



# UNIVERSIDAD DE SONORA

## DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

### METODOS DE MEJORAMIENTO DE PASTIZALES

### DISERTACION

### JESUS MARIA CAÑEZ CRUZ



MAYO DE 1995

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

METODOS DE MEJORAMIENTO DE PASTIZALES

DISERTACION

Sometida a consideración del  
Departamento de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Jesús María Cañez Cruz

Como requisito parcial para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo con  
especialidad en zootecnia

Mayo de 1995

Esta disertación fue realizada bajo la dirección del consejo particular y  
aceptada como requisito para obtener el grado de:

Ingeniero Agrónomo en:

Zootecnia

Consejo particular

Asesor: \_\_\_\_\_

ING. GILBERTO VALENZUELA ROBLES

Consejero: \_\_\_\_\_

ING. JOSE JIMENEZ LEON

Consejero: \_\_\_\_\_

M.S. DONALD JOHNSON GORDON

## DEDICATORIA

A mis padres Roberto Cañez Tapia y Elodia Cruz de Cañez.

A mis hermanos.

A mis compañeros.

A mis maestros.

A mi Alma Mater.

## AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de una u otra forma intervinieron de manera positiva para culminar mis estudios universitarios.

## INDICE

	Pág.
Introducción.....	1
Literatura revisada.....	3
Control pírico (quemadas).....	3
- Para qué quemar .....	4
- Fuego prescrito.....	5
- Fuego para matar arbustos.....	5
- Fuego de mantenimiento.....	6
Control químico.....	9
- Productos químicos aplicados.....	11
Control biológico.....	11
Control manual.....	13
- Prácticas de control manual.....	14
*Recorte de la planta	
*Ceñido o anillado, sólo para plantas leñosas	
Control mecánico.....	14
-Hojas limpiadoras.....	15
-Cadenas pesadas.....	15
*Modificaciones de las cadenas	
-Cableado.....	16
-Rielado.....	17
-Rodillo cortador.....	17
-Arado desenraizador.....	17
-Desvaradora o segadora rotativa.....	18
-Arado de discos.....	18
Bibliografía.....	20

## INTRODUCCION

La ganadería extensiva en el Estado de Sonora se lleva a cabo en aproximadamente 15 millones de hectáreas que corresponden a un 63% de la superficie total del Estado. En estas áreas uno de los principales problemas es el de deterioro de los recursos suelo-vegetación, además de una baja productividad forrajera. Por otra parte, las características climatológicas, como son comunmente los largos períodos de sequía, limitan la disponibilidad de forraje verde a un ciclo de 90 a 120 días por año.

Muchos factores afectan la producción forrajera de los agostaderos o pastizales, causando disminución, la cual se observa en los terrenos ganaderos sobrepastoreados en comparación con años anteriores. Uno de los factores más importantes es la escasa precipitación anual y la mala distribución de la misma. Otro factor importante es la explotación excesiva de los terrenos ganaderos, sin recurrir a prácticas y técnicas para la conservación de las plantas forrajeras y el suelo donde prosperan. Otro factor es el incremento de plantas leñosas indeseables invasoras, las cuales establecen competencia con las plantas forrajeras por el espacio, nutrientes y humedad para su desarrollo.

La invasión de especies indeseables en los agostaderos, trae



como consecuencia grandes pérdidas forrajeras y económicas para los ganaderos; y la necesidad de implementar diversos métodos de control de estas especies, que a veces resultan incosteables.

Se conocen diversos métodos de control de especies leñosas, indeseables como son: método biológico; método de control por quema; métodos manuales de desenraizado, cortado mosqueado; método mecánico de poder, como sierras portátiles, métodos de desmonte mecánico como el uso del "bulldozer", cadeneo y riel, el picado, disqueado, cableado, subsuelo y desvaradora, el método químico de control con materiales como: aceites y herbicidas líquidos y granulados.

