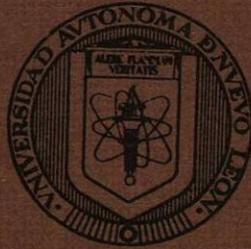


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



CONTROL MECANICO DE ARBUSTIVAS EN EL ESTADO
DE TAMAULIPAS

S E M I N A R I O

(OPCION II - A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

ESTORGIO HERRERA CHAIDEZ

T
S601
H4
c.1

MARZO DE 1983.

0
FA7
1983

T
S601
H4
C.1

0
FA7
1983



1080063869

7
56015
H4

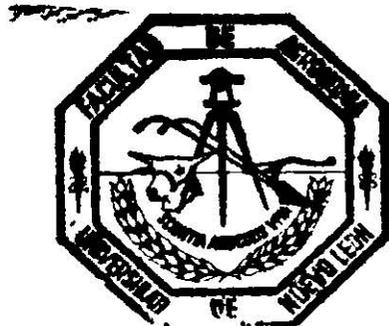
040.632
FA 7
1983



Tesis

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



CONTROL MECANICO DE ARBUSTIVAS EN EL ESTADO
DE TAMAULIPAS

S E M I N A R I O
(OPCION II - A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

EUSTORGIO HERRERA CHAIDEZ



MARIN, N.L.

MARZO DE 1983.

I N D I C E

1.	INTRODUCCION.....	1
2.	REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1	Aspecto general de la ganadería en México....	4
2.2	Generalidades sobre el Estado de Tamaulipas..	6
2.3	Control mecánico de plantas del pastizal.....	12
2.3.1	Objetivos del control mecánico.....	12
2.3.2	Criterios para selección de sitios para deter minar los mejoramientos.....	13
2.3.3.	La elección de los accesorios de desmonte....	14
2.3.4.	Método de control mecánico.....	15
2.3.5.	Hoja frontal.....	16
2.3.6.	Peine delantero.....	17
2.3.7.	Hoja en V.....	18
2.3.8.	Arado desenraizador.....	18
2.3.9.	Rastra de discos.....	18
2.3.10.	Cadena.....	19
2.3.11.	Rodillo cortador.....	20
2.3.12.	Desbaradora.....	20
3.	RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	23
4.	BIBLIOGRAFIA.....	26

1. INTRODUCCION.

Las necesidades de aumentar la producción de alimentos - es cada día más urgente. Gran parte de los habitantes de Mé-- xico carecen de los alimentos necesarios y el problema se --- agravará en el futuro constantemente. Parte de la solución es aumentar el rendimiento de la tierra mediante el mayor empleo de maquinaria, fertilizantes, herbicidas y la utilización de sistemas de riego. Su ejecución exige cambios en las técnicas agropecuarias, las cuáles requieren a su vez, elevar el nivel de educación, e invertir grandes capitales.

Con el equipo moderno, el desmonte de tierras marginales es rápido. Utilizando herramientas especiales se derriban y se empujan los arbustos hacia un lado a fin de eliminarlos. - También es efectivo cortar las raíces a un nivel profundo, -- evitando así la reproducción de éstos, además de extraer la - maleza.

Estos adelantos han contribuído a aliviar el problema -- inmediato de suministrar alimento suficiente a las poblacio-- nes crecientes. Afortunadamente existen alternativas de solu-- ción para éstos problemas mediante el uso de equipo moderno - que puede elevar el rendimiento de la tierra, y por lo tanto, del ganadero. La conservación de la tierra, el buen prove-- chamiento del agua, y un uso adecuado del forraje, contribui-- rán a elevar la producción en el futuro. Sólo aprovechando - al máximo los recursos naturales, será posible solucionar el problema de la carestía de los alimentos. Se dispone de los métodos para conseguirlo y deben de aplicarse de inmediato.

La situación actual de los pastizales en el país es ---- crítica, debido principalmente al intenso sobrepastoreo a que se les ha sometido; ésto ha traído como consecuencia la desaparición de especies forrajeras de buena calidad, y a la vez se han incrementado las especies indeseables. Estas áreas -- difícilmente podrían recuperarse mediante las prácticas de ma-
nejo, por lo que el control de arbustos es una de las alter--
nativas para la recuperación de las mismas.

Muchos son los factores que deben tomarse en cuenta al planear el control de arbustos, entre éstos están: la vegetación existente, el porcentaje de especies deseables, el cli--
ma, la cantidad y distribución de lluvia, el tipo de suelo, -
la topografía y el equipo disponible.

El control de arbustos con los diferentes equipos mecá-
nicos, ha dado como resultado un incremento considerable en-
la producción de forraje, y por lo consiguiente un:

Aumento en el rendimiento de carne por cabeza, aumento-
en el rendimiento de forraje por hectárea, aumento en el nú-
mero de nacimientos vivos, y una reducción de la mortalidad-
del ganado durante la temporada de sequía.

