OPCIONES DE MANEJO Y TRANSFORMACION EN EL MATORRAL CRASIROSULIFOLIO ESPINOSO EN EL NORTE DE MEXICO

Jorge Galo Medina T.[1]
José A. de la Cruz B.[2]
Oscar E. Cavazos C.[3]

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en el Campo Experimental Forestal de Zonas Aridas "La Sauceda", en el sureste del Estado de Coahuila, en un área representativa del tipo de vegetación matorral crasirosulifolio espinoso; el objetivo principal consistió en evaluar el incremento en la producción de forraje del matorral crasirosulifolio espinoso, sometido a una combinación de descanso (no utilización), y a tratamientos de transformación de algunos de sus componentes. Se utilizaron 5 tratamientos, a saber:

1) Vegetación inicial sin perturbar, 2) extracción inicial de especies indeseables, 3) extracción de especies indeseables dejando gramíneas, 4) extracción de especies indeseables cada 3 años, y 5) tratamiento de comparación con uso continuo. El tratamiento que mostró efectos superiores en cuanto a incremento de forraje y recuperación, lo fue la arquitectura de vegetación inicial sin perturbar. De esta manera, el tratamiento de comparación con uso continuo mostró efectos inferiores en cuanto a producción de forraje.

INTRODUCCION

El tipo de vegetación denominado matorral crasirosulifolio espinoso o matorral rosetófilo, es uno de los más extensos dentro de las zonas áridas y

1 Ph.D. y 3 M.C. Maestros Investigadores del Depto. de Recursos Naturales Renovables, Div. de Ciencia Animal. UAAAN'
2 Ing. Maestro Investigador del Depto. de Fitomejoramiento, Div. de Agronomía. UAAAN.

semiáridas del país, ya que ocupan aproximadamente 11 millones de hectáreas. Sin embargo, se desconocen las alternativas más viables para el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales que conforman este tipo de vegetación. De esta manera, es de primordial importancia encontrar las prácticas más eficientes para el aprovechamiento adecuado de este tipo de vegetación, ya que la ausencia de información, el mal uso de las especies de plantas que la conforman y los factores limitantes del medio, han provocado el deterioro cada vez mayor de esta importante fuente de bienestar social y económico, de una gran parte de población rural.

El mal manejo de la vegetación, y la escasa y mala distribución de la precipitación, han provocado, a través del tiempo, unas condiciones sumamente pobres de los pastizales, y han eliminado casi totalmente las especies deseables de zacates, que sólo se encuentran en lugares inaccesibles para el ganado doméstico (exclusivamente naturales), lo que indica el potencial que debiera existir.

El conocimiento detallado de las características principales de este tipo de vegetación, permitirá desarrollar técnicas apropiadas para la rehabilitación y producción sostenida de las especies de plantas más deseables para la industria pecuaria; i.e., generar la información necesaria para definir en forma positiva el aprovechamiento más adecuado de dicho recurso natural.

Por otra parte, la producción de forraje es una de las preocupaciones más importantes de las zonas ganaderas del Norte del País, ya que la mayoría de los casos se ve afectada y disminuida por los intensos sobrepastoreos de que son objeto. Asimismo, la producción se hace más incierta y fluctuante, lo que es resultante de una baja eficiencia en la producción de carne, leche, lana, piel, y otros productos importantes.

Por lo anterior, el objetivo general del presente estudio es el evaluar el incremento en la producción de forraje del matorral crasirosulifolio espinoso, sometido a una combinación del descanso (no utilización) y tratamientos de transformación de alguno de sus componentes.

REVISION DE LITERATURA

Las zonas áridas y semiáridas de México ocupan aproximadamente el 50% de la superficie del país, y se ubican principalmente en la Sierra Madre Occidental. Se considera que, si de las superficies señaladas se pudiera incor-

porar activamente a la producción nacional, el país adquiriría una fisonomía económica diferente a la que actualmente presenta.

Las zonas áridas y semiáridas del país presentan una gran diversidad en tipos de vegetación, topografía, suelo, clima, geología, etc., debido a esto, es necesario desarrollar diferentes técnicas para su manejo más efectivo, lo cual revertirá en la conservación de los recursos naturales a la humanidad en cualquier forma, y son agrupados principalmente en suelo, agua, bosques, pastizales, animales y minerales.