## LITERATURA REVISADA

Un arbusto o planta leñosa sobre las tierras de agostadero pueden ser vistos como una bendición o un perjuicio, dependiendo de si provee forraje de utilidad o es un compuesto de maleza vigorosa, pero no apetecible. En este último caso, a menos que éstas sean consumidas por herbívoros domésticos en el estado de plántula o juvenil, las malezas no pueden controlarse por la manipulación del régimen de pastoreo del ganado exclusivamente. Para mantener la condición del pastizal o agostadero se debe recurrir a métodos de control como el fuego, aplicaciones químicas o tratamientos mecánicos. (1)

### Control pirico

El fuego ha sido empleado desde hace miles de años por el hombre, con diversos fines, entre los que destacan: su uso para controlar la vegetación en agostaderos, para realizar la agricultura. Recientemente, uno de los principales problemas que más preocupa a los productores, es la facilidad con que las praderas de zacate buffel (Cenchrus ciliaris (c.) Link) se infestan con arbustos indeseables, reduciendo considerablemente la producción de forraje de las mismas. El costo del desmonte y preparación del terreno para la siembra del zacate buffel es alto y si no se corrige el

problema de invasión de arbustos, se corre el riesgo de perder la pradera. (6)

Con el fuego se obtienen buenos resultados en terrenos de agostadero donde otros métodos no pueden ser aplicados eficientemente, con excepción del peligro de erosión en sitios altamente erosionables; puede ser aplicado independientemente de la pedregosidad del suelo y de lo pronunciado de la pendiente o irregularidad del terreno. Requiere maquinaria sólo para el trazo de brechas rompiefuegos y patrullaje después del fuego. Es mínimo el disturbio en la superficie del suelo, se pueden cubrir grandes extensiones en corto tiempo y a bajo costo. Para que el fuego sea efectivo, se requiere que exista en la pradera por lo menos dos toneladas de forraje o material combustible fino por hectárea, regularmente distribuido. (6,3)

Para qué quemar.

Por lo general una quema se lleva a cabo cuando se desea cumplir uno o varios de los siguientes objetivos:

- Controlar arbustos y plantas indeseables.
- Destruir material viejo, duro y muerto de los zacates.
- Incrementar la producción, gustocidad y utilización del forraje.
- Mejorar el pastoreo, a través de la distribución del ganado en áreas poco preferidas.
- Brindar acceso y disponibilidad de forraje para los animales

en pastoreo, en áreas densamente invadidas por arbustos.

- Iniciar el rebrote de las gramíneas de una a tres semanas más temprano.
- Incrementar temporalmente el contenido nutritivo del forraje.
- Adicionar nutrientes al suelo por medio de las cenizas.
- Rejuvenecer plantas leñosas para estimular la producción de rebrotes para el consumo de los animales.
- Reducir y controlar insectos en la pradera. (6)

#### Fuego prescrito.

No es más que un fuego debidamente programado y sistemáticamente planeado que se realiza en una pradera para diferentes fines, en donde la condición del suelo, la vegetación y el clima son favorables y la intensidad del fuego es la adecuada para satisfacer las necesidades que se planearon en determinada área, con el fin de incrementar la producción y productividad de las praderas o agostaderos.

#### Fuego para matar arbustos.

Es planeado para producir el calor más intenso posible con el fin de hacer el mayor daño a los arbustos. Se emplea en praderas y agostaderos altamente invadidos por arbustos, pero que a la vez tienen forraje suficiente para producir calor intenso.

Son fuegos difíciles de controlar, ya que por necesidad tienen

que ser intensamente calientes y se aplican a favor de la dirección del viento. (6)

La quema de mantenimiento.

Se planea con el fin de producir calor con poca intensidad, con la finalidad de causar el menor daño posible a la base de los zacates. La intensidad del fuego es suficiente para destruir material viejo acumulado en la base de las plantas, e inclusive matar plantas jóvenes de arbustos indeseables.