Los problemas que afectan a la ganadería tamaulipeca --
son principalmente: el déficit y los altos costos de produc-
ción de los forrajes y el mal uso que se hace de los recur--
sos agrostológicos naturales con el sobrepastoreo continuo -
de los potreros disminuyendo la producción forrajera e incre-
mentando la invasión de arbustos.

Se han combatido a los arbustos con un control mecáni--
co, obteniéndose cambios significativos en la vegetación y -

permitiendo la implementación de sistemas de producción con mayor eficiencia biológica y económica, así como mejorar los existentes a fin de lograr con ello la autosuficiencia en la producción, incrementar la oferta de la carne y reducir los costos de producción. Lo anterior debe lograrse conservando y mejorando cuando el caso lo requiera, los recursos naturales.

El objetivo que se persigue en este trabajo, es el de exponer algunas evidencias sobre el problema que causan los arbustos en los pastizales, las alternativas de solución que se han encontrado en áreas similares y los beneficios que se obtienen del mismo.

2. REVISION DE LITERATURA.

2.1. Aspecto general de la ganadería en México.

Nuestro país por su tipo de clima, precipitación pluvial y orografía se puede considerar como un país netamente ganadero. Tiene una superficie de alrededor de los 2 000 000 de -- Km², la cual se encuentra en su mayor parte, 80 por ciento, - entre los paralelos 20 y 40 latitud norte, que es una zona -- donde se localizan precisamente los desiertos en el mundo. -- Por este motivo la producción agrícola nacional se reduce --- grandemente y sólo se producen cosechas costeables económica- mente bajo condiciones de riego.

La producción de forrajes como materia prima para la --- producción de alimentos ricos en proteínas para la población- humana, es una de las actividades agrícolas más importantes - en México, siendo además la mejor y frecuentemente la única - alternativa para la utilización de la mayor parte de la super- ficie del país que no puede destinarse a la producción agríco- la.

En base al uso actual y potencial de la tierra, podemos- decir que México es un país predominantemente ganadero, ya -- que la mayor parte de la superficie es utilizada o suscepti-- ble de ser utilizada solamente para producir forrajes. En mu- chas regiones lo accidentado del terreno impide el uso de es- tos suelos para fines agrícolas, e inclusive para la produc-- ción animal. En este y otros casos, la cubierta de plantas fo- rrajeras, sobre todo gramíneas, juega un papel muy importante- en el ecosistema como protectora del suelo, siendo además un - factor determinante en el escurrimiento superficial y subte--

rráneo del agua para usos agrícola, industrial y humano.

Nuestro país cuenta con una población bovina de 31.2 millones de cabezas, cuya producción durante 1980 fué de un millón de toneladas de carne y 5 mil millones de litros de leche. Esta explotación es la más importante dentro de la industria pecuaria mexicana, por su población, producción y superficie destinada a este fin. Además ocupa por su número el octavo lugar en el mundo y el cuarto lugar en el Continente Americano. (SARH-INIA, 1981).

2.2. Generalidades sobre el Estado de Tamaulipas.

La industria pecuaria en Tamaulipas tiene también un papel de primer orden en el agro de esta entidad, ya que esta actividad arrojó durante 1980, una producción con un valor de 6 000 millones de pesos. De los cuáles los bovinos, dentro de ésta industria, participaron con 4 200 millones de pesos (SARH-INIA, 1981).

Actualmente Tamaulipas cuenta con 1.8 millones de bovinos, los cuales son explotados en alrededor de 7 millones de hectáreas, de las cuáles 800 mil hectáreas son praderas cultivadas, aumentando con ésto la capacidad de producción; de aquí la importancia económica y social de ésta actividad en el futuro (SARH-INIA, 1981).

Tamaulipas dentro de su territorio, posee condiciones ecológicas diferentes. Así tenemos que las zonas norte y centro del estado se caracterizan por tener un clima semiárido donde las precipitaciones varían de 400-700 mm al año, y las temperaturas bajo cero durante la época de invierno son frecuentes, aumentando más la posibilidad de heladas en la parte norte. Dentro de la zona centro del estado se encuentra una porción del altiplano con clima árido, con precipitaciones que fluctúan de 200-400 mm anuales y con temperaturas bajo cero todos los inviernos. La zona sur del estado se caracteriza por tener un clima de trópico seco, donde las precipitaciones varían de 900-1,200 mm anuales y las temperaturas durante el invierno rara vez descienden bajo cero. La zona semi-árida es la que ocupa mayor superficie en el estado, siguiéndole en orden de importancia la zona con trópico seco y, en último orden la zona árida.

Estas zonas ecológicas han desarrollado sistemas de producción diferente; en el centro y norte del estado las explotaciones se dedican casi exclusivamente a producir becerros al destete. En la zona sur, si bien es cierto que se producen becerros al destete, las explotaciones se dedican más a la engorda de novillos y, en cierta proporción a la producción de leche en la época de abundancia de forrajes. En la zona árida las explotaciones ganaderas también se especializan en producir becerros al destete, pero en esas áreas la cría de cabras tiene una importancia económica y social relevante, a tal grado que compiten con los bovinos, ya que en ésta zona se encuentra el 45% de la población caprina del estado.