Manejo de Pastizales

Por lo general, las partes norte, noroeste y centro de la República, son consideradas como tierras de pastizal, en las que se encuentran diferentes condiciones ecológicas que hacen necesario aplicar diferentes técnicas de manejo de pastizales, para lograr establecer un adecuado equilibrio ecológico entre el pastizal y el ganado doméstico, que pastorea dichas áreas. El término pastizal, puede definirse como todas aquellas áreas de baja productividad potencial, debido a limitaciones físicas y, por lo tanto, no adecuada para el cultivo, incluyendo cualquier tipo de vegetación que se explote extensivamente a través del pastoreo de animales domésticos y silvestres, y que, además, constituyen fuentes vitales de productos maderables, agua y fauna silvestre (Aizpuru, 1979).

Stoddart y Smith (1943) definieron manejo de pastizales como la ciencia y el arte de planear y dirigir el uso del pastizal, de tal manera que se obtenga, en forma sostenida, la máxima producción animal en forma consistente, con la conservación del recurso pastizal. Sin embargo, el manejo de pastizales está basado en principios ecológicos para lograr un adecuado aprovechamiento de este importante recurso; de esta manera, se puede definir como la ciencia fundada sobre principios ecológicos de planear y dirigir el uso y la rehabilitación del pastizal, de tal manera que se obtenga, en forma sostenida, la máxima producción animal en forma consistente, con la conservación de los recursos vegetal, edáfico, faunístico e hidrológico.

Sucesión Ecológica

Este tipo de sucesión, llamada también sucesión vegetal, es uno de los temas que dentro de la Ecología ha recibido mayor atención, y, en consecuencia, es uno de los temas respecto a los cuales se puede encontrar más material publicado.

Los antiguos griegos ya hacían referencia a este proceso; sin embargo, el estudio y descripción sistematizados del fenómeno de la sucesión, los iniciaron Cowles (1899-1901) y Clements (1916); fue este último quien adquirió mayor proyección y sus estudios sirvieron para forjar y desarrollar el concepto de sucesión. F.E. Clements (1916) postuló que la sucesión es un proceso unidireccional de desarrollo de la comunidad, que puede ser determinado por los cambios en las proporciones de las especies, o por el reemplazo total de una comunidad por otra.

Clements (1916) y Tansley (1935) consideraban que la sucesión, por ser un proceso universal de cambios en la vegetación, se refiere a una secuencia de fases, ordenadas y progresiva, que sólo puede culminar en un punto específico que es el clímax climático; i.e., la comunidad más mesofítica que puede presentarse en un medio. Debido a que la teoría de Clements sólo reconocía un clímax posible, se le ha denominado Teoría del monoclímax.

F.E. Clements introdujo el término sere, para describir al conjunto de etapas de desarrollo, a través de las cuales pasa la vegetación antes de alcanzar su estado de equilibrio o clímax (Kershaw, 1973). Posteriormente, se demostró que existen muchos factores capaces de limitar el crecimiento de una comunidad; e.g., el suelo o el fuego, de tal manera que, a pesar de encontrarse en una región climática dada, la vegetación en algunas áreas no puede alcanzar el clímax climático; al punto de vista antes expuesto, se le conoce como la Teoría del policlímax. De esta manera, la sucesión ecológica se puede definir como el proceso de desarrollo de la comunidad que se determina por cambios en las proporciones de las especies, o por el reemplazo total de la comunidad por otra; estos cambios pueden ser de 2 tipos: progresivo cuando tiendan al clímax, y retrogresivo cuando se alejan del clímax.

Por otra parte, el reconocimiento de la tendencia que presentan las comunidades hacia la estabilidad es de importancia teórica y práctica (Dice, 1968). En general, se ha visto que las etapas previas al clímax son las más productivas, por lo que, dependiendo de las circunstancias, puede ser necesario acelerar o retardar la sucesión. Los diversos hábitat presentan secuencias sucesionales distintas, por lo que el manejo de pastizales se tiene que adaptar a esas secuencias, o de lo contrario se tiene que modificar. Es necesario conocer las posibilidades de modificación de una sucesión, y tomar en cuenta la aportación de energía que se requiere para llevarlos a cabo y obtener los resultados deseados (Daubenmire, 1968).

En el manejo de pastizales la consideración de la sucesión es fundamental, ya que ha establecido la relación entre sucesión y condición del pastizal.

Las comunidades de plantas cambian de una manera ordenada al ser pastoreadas por tipos específicos de animales, debido a que las plantas de mayor preferencia, por esos animales, tienden a desaparecer. La composición de la vegetación, por lo tanto, está determinada en gran parte por la presión del pastoreo de los herbívoros mayores (Stoddart *et al.*, 1975).