Se caracteriza porque las llamas se desplazan en forma lenta y alcanzan poca altura, razón por la cual difícilmente perjudican arbustos y árboles grandes. Son fuegos relativamente fáciles de controlar y se aplican en contra de la dirección del viento. (6)

Realizar quemas frecuentemente, además de ser impráctico e incosteable, puede causarle daño a los zacates, ya que se reducen fuertemente las reservas de alimento en las raíces del zacate, pudiendo ocasionar la muerte de gran cantidad de plantas, principalmente en áreas con precipitación errática y limitada. La quema frecuente cada tres o cuatro años se puede justificar bajo circunstancias específicas, como cuando se planea reducir altas densidades de arbustos, en donde la periodicidad del fuego se puede ir alargando a medida que la densidad de arbustos tiende a reducirse.



En estudios realizados en praderas de buffel con problemas de alta invasión de rama blanca, (Encelia farinosa Gray), se ha encontrado que una sola quema bien aplicada, con bastante forraje o combustible puede ser tanto o más efectiva que varias quemas en años consecutivos o alternos cuando se dispone de poco forraje. Esto es debido a que los fuegos consecutivos en una misma pradera, van siendo cada vez menos intensos, como resultado de la cada vez más escasa acumulación de material viejo, en la base del zacate y de mantillo en el suelo. (6)

Es necesario el descanso del pastoreo en el potrero antes de quemar, con el objetivo de permitir acumulación de forraje o combustible suficiente para realizar la quema. Las áreas quemadas son especialmente preferidas por el ganado que gusta de pastorear forraje verde y succulento, razón por la que se debe de dar especial atención, a que la concentración del ganado y la presión intensa de pastoreo puede dañar seriamente al zacate buffel, principalmente al inicio del rebrote que es cuando se encuentra más débil y con bajas reservas de nutrientes en las raíces. (7)

Después de la quema es recomendable permitir al zacate buffel alcanzar su tamaño normal antes de iniciar el pastoreo, tratando de utilizar no más del 30 al 40% de su producción total, pudiendo pastorearlo normalmente el siguiente año si las condiciones climatológicas son adecuadas. (6)

En el Estado de Sonora se ha logrado controlar arbustos en praderas con 2800 Kg de material combustible por hectárea,

obteniendo los siguientes resultados:

100% de garambullo (Celtis pallida), salicieso (Lycium andersonii Gray) y cola de caballo (Conyza canadensis), 73% de romerillo (Baccharis sarothroides Gray), 60% de huizache (Acacia farnesiana (L.) Wild), 55% de rama blanca, 51% de uña de gato (Mimosa laxiflora Benth), 31% de mezquite (Prosopis glandulosa (Torr.) Cock), 22% de papache (Condalia lycioides), 16% de salicieso (Lycium berlandieri Dunal) y menos de 10% de gallinita (Mascagnia macroptera (Sesse E. Moss) Niedenzu) y sangregado (Jatropha cardiophylla (Torr.) Muell).

En praderas con 4600 Kg de material combustible por hectárea al momento del fuego, se ha logrado controlar en un 72% el chirahui (Acacia cochliacantha Sprague E. Riley); para el caso de rama blanca se ha encontrado que a mayor forraje o material combustible al momento del fuego, mayor mortalidad del arbusto, logrando matar el 29% de plantas con una ton/ha, 46% con 2 ton/ha., 69% con 3 ton/ha., 89% con 4 ton/ha. y hasta 98% con más de 4.5 ton/ha. (7)

En lo que se refiere a control de plagas, como el salivazo o mosca pinta (Aeneolamia albofasciata), por medio del fuego aplicado durante el verano, 15 días antes del período de lluvias, se ha logrado reducir el 100% de la población de salivazos de la mosca pinta, y un 75% de la incidencia de adultos; la aplicación de esta práctica destruye los huevecillos de este insecto que se encuentran en la base de la planta, permitiendo mantener las áreas tratadas relativamente limpias de insectos, debido principalmente a las

altas temperaturas que se alcanzan (600 y 700°C); permitiendo mantener las áreas tratadas relativamente limpias de insectos por un periodo mínimo de dos años y máximo de cinco años. Además, el fuego favorece al zacate buffel incrementando la densidad de plantas de buffel en un 10%, la cobertura basal en un 44%, la producción de forraje en un 67% y la proteína en un 48%. Este método es factible de aplicarse hasta cuando aparezcan los primeros adultos de este insecto, posterior a esta etapa del insecto, no es conveniente debido a que se puede causar daños a la pradera por falta de humedad. (7)