La vegetación predominante del centro al norte del estado, es del tipo de Matorral Mediano Espinoso con espinas laterales, cuya principal característica es el predominio de arbustos leñosos de mediana altura, que varían de 1 a 2 metros, con varias especies de ramificación abundante, de hojas pequeñas onduladas, los suelos son de origen aluvial, profundos y de textura franco-arenoso y arcillo-arenosa.

El sobrepastoreo continuo de los potreros ha disminuido su producción forrajera, incrementando la invasión de arbustos inaprovechables. El Estado de Tamaulipas cuenta con una superficie de 7'484,432 hectáreas de las cuáles el 93.75 por ciento es susceptible de aprovechamiento en sus diferentes formas, agrícola, ganadera y forestal, en el que se alimenta una población animal de 1'859,765 cabezas de ganado que transformadas a unidades equivalentes a sus funciones y hábitos de alimentación dan una población de 1'230,854 unidades animal. Además -

el Estado posee 1 300 000 cabezas de animales silvestres que consumen forraje en estas superficies, y equivalen aproximadamente a 54 000 unidades animal por lo cuál la carga animal en el estado se aumenta a 1 284 585 unidades animal (COTECOCA, - 1978).

Si se considera quedel 100 por ciento del ganado lechero, el 50 por ciento es ganado de doble propósito, y el 50 por -- ciento del equino, o sea 106 594 unidades animal, se alimentan con los productos y sub-productos agrícolas, la carga animal -- total se reduce a 1 177 990 unidades animal que son las que -- pastorean una superficie de 6 208 921 hectáreas. De ésta su-- superficie el 93.27 por ciento se dedica a una explotación gana-- dera extensiva; en contraste, solamente el 6.64 por ciento es-- ocupado por praderas cultivadas de diferentes zacates introdu-- cidos. Estas pequeñas áreas soportan y amortiguan una carga -- animal que en pastizales nativos causa sobre-pastoreo y traen-- consigo la degradación de los mismos; la superficie sembrada -- con pastos introducidos no produce el forraje suficiente para-- alimentar la población ganadera que afectan a los pastizales -- naturales. En los últimos años se han incrementado éstas sú-- superficies de cultivo introducidos, pero el ganado bovino se ha multiplicado también, por lo tanto el área de agostadero es ca da día menor, originando la sobrepoblación ganadera y el sobre pastoreo continuado y crónico.

La superficie ganadera en el estado puede alimentar sola-- mente 502 953 unidades animal aplicando los coeficientes de -- agostadero recomendado por (COTECOCA, 1978) para una condición buena. Debido a la sobrepoblación existente, los agostaderos --

se encuentran en una condición regular a pobre, produciendo forraje suficiente sólo para 388 361 unidades animal. Resultando pues que existe una carga de 1 177 990 unidades animal sobre una superficie que solamente produce forrajes para satisfacer las necesidades alimenticias de 388 361 unidades animal. Existe pues una diferencia de 789 629 unidades animal ó sea un 203 % de sobrecarga. Estas cifras demuestran que éste ganado actualmente no satisface sus necesidades alimenticias para su adecuado sostenimiento y desarrollo, debido a la carencia de forraje; de acuerdo con lo anterior cada unidad animal consume un promedio de 33 por ciento de sus necesidades comiendo sólo para subsistir; por otra parte al buscar mayor cantidad de forraje, el ganado sobrepastorea los potreros al cortar al ras del suelo los zacates impidiendo su crecimiento y propagación. De acuerdo a lo anterior, la actual condición de los agostaderos se debe al sobrepastoreo continuo al que se han sometido.

En el Estado de Tamaulipas existen una gran cantidad de recursos y una gran variedad de condiciones edáficas, topográficas y climáticas, con un potencial forrajero abundante. Se han realizado estudios en regiones ecológicamente similares como en los llanos del Río Bravo, en el Sur de Texas y se ha observado que al efectuar diferentes tipos de control mecánico de arbustos disminuyen considerablemente las especies arbustivas, dentro de las cuáles dominaba el nopal. Una doble operación, el arado combinado con la rastra, disminuyó la densidad de especies arbustivas indeseables, incluso el nopal. Esta doble operación dió como resultado el establecimiento de

un pastizal relativamente libre de maleza, que con un manejo adecuado y un control de arbustos pueden producir una cantidad de forraje deseable en forma constante.

En éstas regiones López (1982) ha recomendado el establecimiento de praderas cultivadas con los diferentes zacates introducidos adaptados a éstas condiciones climáticas. Dentro de estas especies está el zacate Buffel (Cenchrus ciliaris L) que se adapta bien y por otra parte incrementa la potencialidad de las tierras.