Daubenmire (1968), describe 6 técnicas para estudiar la sucesión, y a éstas deben agregarse el uso de exclusiones, tal como lo propone Phillips (1959), y el empleo de una técnica de programación matemática llamada simulación, por lo que se pueden señalar 8 técnicas para la determinación de la sucesión, a saber: 1) observaciones repetidas en parcelas permanentes, 2) comparaciones de la vegetación existente en descripciones antiguas, 3) estudio de la distribución de categorías de edades, 4) inferencias basadas en áreas relicto, 5) inferencias basadas en estudios de áreas desnudas, 6) secuencia de fósiles, 7) exclusiones, y 8) simulación.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo en el Campo Experimental Forestal de Zonas Aridas "La Sauceda", localizado en el Municipio de Ramos Arizpe, Coahuila, a 86 km al noroeste de la ciudad de Saltillo, Coahuila.

Para propósito de este estudio, en el año de 1962 se delimitó un área de 4.6 ha dentro del tipo de vegetación matorral crasirosulifolio espinoso, como muestra representativa para este tipo de vegetación. Posteriormente, se realizó el cercado del área para la creación de una exclusión, y de esta manera evitar el acceso del ganado doméstico y de la fauna silvestre al interior de la misma.

Se aplicaron 5 tratamientos, 4 de los cuales se implementaron dentro de la exclusión, y uno fuera de la misma; se realizaron las evaluaciones de producción de forraje, tanto de gramíneas deseables, como de menos deseables e indeseables (Cuadro 1) durante los años de 1970, 1973, 1975 y 1976. Los tratamientos involucrados fueron los siguientes:

1. Vegetación inicial sin perturbar.
   Para este tratamiento se delimitó un área de 1.85 ha dentro de la exclusión, y se evaluó la producción de forraje a través del tiempo.

2. Extracción inicial de especies indeseables dejando gramíneas y formación de bordos.

Cuadro 1. Especies de gramíneas deseables, menos deseables e indeseables del matorral crasirosulifolio espinoso.

Deseables	Menos deseables	Indeseables
Bouteloua breviseta	*Bouteloua trifida*	*Aristida arizonica*
Bouteloua curtipendula	*Bouteloua manubifolia*	*Erioneuron pilosum*
Bouteloua hirsuta	*Muhlenbergia porteri*	*Erioneuron pulchellum*
Digitaria californica	*Muhlenbergia schreberi*	*Tridens flavus*
Panicum obtusum	*Sporobolus cryptandsus*	*Tridens muticus*
Panicum hallii	*Sporobolus airoides*	
Leptochloa dubia	*Tridens flavus*	
Setaria macrostachya	*Tridens muticus*	

En este tratamiento se delimitó un área de 1.46 ha dentro de la exclusión, y se eliminaron las especies indeseables de gramíneas para el tipo de vegetación bajo estudio, por medio del operador ecosistemático funcional; se utilizaron las plantas extraídas para la formación de bordos, a fin de aprovechar adecuadamente la captación del agua de lluvia, para minimizar el efecto de la pérdida de suelo por causa de la eliminación de las gramíneas indeseables.

3. Extracción de especies indeseables.
   Este tratamiento se aplicó sobre una superficie de 1.10 ha dentro de la exclusión, y se eliminaron las especies de gramíneas indeseables una sola vez, al inicio de la ampliación de los tratamientos (1970), mediante forma manual.

4. Extracción de especies indeseables cada 3 años.
   Para este tratamiento se delimitó un área de 0.25 ha dentro de la exclusión, y se eliminaron las gramíneas indeseables en forma manual, en el año de 1973 y 1976.

5. Tratamiento de comparación fuera de la exclusión y con uso continuo (testigo).
   Este tratamiento involucró la evaluación de la producción de forraje de las gramíneas deseables, menos deseables e indeseables, del área adyacente a la exclusión, la cual estaba bajo una utilización perma-

nente o constante de la fitocenosis por el ganado doméstico, y a la extracción de fibra de lechuguilla por parte de los pobladores de la región.

Para la evaluación de la producción de forraje, tanto de gramíneas deseables como menos deseables e indeseables, de los 5 tratamientos, se utilizó un cuadrante de 1 metro cuadrado de superficie; para este fin se aplicó un muestreo aleatorio simple.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados experimentales generados durante el transcurso del presente estudio, y para cada uno de los tratamientos involucrados, fueron los siguientes:

Por lo que se refiere al tratamiento vegetación inicial sin perturbar, y dentro del marco de producción de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables, se puede observar en el Cuadro 2, que para los años de 1970, la suma de producción fue de 375.0 kg/ms/ha; de 1097.0 en 1975;

Cuadro 2. Producción de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables para los años 1970, 1973, 1975 y 1976, para el tratamien- 1 (vegetación inicial sin perturbar). C.E.F.Z.A. "La Sauceda".