La mosca pinta causa daños en el zacate buffel tanto en los estadios de ninfas y adultos; éstos se alimentan succionando la savia de la planta, por lo que ésta presenta una coloración amarillenta, pudiendo mermar la producción de forraje en la pradera hasta un 60%. (6)

### Control químico

El control químico de malezas, arbustos y árboles de especies indeseables se hace mediante la aplicación de herbicidas líquidos granulados y de aceites. (8)

La forma más generalizada de la aplicación de herbicidas es por aspersión sobre toda la vegetación. De esta manera el herbicida es aplicado a toda la población; se deben utilizar herbicidas selectivos. Este tipo de aplicación puede hacerse por medio de aspersoras y nebulizadoras terrestres o aéreas. En lugares de fácil acceso y



superficies limitadas, se utilizará un equipo terrestre y en lugares muy irregulares de difícil acceso y grandes superficies, se utilizará avión o helicóptero.

La aplicación de herbicidas granulares se hace directamente en la base de los tallos cuando son pocas plantas, pero si la densidad es muy alta, se recomienda aplicar a voleo, también en este caso se puede utilizar un avión cuando la superficie a tratar es muy extensa. (9)

Para el control de árboles, se efectúa un tratamiento individual sobre la base de los mismos, con aspersores manuales. Se hace una muesca en el tronco del árbol y se aplica el herbicida. Este tipo de aplicación se recomienda en árboles con troncos bien definidos.

Los herbicidas son absorbidos por las hojas, raíces y tallos y son transportados por la savia por toda la planta, interfiriendo en su metabolismo por lo que se seca y muere. (8)

La época de aplicación depende del ciclo biológico de la especie que se trate de eliminar. Los herbicidas son más efectivos cuando las plantas se encuentran en su período de crecimiento activo, y que las plantas jóvenes son más susceptibles. Los herbicidas granulares se deben de aplicar antes de las lluvias, para que el agua pueda facilitar su incorporación al suelo y que puedan ser absorbidos por la raíz. (7)

Otros productos que se utilizan para el control de plantas

indeseables, es el uso de derivados del petróleo, como aceites, diesel, gasolina y keroseno, de los cuales el de mayor uso por su efectividad y economía es el diesel. Sin embargo, no se recomienda el uso de estos productos por ser esterilizadores del suelo y tener alto riesgo de contaminar los mantos acuíferos. (9)

Productos químicos aplicados.

Cuadro 1.- Resultados porcentuales de mortalidad, obtenidos con algunos productos químicos sobre diferentes especies indeseables.

PRODUCTO	DOSIS		Rama Blanca	Mez- quite	Gatuño	Rome- rillo	Chirahui	Gober- nadora*
	GRIA/Ha	ml/planta						
Graslan 20 P	500-1000	-	70-75	62	70	80	-	54-95
Graslan 40 P	500-1000	-	70-75	-	-	-	-	-
Tordon 10 K	500-1000	-	64-82	-	-	70-90	-	-
Banuel 56	500-1000	-	42-70	-	-	-	-	-
Fenuron 25 P	500-1000	-	32-50	-	-	-	-	-
Esteron 245	500- 950	-	65-75	-	-	-	-	-
Garlon D	2000	-	76	-	-	-	-	-
Diesel	-	100-250	-	75.100	-	-	81	-
Petróleo	-	500	-	-	-	-	83	-
Aceite quemado	-	500	-	-	-	-	84	-

(GRIA/Ha) gramos de ingrediente activo por hectárea  
( - ) no se encontró información

\*Larrea tridentata (DC.) Cav.