El sobrepastoreo continuo causa un deterioro en los pastizales naturales. Los zacates son generalmente preferidos -- antes que los arbustos, por lo que la reducción de la cubierta de los zacates es el primer paso en el deterioro de los -- pastizales. La reducción de la cubierta permite una expansión de las plantas invasoras, ya que éstas aumentan su población porque no son dañadas por el pastoreo. Teóricamente los zacates pueden producir de 4 a 5 veces más forraje que los -- arbustos con la misma cantidad de humedad (U.S.D.A., 1946). -- Los arbustos también reducen la producción de forraje a través de la competencia por luz (Koshi, 1954). Los zacates como regla general no son tolerantes a la sombra y aquellos que -- crecen bajo de ésta sombra no son los preferidos para el pastoreo (Mann, 1949). Dicha preferencia se puede extender al -- grado que los animales van a consumir las especies de inferior calidad que crecen en espacios sin sombra que los pastos de mejor calidad y gustosidad que crecen en lugares sombreados.

Los arbustos también compiten con las especies forraje--

ras por espacio, solamente la tierra que no está cubierta por arbustos pueden producir zacates; ésta condición es muy seria cuando se piensa en la cantidad de tierra cubierta por arbustos. Aplicando su control se ha llegado a triplicar la capacidad de carga en el potrero (López, 1970).

Los efectos del control de arbustos pueden ser de larga duración y tal vez permanentes con un buen mantenimiento del mismo; por ejemplo, puede ser necesario aplicar control de mantenimiento por 3 ó 5 años después del control original, lo que puede aumentar la vida del control hasta 10 años. Ahora sin recontrol después de esos 10 años puede ser efectivo por 10 o más años, en otras palabras, las necesidades de control cada vez que se aplican de nuevo van siendo más distanciadas. El control de mantenimiento siempre es más barato que el control original (Dwyer, 1970).

2.3. Control mecánico de plantas del pastizal.

Las posibilidades de aumentar la superficie de los agostaderos son nulas, pero en cambio, las oportunidades para mejorarlas son muchas. Una práctica de mejoramiento incluye el control de arbustos, éste es el problema más importante y de mayor urgencia en la administración de los pastizales. A pesar de que los arbustos son parte de la vegetación nativa en cientos de miles de hectáreas, éstas se han ido incrementando debido al mal uso que se le da a los pastizales. Los arbustos reducen el valor de las praderas de las siguientes formas:

Compiten con los pastos útiles por el agua y los nutrientes, reducen la calidad de los pastos sombreándolos, le dan asilo a los animales depredadores, aumentan el gasto por concepto de vaqueros para atender el ganado, y los animales heridos o enfermos se esconden en los matorrales y mueren por falta de atención.

La modificación del pastizal removiendo ciertas especies de plantas, la ha practicado el hombre desde que él domesticó el ganado. El hombre ha aprendido a través del tiempo que ciertos productos químicos y también el fuego, son una poderosa herramienta en alterar la vegetación; el ganadero también ha removido a las plantas con herramientas manuales. La fuerza animal y las máquinas han incrementado la efectividad del hombre en el cambio de la vegetación.

2.3.1. Objetivos del control mecánico.

Alterar la cobertura de las plantas en un pastizal tiene varios propósitos. Por razones de efectividad y costos, la técnica mecánica tiene gran futuro en la remoción de arbustos.

El objetivo del control mecánico es la obtención de una cubierta de forraje herbáceo, ramoneable para el ganado y los animales silvestres, áreas accesibles para la cacería, acumulación de agua, y otros propósitos como el de la recreación. Además se tiene la oportunidad de sembrar especies forrajeras que sean de provecho económico y que sirvan también como control de la erosión.

2.3.2. Criterios para selección de sitios para determinar los mejoramientos.

La selección de sitios para controlar el monte es importante. Los sitios donde el suelo es fértil y profundo indican que el desarrollo de la planta será excepcional en densidad y altura y por lo tanto ese sitio tiene más potencial para prosperar y cambiar que otro en que las condiciones de suelo y cobertura indiquen pocas probabilidades. Los sitios de bajo potencial por su inclinación, afloraciones de rocas y mal drenaje, no tan sólo incrementan los costos del control mecánico, si no que restringen el movimiento del ganado y usualmente son de menor producción de forraje que otros sitios.

En la elección de una técnica para el control mecánico debe considerarse la efectividad sobre la clase de monte presente, aunado al objetivo deseado, especies nocivas asociadas, posible daño sobre las plantas deseadas, adaptabilidad del terreno para siembra y continuar otros tratamientos, reducción del renacimiento por semillas y retoños, igualación de equipo y del tamaño del problema, problemas de erosión y costo. La vegetación indeseable ha sido eliminada con varias técnicas, los problemas del equipo de control mecánico han sido resuel-

tos localmente a través de la experiencia y la práctica de -- los ganaderos y operarios de la maquinaria. Los métodos populares de una región han sobrevivido a las pruebas que se le -- han practicado. Usualmente también hay operadores y equipo es -- pecializado en la localidad. En forma general en el proceso -- de selección de una técnica de control de arbustos y del equi -- po idóneo se comienza considerando la experiencia local.

