147, 1956.
- 19 FISHER, C. E., et al, Control of mezquite on fringing lands, - Tex. Agr. Sta. Bul 935, 1959.
- 20 GARZA, T. M., Estudio Comparativo de 2 concentraciones de 245T en el Control de malezas en la Región. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura y Ganadería I. T. E. S. M., 1964.
- 21 GOMEZ, R. M., La quema de Potreros: En Mejoramiento y Manejo de los Terrenos de Pastos Tropicales, Resúmenes de - las comunicaciones del Sexto Congreso Internacional de Terrenos de Pastos. Pennsylvania, 1952.
- 22 HARRY, N. E. y COX, M. B., Brush Control Research red plains - stations Oklahoma. Agr. Exp. Sta. Progress Report. M. 181, 1949.
- 23 HATTINGH, E. R., Comment on thorn scrub control with herbicides in Africa. Weeds 1 (4): 372:373, 1952.
- 24 HAY, J. R., Translocation of herbicides in Marabú, J., Translocation of 2-4 dichlorophenoxyacetic acid following application to the bark or cut surfaces of - stumps. Weeds 4 (3): 218-226, 1956.

- 25 _____, Traslocation of herbicides in Marabú II Traslocation of 24 dichlorofenoxycetic acid following foliage application, Weeds 4 (4): 349-356, 1956.
- 26 HEADY, H. F., Range management in east Africa, Publ. Kenya Dep.-Agri. and E. Afr. For. Res. Org. 1960.
- 27 HERNANDEZ, X. E., Los pastizales mexicanos. Mesas Redondas sobre problemas de la industria agropecuaria I.M.R.N.R.-Mex., D. F. 1957.
- 28 HOFFMAN, G. O., Parickly pear.-Good or Bad. Tex. Agr. Ext. Serv. Pub. B.-806.
- 29 HUSS, L. D. (1971), Estudio sobre el control del huizache Acacia farvesiana, Wills
Primera Reunión de trabajo de la Asociación Latino Americana de Especialistas en las Ciencias Aplicadas a las Malezas (ALAM). Resúmenes de trabajo. P. 70.
- 30 _____ Informe Anual de Labores del Departamento de Herbicidas del Campo Cotaxtla, CLASE, INIA, 1965.
- 31 _____ 1969-1970.
- 32 KARASIAN, L., The chemical control of Mimosa pudica, L. and Mimosa casta, L. Trop. Agr. 40 (4): 315-317. 1963.
33. KENYA DEPARTMENT OF AGRICULTURE., Rep. Dep. Agr. Kenya, 1959 -- (1961) II.
- 34 KIEL, L., El Estado de Veracruz. Ediciones del Estado H. Veracruz, 1951.
- 35 KOBLET, R., Efecto de las plantas forrajeras en la incidencia de la maleza y algunas enfermedades de plantas transmitidas por el suelo, en: Mejoramiento y manejo de pastos, praderas y cespedes cultivados Resumen de las comunicaciones del sexto Congreso Internacional del Terreno de Pastos. Pensylvania 1952.
- 36 LE CLERG, E. L., Curso Breve Sobre Métodos Estadísticos Aplicados a los Experimentos Agrícolas, U.S.D.A. 1952.
- 37 Mc. CALEB, J. E., HODGES, E. M. y DATZMAN, C. L., Effect of herbicidal control of say palmetto on associated native forage plants in Peninsular Florida, Jour Rango --- Mangt. 14 (3): 126-130, 1961.
- 38 Mc. ILVAIN, E. H. y SAVAGE, D. A., Progress in Range Improvement in: Adus in Agronomy VI, N. Y., 1954.