### Control biológico

Es la eliminación de insectos, plantas o animales que se comportan como plagas, mediante organismos vivos considerados sus enemigos, tales como insectos predadores, vertebrados predadores, hongos parásitos, nemátodos parásitos, bacterias y virus. (3)

Los objetivos de este control es combatir plagas sin provocar contaminación ambiental, disminuir el uso de productos químicos que generen acumulación de residuos tóxicos, evitar el aumento en la resistencia en organismos y proteger a los organismos benéficos o enemigos naturales de las plagas. (2)

En los agostaderos de Sonora, es factible encontrar plagas de diversos tipos, que en un momento dado pueden ser controlados biológicamente, tal es el caso de la especie arbustiva llamada "rama blanca", y el insecto conocido como "mosca pinta" o "salivazo de los pastos".

En el CIPES se llevó a cabo un experimento utilizando ganado caprino para el control de la planta conocida como rama blanca, especie del tipo indeseable en los agostaderos sonorenses. Esta práctica se realizó en praderas de zacate buffel que presentaban una invasión de 5000 a 6000 plantas por hectárea y con una producción promedio de 1,300 kg m.s/Ha. Se ha encontrado que este arbusto es consumido a través de todo el año, fluctuando la utilización de un 65 a 95%, consumiéndose preferentemente las hojas en mayor proporción que los tallos. El porcentaje de control promedio con las cabras a través del año ha sido de un 70% (durante dos años); sin embargo, el porcentaje de utilización y de control fluctúa de acuerdo a la época del año y también está influenciada por la precipitación recibida durante la época. (2)

Control de "mosca pinta" mediante la aplicación del pastoreo intensivo durante la época de verano (en los meses de julio y

agosto), con ganado bovino se ha controlado hasta un 90% de ninfas; utilizando el zacate buffel a una altura no menor de los 20 cm; presentando un 7% de daño en el forraje verde por salivazo y un 10% en la producción total. En comparación con las áreas de pastoreo ligero durante cierto periodo del año; las cuales, presentan un 50% de daño por ninfas en el forraje verde y una reducción en la producción total de 30%. El pastoreo afecta directamente las condiciones donde se desarrolla el insecto, ya que remueve el material viejo y permite una mayor penetración de rayos solares en la base de la planta, lo que provoca una deshidratación de las ninfas y no permite que se desarrollen, interrumpiendo el ciclo del insecto. (7)

#### Control manual

El control manual se efectúa en terrenos o suelos libres de rocas grandes; especies de tallos menores de 2.5 cm. de diámetro al nivel del suelo, pueden ser eliminados con azadón. Las coronas de raíces que usualmente penetran 12 a 15 cm. en el suelo, pueden removerse para matar las plantas.

Este control es útil, especialmente en las fases primarias de la invasión en áreas chicas. (11)

El control manual puede ser combinado con otros métodos para mejor control de especies indeseables. Comparado con otros métodos con equipo de fuerza (energía), tiene la desventaja de ser lento, adaptado normalmente, sólo a pequeñas áreas. Este método



de control es altamente selectivo; es usado para el control de plantas que apenas están invadiendo tierras de cultivo; es usado también después del uso de otros métodos de control para mantenimiento y en contra de la reinvasión. (10)

Prácticas del control manual;

Recorte de la planta (arriba del nivel del suelo).

En este control se usa como herramienta de trabajo, guadaña, hoz, machete, pala o hacha. Consiste en recortar las plantas cerca del nivel del suelo, matando a las plantas no retoñadoras. Es útil en pequeñas áreas.

Ceñido o anillado (Sólo para árboles).

El ceñido consiste en la removida de una tira de corteza alrededor del tronco del árbol. El ceñido es generalmente más efectivo sobre árboles grandes, ya que los árboles pequeños son más aptos para retoñar.