Algunos ejemplos que explican éste concepto son; que las plantas indeseables deben de ser mecánicamente removidas an -- tes de que las semillas de las malezas maduren de modo que la operación de control no sea dispersar y sembrar las semillas. Asimismo la ruptura y quebrado de los árboles opera más efi -- cazmente, cuando éstos están secos y quebradizos. Las máqui -- nas que remueven raíces y tocones operan con menos energía y -- daño al equipo cuando el terreno tiene humedad que cuando se -- encuentra seco. En todas las situaciones se debe registrar -- el control mecánico más efectivo que remueva las plantas inde -- seables y cause un mínimo daño al pastizal. Longherst (1956) -- reportó el 100 por ciento de germinación de cuatro especies -- de Quercus spp cuando los árboles fueron cortados durante la -- estación de lluvia. Esta nacencia se redujo a un 25 por cien -- to para unas especies cuando los árboles eran cortados duran -- te la estación seca. Una de las cuatro especies, Quercus dumo -- sa, germinó 100 por ciento en cualesquier estación en la que se cortó. Por otra parte, cortando en la terminación del cre -- cimiento de la hoja causó más daño a Prosopis spp. (Dodd, 1972).

2.3.3. La elección de los accesorios de desmonte.

En zonas con muchos árboles, las hojas taladores son ge -- neralmente las más adecuadas, y pueden instalarse en los trac --

tores de carriles de casi cualquier tamaño. Mediante cortes sucesivos, derriban aún los árboles más grandes. Estas hojas tienen un espolón y una cuchilla de filo muy agudo. Primero, rajan y fragmentan el tronco del árbol, y luego lo cortan al nivel del suelo. Si es necesario extraer los tocones, puede usarse un accesorio destronconador, o inclinar la hoja a fin de arrancarlos en pedazos. Hay también disponibles rastrillos para limpieza; éstos son excelentes en suelos arenosos. El espaciamiento de los dientes permiten que pase la tierra, pero quedan retenidas las piedras y las raíces. También se emplea el rastrillo para alimentar los montones de deshecho, posteriormente se quemarán. Con los dientes separados sólo se deja pasar las cenizas, y se empujan, apilándose, las materias no quemadas.

El uso de maquinaria con discos y arado, además de destruir arbustos y preparar la cama de siembra, ayuda a retener la humedad y a reducir eficazmente el escurrimiento; además de que destruye gran cantidad de arbustivas, incrementa los residuos del desmonte al suelo, disminuyendo con la remoción superficial el escurrimiento y la pérdida del suelo (Aldan, 1966).

2.3.4. Método de control mecánico.

La maquinaria usada en la limpieza del agostadero opera diferente, dependiendo del tipo de terreno, edad, y tipo de la vegetación. El suelo rocoso restringe el uso de la maquinaria cuando se van a remover las raíces, además las rocas y la inclinación del terreno reducen la maniobrabilidad del equipo. Siguiendo cada una de las técnicas, se tiene bajas características de operación y efectividad en las diferentes

especies de control mecánico, sin embargo en la selección del tipo de aditamento utilizado, se permite disminuir al mínimo las desventajas de las condiciones escabrosas del terreno.

2.3.5. Hoja frontal.

La hoja frontal recta en los tractores de oruga es efectiva en el control de arbustos por el quebrado de los mismos y por el arrastre y limpieza del terreno para efectuar la quema y otros tratamientos. La efectividad del raspado del terreno requiere que las plantas fácilmente se arranquen del suelo, que los terrenos tengan poca roca y topografía plana, que los árboles sean flexibles del tallo y que se doblen ante la hoja. El afloramiento de las rocas y piedras grandes pueden ser eludidas sin problema.

El tractor es equipado con una cuchilla de tipo pesado, que puede ser levantada o bajada por el sistema hidráulico o de cable del tractor. La cuchilla la compone un fierro sólido con filo en la parte baja y además puede usarse en ángulo. Se usa para tumbar y sacar raíces de los árboles, y además para caminar sobre el monte, cuando sólo se desea ladear o aplastar el mismo. Se puede usar también cuando no se quiere causar disturbio a la tierra antes de efectuar una quema.

La hoja frontal es apropiada para tumbar monte alto y es menos apropiada para montes bajos como el chaparral; la operación con este implemento es más costosa que operar con otros equipos, es molesta y deja dispareja la tierra en los chaparrales. Esta operación es más lenta que con la cadena; hay equipos que se usan al nivel del terreno y en una sola dirección para formar hileras y posteriormente quemarlas. A este tipo -

de hoja frontal se le conoce como junta-ramas. Esta operación es más rápida, ya que ésta hoja es más larga que la hoja frontal o bulldozer y por lo tanto ocupa más espacio haciendo más-trabajo. Además se tiene la ventaja de que no arrima tierra a los montones que forma. Algunos autores mencionan lo costoso y lento de ésta operación, por lo que se ha optado por usar -- otros métodos mecánicos que utilizan la fuerza de la hoja frontal, que hace el trabajo más rápido y a menor costo.