Especies	kg/ms/ha			
	1970	1973	1975	1976
Deseables				
Bouteloua breviseta	225.0	1002.8	1856.6	1178.2
Setaria macrostachya	50.0	0	0	0
Bouteloua curtipendula	0	0	0	187.3
Digitaria californica	0	0	0	140.0
Bouteloua hirsuta	0	0	0	0.78
Menos deseables				
Tridens flavus	0	0	0	11.3
Tridens muticus	0	0	0	29.67
Bouteloua trifida	0	0	7.8	0
Indeseables				
Aristida arizonica	100	23.2	0	64.78
Erioneuron pilosum	0	3.2	13.2	0
Total	375.0	1097.0	1869.8	2716.73

1869.8 en el año de 1976; y 2716.73 en el año de 1976. Los cambios registrados en este tratamiento en términos de producción de forraje, indican un incremento en las especies deseables durante el período de tiempo comprendido de 1970 a 1976; las menos deseables se incrementaron hasta el año de 1973, decrecieron en 1975 y se incrementaron en el año de 1976 (Figura 1), obteniéndose una carga animal de 26.6 ha/UA en el año de 1970, y decrecieron a 3.6 ha/UA para el año de 1976 (Cuadro 7).

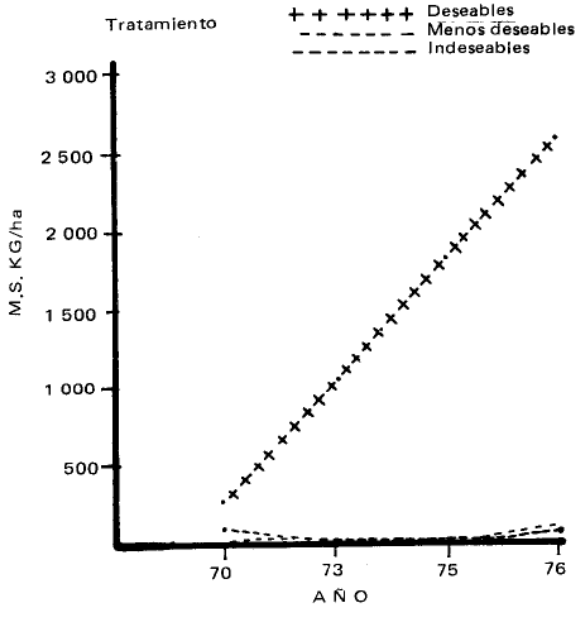

Figura 1. Cambios registrados en el tratamiento y producción de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables (kg/ms/ha)

En el Cuadro 3 se muestran los valores de producción de forraje obtenidos en términos de kg/ms/ha, de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables, correspondientes al tratamiento 2, extracción inicial de especies indeseables más la aplicación de bordos; en el mismo se puede observar un marcado incremento en la producción de gramíneas, obteniéndose 375.0 kg/ms/ha en 1970, 2548.6 para el año de 1976. Los cambios registrados en la producción de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indesea-

Cuadro 3. Producción de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables, para los años de 1970, 1973, 1975 y 1976, para el tratamiento 2 (extracción inicial de especies indeseables más la aplicación de bordos). C.E.F.Z.A. "La Sauceda",

Especies	kg/ms/ha			
	1970	1973	1975	1976
Deseables				
Bouteloua breviseta	225.0	771.8	1287.2	1183.2
Setaria macrostachya	50.0	180.1	0	413.3
Panicum hallii	0	7.0	299.5	0
Leptochloa dubia	0	34.7	0	11.2
Panicum obtusum	0	0	0	18.8
Menos deseables				
Sporobolus cryptandius	0	58.3	0	913.8
Sporobolus airoides	0	1.6	0	0
Muhlenbergia schreberi	0	0	0	1.1
Indeseables				
Aristida arizonica	100	250.0	45.8	3.0
Tridens muticus	0	136.5	0	4.2
Erioneuron pilosum	0	15.2	0	0
Total	375.0	1455.2	1632.5	2548.0

bles, se muestran en la Figura 2; las especies deseables se incrementaron de 1970 hasta el año de 1976, las menos deseables se incrementaron hasta el año de 1973, y decrecieron durante el período comprendido de 1973 a 1975, para volverse a incrementar en el año de 1976. Las especies indeseables se incrementaron, en términos de producción de forraje, durante los años de 1970 a 1973, para decrecer posteriormente, hasta casi su eliminación en los años de 1975 y 1976 (Figura 2). La capacidad de carga de este tratamiento, al inicio del mismo en 1970, fue de 26.6 ha/UA y disminuyó para 1976 a 3.8 ha/UA (Cuadro 7).