El equipo usado para el ceñido es una sierra manual, sierra de cadena o hacha. (10)

### Control mecánico

El control mecánico de las plantas, es otra alternativa además de los métodos de control químico, biológico o pírlico (quemadas).

También puede ser combinado con uno de los enfoques de alternativas, ya sea como un tratamiento de preparación para siembra de zacates o también para mantenimiento de una pradera de zacate buffel. (3)

#### Hojas limpiadoras.

Cortan vegetaciones, arbustos y árboles al ras del suelo. Se usa un tractor de oruga con una cuchilla roturadora al frente del tractor, que raspa al nivel del terreno para recortar todo lo que se encuentra a su paso para lograr los siguientes objetivos:

- Dejar la vegetación herbácea, mayormente sin trastornar.
- Remover toda la vegetación de la superficie, seguido después del establecimiento de una pradera. (10,3)

#### Cadenas pesadas.

Dos tractores tiran de la cadena a través de la espesura para eliminar las matas de tallos leñosos y árboles medianos. Es usada una cadena de ancla, comúnmente de 60 a 150 mts de largo, jalada por dos tractores de oruga paralelos. Las cadenas son jaladas en un patrón suelto más que estirado para maximizar el contacto con el terreno y desmontar más efectivamente.

La forma angosta de "U" o "J", proporciona un tratamiento más severo y un mejor jalado de los árboles. En la cadena de ancla los eslabones pesan de 18 a 40 Kg sin embargo, las cadenas con

eslabones que pesan más de 33 Kg, se adaptan mejor al terreno y son más efectivos en el control de los árboles jóvenes flexibles y para matorrales. (10)

Modificaciones de las cadenas:

Se han hecho varias modificaciones de la cadena para obtener una mayor escarificación del suelo y para contener la cadena hacia abajo para matar a la maleza más pequeña. Envolviendo una segunda cadena en el tercio central de la cadena principal, usando una cadena de un grado más pesado en la sección del centro, o soldando pedazos de riel de ferrocarril en los eslabones de la parte central; todo eso añade peso a la sección de en medio de la cadena y aumenta la escarificación y la destrucción.

Proporcionando un eslabón girador en cada final de la cadena, permite a la cadena rotar y conservarse limpia y libre de basura. (10)

Cableado.

Su uso es parecido al de la cadena, usando un cable de acero de 4 a 5 cm de diámetro. El cable tiende a resbalarse sobre pequeños árboles y malezas, porque es más flexible que la cadena y no se abraza bien al terreno; sin embargo, su eficacia aumenta en algo añadiendo peso, al amarrarle rieles de ferrocarril. (10)

### Rielado.

Consiste en jalar rieles pesados de las vías a lo largo del terreno, perpendicular a la dirección del movimiento del tractor. Se usa para romper o desarraigar plantas leñosas frágiles, es inefectivo sobre malezas retoñadoras o especies herbáceas. El rielado, para ser efectivo en el control, tiene que ser usado sobre maleza quebradiza y el terreno relativamente plano y requiere de dos pasos de rielado para un destrozado satisfactorio. El rielado es más efectivo cuando el suelo y la vegetación están secos. (10)

### Rodillo cortador.

El rodillo cortador remueve y aplasta malezas y arbustos que están por encima de la superficie del suelo y rara vez mata especies arbustivas que rebrotan de la raíz, la corona o la base de los tallos.

El rodillo cortador es un tambor cilíndrico de metal con cuchillas paralelas a sus ejes y que es jalado por un tractor. El cortador arranca y aplasta a los tallos de las plantas leñosas. El tambor puede llenarse con cemento, o bien puede ser hueco para incrementar su peso con agua o con arena. (5)

### Arado desenraizador.

El arado desenraizador es una cuchilla grande en forma de "V" jalada por debajo de la superficie del suelo por un tractor. El arado corta las coronas y raíces de las plantas leñosas. El desenraizado es



a menudo seguido de la aplicación de una rastra pesada para arbustos que remueve los despojos del suelo. La resiembra es usualmente necesaria para restablecer la vegetación herbácea. El desenraizado mata las plantas leñosas en forma más efectiva que otros métodos mecánicos. (4)