El quebrado de los árboles con la hoja frontal es más --- efectiva, si se usa un rodillo llamado "pata de cabra" del tipo que se utiliza en la construcción de carreteras.

2.3.6. Peine delantero.

Consiste de varios dientes o barras de fierro soldadas -- y espaciadas que se adaptan a la hoja frontal o a los brazos.- Son una serie de dientes que se extienden abajo y un poco ---- adelante de la hoja, además de una barra para empujar. Con esta combinación se empuja y junta el monte y deja lugar por --- donde sale la tierra. Se usa para sacar troncos, ramas y árboles que se han tumbado. Cuando se está operando como debe de ser con el peine delantero, no debe de juntarse la tierra con el montón. El operador puede seleccionar los árboles que se - van a dejar, esquivar piedras que golpeen o dañen el equipo, y barrancas donde el uso del equipo cause erosión.

El mejor trabajo con el peine delantero se hace cuando -- la tierra tiene humedad, pero no tan mojado que no corra la -- tierra por los dientes del peine, cuando la tierra está seca - se requiere mucha fuerza en el tractor. El promedio de trabajo con éste equipo es de media a una hectárea por hora. Existen también los peines traseros que se adaptan en un tipo de -

remolque con llantas que generalmente son de fierro y se gan-
chan al tractor por la parte posterior, aquí el trabajo se ha-
ce más lento, además de que en el monte alto no funciona efec-
tivamente y requiere de operadores competentes.

2.3.7. Hoja en V.

Este tipo de cuchilla de hoja frontal tiene aproximada-
mente uno y medio metro y se opera con una barra que aplica -
fuerza en el árbol antes de que la cuchilla entre por las ---
raíces del árbol. Con este tipo de equipo se pueden eliminar
árboles medianos como el Juniperus spp. y Acacia spp. de una-
sola pasada, cuando con la hoja frontal hay necesidad de em-
pujar en árbol y luego sacar las raíces.

2.3.8. Arado desenraizador.

El arado desenraizador se acopla en la barra de tiro en -
el tractor. Algunos tractores son muy grandes que pueden esti-
rar un arado con cuchilla hasta de seis metros. La profundi-
dad de la arada se ajusta al tipo de maleza o arbustos presen-
tes, por lo general, es bastante profunda para que corte las -
plantas por debajo del cuello de la raíz. Este es el control-
más efectivo pues saca totalmente las raíces de los arbustos -
eliminando la posibilidad de rebrote. Por otra parte es una -
práctica muy costosa, ya que el tractor consume grandes canti-
dades de combustible y es poco el avance que se tiene en el --
trabajo.

2.3.9. Rastra de discos.

La rastra de discos se utiliza en tierras ya desmontadas-
o en tierras de matorrales no muy espesos. Por lo general ---

son de gran peso. Se han utilizado por muchos años para preparar tierras agrícolas y desmontar chaparrales. Las secciones de la rastra van en posición cruzada para que roturen hacia uno y otro lado. En ocasiones es necesario dar más de una pasada para quebrar y enterrar bien el monte. Es necesario que la rastra tenga suficiente peso para que no se vaya por encima.

El peso y la posición de la rastra determinan la efectividad más que el diámetro de los discos. Cuando se está operando propiamente con la rastra, desenraiza, corta, y deja pulverizado el monte dejando muchas raíces afuera de la tierra. Se deja la tierra en su lugar pero se afloja de manera que el agua que cae se infiltre mejor.

Este es un método rápido y barato para controlar arbustos pequeños particularmente en áreas del desierto. También ayuda a la formación de una cama para la siembra y en la conservación del agua y suelo.

2.3.10. Cadena.

Es una cadena de ancla que se amarra en los extremos de los tractores, pesa aproximadamente de 60 a 135 kilos por metro y mide 27 metros de largo; por lo general se usan de dos a tres tramos. Las cadenas más pesadas son las más efectivas. Estirando la cadena en forma de j le dá más efectividad, ya que no brinca o deja monte. También se recomienda amarrar una bola grande de acero en la parte central de la cadena para aumentar el peso y permitir que la cadena se mantenga baja, su uso es mejor en partes cuya vegetación son arbustos pequeños. La muerte aérea y de las raíces es aumentada si el -

cadeneo se hace dos veces en dirección opuesta, también con --
doble peso se tiende a formar hileras de monte y además se --
quema mejor.

Una modificación que se le ha hecho a la cadena consiste--
en soldar barras de 2.5 x 10 x 45 centímetros en cada eslabón
y con ésto se hace que la cadena ruede y haga mejor trabajo.--
tumbando el monte. En ésta modificación es necesario usar el--
destorcedor en cada punta de la cadena.