- 39 MARTINEZ, M. F., Plantas venenosas en los pastizales de Chihuahua. Agric. Técnica en México No. 6, 22-23, 50-51, -- 1963.
- 40 MIRANDA, F. Y HERNANDEZ, V. E., Los tipos de vegetación en México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28: 29-- 179, 1963.
- 41 NATION, H. A. Y LICHY CHARLES, T., Tordon herbicide for Brush --- Control in the southern United States. South --- weed conference. Proceedings 17 th: 287-294.
- 42 NIERING, W. A., Chemical Control of woody species Northeastern - wood control conference. Proceedings 10 th: 272- 221.
- 43 NIETO, H. J., Y O. AGUNDIS, M., Combate de la zarza con herbicidi-- das. Agri. Técnica en México No. 10: 21-24, Vera- cruz, 1960.
- 44 PEEVY, F. A. Injecting undiluted silvicides for control of woody- plants Proc. South. weed conf. 15:163-269, 1962.
- 45 PENHALLOW, R., Comentario sobre dominio biológico en: Mejoramiento y manejo de pastos naturales. Resumen de las co municaciones del Sexto Congreso Internacional de - Terrenos de pastos. Pensylvania, 1952.
- 46 POND, F. W. Y CABLE, D. R., Effect of heat treatment on sprout pro duction of some shrubs of the chaparral in Central Arizona. Jour Range Mangt. 13 (6): 313-317, 1960.
- 47 PUENTE, F. F., Prácticas de fertilización y población óptima para la siembra de maíz en las regiones tropicales de - Veracruz. Folleto Técnico No. 45, INIA, 1963
- 48 QUINN, L. R., Experimental program on brush Control in Brazilian- Pastures. Publ. Ibesc Research Inst. N. Y. 1956.
- 49 REYNOLD, N. G. Y TSHIRLEY, J. E., Mezquite control on Southern -- Range Land. U.S.D.A. Leaflet No. 429, 1957.
- 50 ROOBINS, W. W. CRAFTS, A. Y RAYNOR, R. N., Weed control. Mc Graw Hill Company, Inc. N. Y., 1952.
- 51 SAMPSON, A. W. Range management, John Wiley and Sons, Inc. N. Y. 1952.
- 52 SARUKHAN, K. J., Estudio seccional de una área talada en Tuxtepec, Oax. En: Contribuciones al estudio de las zonas ca- lido húmedas de México. Publicación Especial, I.N.- I.F. 1964.

- 53 SAVAGE, D. A. Y COSTELLO, D. F., Grass, U.S. Dept. Agr. Year -- book p. 522-537.
- 54 SCHMUTZ, E. M. Y WHITHAM, D. F., Shrub control studies the oak chaparral of Arizona. Jour Range Mangt. 15(2): 61 67.
- 55 SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. VI Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal, 1966. Resumen General Méx. D. F.
- 56 SNEDECOR, G. W. Statical Methods. The Iowa State College Press-- Ames. Iowa, 1959.
- 57 SPERRY, O.E. Y POND, F. W., Bukeye, Its Distribution and Control. Tex. Agr. Exp. Sta. MP-188.
- 58 STODDART, L. A. Y SMITH, A. D., Range Management. Mc. Graw-Hill Company, Inc. N. Y., 1952.
- 59 TAMAYO, J. L., Geografía General de México. Tomo 5. Atlas Geográfico General de México. Inst. Méx. de Inv. Económicas, México, D. F., 1962.
- 60 TAPIA, J. C. Y HERNANDEZ, X. E., Producción forrajera y manejo de pastizales. Mesa Redonda Sobre Problemas de la Industria Agropecuaria. J.M.R.N.R., Méx. D. F., - 1957.
- 61 TEMPLE, A.T., Improving the world grasslands. F.A.O. Agricultural studies No. 16. Roma 1951.
- 62 TIEDEMAN, R. A. Y SCHMUTZ, M. E., (1966) Efecto del combate de arbustivos y resiembra en un chaparral de encino en Arizona J. of Range Manegement. 19: 121-124.
- 63 TRUMAN, R., Trees Poisoning with 2,4,D and 2,4,5,T New south -- wales Forestry. Comisión Bulletin No. 2 Sidney, - 1958.
- 64 WILSON, F. La represión biológica de las malezas en Australia.- En: Mejoramiento y manejo de pastos naturales. Resúmenes de las Comunicaciones del Sexto Congreso Internacional de Terrenos de Pastos. Pensylvania, 1952.
- 65 YOUNG, V.A., Estudio sobre invasión de arbustos y otras plantas dañinas en los terrenos de pasto. En: Resumen --- de las Comunicaciones del Sexto Congreso Internacional de Terrenos de pasto. Pensylvania, 1952.