#### Desvaradora o segadora rotativa.

Corta y pica hierba, arbustos chicos y otras especies no consumidos por el ganado. El equipo usado es una segadora rotatoria, equipada con una o dos cuchillas que giran horizontalmente. Los modelos rotatorios de trabajo pesado, son capaces de cortar plantas herbáceas y troncos leñosos, hasta de 10 cm de diámetro. Una segadora rotatoria rastrea de trabajo pesado, equipada con dos cuchillas, corta una franja de 3.5 mts, y es capaz de cortar o segar 1.8 hectáreas por hora. (10)

Las segadoras de barra pueden ser adaptadas para cortar plantas leñosas.

#### Arado de discos.

El arado de discos pesado arranca las raíces y coronas de arbustos con raíces poco profundas, pero actúa lo suficientemente profundo para impedir el rebrote de yemas adventicias laterales en la mayoría de las especies de rebrote abundante y rápido.

En los casos donde el arado de discos no corta lo suficiente

proundo, la densidad de arbustos aumenta después del tratamiento inicial y las plantas leñosas dominan en aproximadamente 10 años.  
(12)

El arado de discos pesado puede usarse para reducir en forma selectiva la abundancia de especies con raíces poco profundas e incrementar la abundancia de especies con raíces más profundas.  
(12)

## BIBLIOGRAFIA

1. Alcalá, G.C. y L. Villarruel. 1993. Manejo integral y sostenible del pastizal. IX Congreso nacional sobre manejo de pastizales. Hermosillo, Sonora, México, SOMMAP. p. 143-146. (Memorias).
2. Avila, F.V. 1992. ¿Qué es el control biológico? Rancho. Hermosillo, Sonora, México. Patrocipes-SARH-Gobierno del Estado. -UGRS. Vol. 10, No. 65. p. 1, 2, 6 y 8.
3. Berlijn, D.J. y A.E. Bernardón. 1990. Pastizales naturales. México. Editorial Trillas. p. 49-55.
4. Bozzo, J.A., S.L. Beasom, and T.E. Fulbright. 1992. Vegetation responses to 2 brush management practices in south Texas. J. Rangelandmanage. 45: p. 150-175.
5. Fulbright, T.E. and S.L. Beasom. 1987. Long-term effects of mechanical treatments on white-tailed deer browse. Wildl. Sol. Bull 15: p. 560-564.
6. Ibarra, F.F., M.M. Rivera y H. Miranda. 1989. ¿Por qué utilizar el fuego en praderas de buffel? Rancho. Hermosillo, Sonora, México. Patrocipes - SARH - Gobierno del Estado - UGRS. Vol. 7. No. 45. p. 1-12.
7. Martín, R.M., FF. Ibarra y J. Carranza. 1989. Manejo de pastizales. 20 años de investigación pecuaria en el CIPES. Hermosillo, Sonora, México. p. 35-63. (Memorias).
8. McIlroy, R.J. 1991. Introducción al cultivo de los pastos tropicales. México. Editorial Limusa. p. 97-105.
9. Parra, G.M. y M.F. Silva. 1991. ¿Qué son los herbicidas? Rancho. Hermosillo, Sonora, México. Patrocipes - SARH - Gobierno

del Estado - UGRS. Vol. 9 No. 60. p. 1-11.

10. Vallentine, F.J. 1989. Range development and improvements. Third edition. California, U.S.A. Ed. Academic Press. p. 88-124.
11. Villegas, N. 1970. Aplicación de diesel en chirahui (Acacia cochliacantha Sprague E. Riley). Hermosillo. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. p. 8-12. (Tesis)
12. Welch, T.G., R.P. Smith, and G.A. Rasmussen. 1985. Brush management technologies. Integrated brush management systems for south Texas: development and implementarion. Tex. Agric. Exp. State Bull. 1493. p. 71