El cadeno es rápido y barato, es una de las primeras téc--
nicas mecánicas de combate utilizadas.

2.3.11. Rodillos cortadores.

Es una versión grande del que -- se usaba para tumbar va--
ras de algodón. Generalmente es un tambor de tres metros de --
largo por uno y medio metro de diámetro, con cuchillas de ace--
ro atornilladas o soldadas paralelas al eje del tambor que le--
dan capacidad para cortar el monte.

En ocasiones se conecta uno atrás del otro. La acción de
las navajas compacta el monte é incorpora materia orgánica. --
También se usan las cuchillas en las lomas para formar depre--
siones y así evitar la erosión. Los rodillos cortadores pesan
alrededor de doce toneladas. Generalmente se usan en áreas --
con arbustos pequeños o en el control de mantenimiento. Esta--
operación es rápida y barata resultando un alto porcentaje de--
muerte aérea, pero muy bajo en las raíces.

2.3.12. Desbaradora.

Son hechas de cuchillas que operan con la toma de fuerza --
del tractor. Pican el monte pero no quitan las raíces ni mo---

lestan la tierra. Usualmente funcionan como método de control de malezas y mantenimiento de limpieza en los pastizales, sin embargo, pueden usarse para controlar pequeñas áreas con arbustos.

La frecuencia de uso de la desbaradora depende del tamaño y la densidad de los arbustos. Su empleo dá como resultado -- muertes aéreas pero su repetición puede matar una planta a --- través de la falta de follaje. El control mecánico utilizando desbaradora accionada por el tractor, es un método muy efectivo y económico para el control de arbustos bajos y cactáceas de tallos con diámetro menor de 10 centímetros, tales como huizache Acacia farnesiana, nopal Opuntia spp. y gobernadora Larrea tridentata. El chapeo ha probado ser una práctica adecuada de control. Con éste método no se obtiene un porcentaje de mortalidad alto, sin embargo es posible obtener un control de crecimiento de seis a ocho años, lográndose un incremento en la -- producción de forraje (Echavarría, 1972).

Aunque el chapeo no es la solución total para el control de arbustivas, si ofrece una práctica adecuada y económica para el mejoramiento de áreas invadidas por arbustivas bajas, y que aún posean una cubierta vegetal de gramíneas forrajeras -- que se puedan incrementar por medio de la eliminación temporal de arbustos indeseables (Body et al., 1978).

El control mecánico de los arbustos indeseables en el --- noreste de México, tiene grandes beneficios cambia la cobertura vegetal arbustiva indeseable a herbácea que es más apetecible por el ganado. Además aumenta la producción de materia -- seca por hectárea y con ello la capacidad de carga anormal en-

la pradera, que se aplique el control, teniéndose incremento - en la producción de carne, pues se tendrían más kilogramos de carne por hectárea.

Sin embargo en la actualidad los altos costos y las cons - tantes devaluaciones que se han presentado en el país, han -- ocasionado altos costos en la maquinaria que se utiliza para- hacer éstas mejoras, debido a ésto se ha disminuído la aplicaci - ción de éste control de arbustos.

3. RESUMEN Y CONCLUSIONES.

El Estado de Tamaulipas cuenta con una superficie de ---
7 982 900 hectáreas, ocupando el séptimo lugar en la nación --
por su extensión; éste Estado es tradicionalmente ganadero, --
tiene una amplia distribución y aprovechamiento de los recur-
sos naturales renovables. Un gran porcentaje de la superfi--
cie del Estado se encuentra cubierta por vegetación nativa, --
que se aprovecha con bajos rendimientos como agostadero en --
una explotación pecuaria de tipo extensivo, donde pastan los-
bovinos, caprinos, equinos, ovinos y fauna silvestre. Este --
ganado se alimenta principalmente de los pastos nativos y de
los arbustos forrajeros ramoneables.

El sobrepastoreo continuo de los agostaderos ha dismi---
nuído la producción forrajera del estado, incrementando la --
invasión de arbustos inaprovechables y la erosión de los sue-
los. Los zacates teóricamente producen de cuatro a cinco ve-
ces más forraje que los arbustos que compiten por luz y espa-
cio, es por eso que un control de arbustos generaría ganan---
cias redituables sin necesidad de aumentar el terreno o la --
cantidad de ganado.

El control mecánico de las plantas indeseables en el ---
pastizal tiene como objetivo alterar la cobertura de las plan-
tas y mejorar el volúmen de forraje herbáceo para el ganado.--
La elección de los accesorios de desmonte para el mejoramien-
to de estas tierras depende del tipo de vegetación que se ten-
ga en el pastizal a mejorar. Esta selección puede incluir --
desde las hojas frontales montadas en los tractores de orugas
que ladean, tumban, juntan y apilan el monte y que también tie

na en aplicación en la construcción de presas, abrevaderos para el ganado y la construcción de caminos de acceso para el transporte de los productos al mercado.

El peine delantero que junta y empuja el monte, deja la tierra en su lugar. Con este equipo se hace un mejor trabajo cuando la tierra tiene un poco de humedad permitiendo que esta corra por entre los dientes del peine. La hoja en V que tumba el árbol y saca las raíces; con éste equipo se pueden seleccionar los árboles que se van a quedar en el pastizal para sombras de los animales. El arado desenraizador que es el que dá el control más efectivo, pues saca las raíces de los arbustos evitando así un posible rebrote; sin embargo se daña a las especies deseables al usar este equipo. La rastra de discos se usa en tierras desmontadas o para eliminar matorrales no muy espesos, como los chaparrales; es un método rápido y barato. La cadena es un método efectivo en las zonas más áridas y semi-áridas, cuando se desmontan grandes superficies de matorrales y árboles pequeños diseminados, arrastrando la cadena con tractores en cada extremo. Los rodillos cortadores con secciones de cuchillas o navajas, y un peso aproximado de 12 toneladas, se usan por lo regular en áreas con arbustos pequeños o en el control de mantenimiento.

La desbaradora se usa normalmente como control de malezas y arbustos. La frecuencia de su uso depende del tamaño y la densidad de los arbustos.

Actualmente la ganadería en el Estado de Tamaulipas, es de tipo extensivo de baja productividad debido a que se requieren grandes superficies por unidad animal, con problemas-

de alimentación en los meses de estiaje y en el invierno, lo que ocasiona fuertes pérdidas económicas debido a que los animales bajan de peso y en ocasiones mueren.

El mal manejo que se les ha dado a las praderas, como lo son las altas cargas animal, a que se han sometido a través de los años, ha ocasionado la invasión de especies arbustivas indeseables.

El control mecánico de arbustivas ayudaría a que algunas especies de gramíneas se desarrollen, esta operación se efectúa en el estado de Tamaulipas aplicando el control mecánico con la cadena y dando un doble paso, de esta forma se ocasiona la muerte del arbusto indeseable. También la operación con la rastra pesada es muy frecuente en el estado, pues se trituran e incorporan al suelo los arbustos indeseables y posteriormente se efectúan resiembras con zacate Buffel (Cenchrus ciliare) principalmente.

4. BIBLIOGRAFIA

- ALDON, E.F. 1966. Deferred grazing and soil improver forage - on New Mexico Rio Puerco drainge. New Mexico Stockman 31: 44-46 pp.
- BODY, W.E. 1978. Shredding and spraying honey mezquite. Research Highlight. Lubbock, Texas. Texas Technological University. 8-9 pp.
- COTECOCA - 1978. Situación actual de los recursos naturales renovables y del potencial forrajero en el estado de Tamaulipas. México, D.F. Secretaría de Agricultura y Recursos - - Hidráulicos. 28-32 pp.
- DIGGNIS, R.V. 1974. Producción de carne bovina, Buenos Aires, Argentina. Editorial Hemisferio Sur. 232-235 pp.
- DOOD, J.D. 1965. Supersión mecánica del nopal y especies arbustivas en los llanos del Río Bravo. College Station, Texas. Universidad Agrícola y Mecánica de Texas, 15-17 pp.
- DONAHUE, R.L. La explotación racional de los pastos y praderas artificiales. Buenos Aires, Argentina. Editorial Continental, 125 p.
- ECHAVARRIA, S. 1972. Incrementos en la producción forrajera de pastizales semiáridos invadidos por arbustivas indeseables. Rancho Experimental la Campana. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Secretaría de Agricultura y Ganadería CAI-1, 12-14 pp.
- HEADY, H.F. 1975. Rangeland management. New York, N.Y. Editorial McGraw-Hill 248-263 pp.

- HOSS, D.F. 1976. Fundamentos de manejo del Pastizal. Monterrey, N.L. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. 234-236 pp.
- IBARRA, F. 1980. Diferentes tipos de control de arubstos. Boletín de pastizales. Rancho Experimental La Campana. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Vol. XL-5. 14-16 pp.
- JOHNSTON, M.C. 1963. Past and present grassland of southern Texas and Northeaster Mexico. Ecology 44, 456-466 pp.
- KOSHI, P.T. 1954. Forage production in oak wooldand as influence by removal of tree cover. Texas Agricultural Experimental Station. Collage Station, Texas, Texas ASM University. 32 p.
- LOPEZ, B.J. 1970. Utilización y comparación de los métodos químico, mecánico y biológico para el recontrol de arbustos. - Monterrey, N.L. México. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 30-32 pp.
- SARH-INIA. 1981. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el estado de Tamaulipas. Río Bravo, México. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 38-39 pp.
- U.S. DEPARTAMENT OF AGRICULTURE. 1946. Influence of vegetation and waterhead treatment of runoff, silting and Steamflow, - USDA Miscelaneans Publication. 379 p.
- VALLENTINE, J.H. 1971. Range development and improvements Provo. Utah. Brigham Young University Prees. 69-92 pp.