Para el tratamiento 3, extracción de especies indeseables dentro de la exclusión, el Cuadro 4 muestra la producción de forraje, expresado en kg/ms/ha; para el año de 1970, fue de 375.0; para 1973, de 1034.10; en 1975, de 984.70; y en 1976, de 909.50 kg/ms/ha; se registró un aumento de las especies deseables para el año de 1975, que decreció ligeramente a

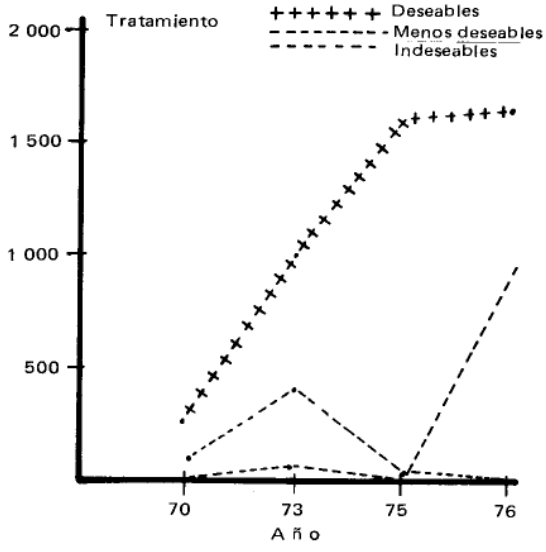

Figura 2. Cambios registrados en el tratamiento 2. Producción de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables (kg/ms/ha.)

Cuadro 4. Producción de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables para los años de 1970, 1973, 1975 y 1976, para el tratamiento 3 (extracción de especies indeseables). C.E.F.Z.A. "La Sauceda".

Especies	kg/ms/ha			
	1970	1973	1975	1976
Deseables				
Bouteloua breviseta	225.0	1012.5	966.6	717.1
Setaria macrostachya	50.0	0	0	35.3
Leptochloa dubia	0	0	0	29.3
Panicum obtusum	0	0	0	0.8
Indeseables				
Sporobolus cryptandius	0	0	0	7.1
Indeseables				
Tridens flavus	0	0	0	32.1
Tridens muticus	0	0	0	34.5
Aristida arizonica	100	4.9	4.3	63.3
Erioneuron pilosum	0	16.7	13.8	0
Total	375.0	1034.1	984.7	909.5

partir de 1975 y hasta 1976. Se observó un incremento no significativo en las especies menos deseables. Por lo que respecta a las especies indeseables, en el año de 1970 disminuyó la producción de follaje, y se incrementó a partir de 1975 (Figura 3). La capacidad de carga animal en 1970 fue de 26.6 ha/UA, y disminuyó para 1976 a 10.8 ha/UA (Cuadro 7).

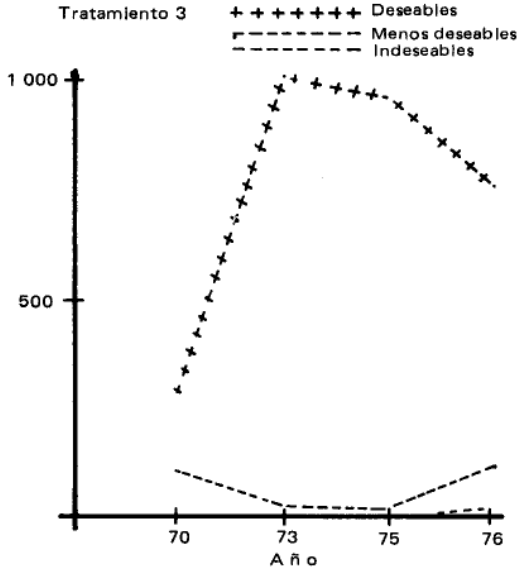

Figura 3. Cambios registrados en el tratamiento 3. Producción de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables (kg/ms/ha)

La producción de forraje en el tratamiento 4, eliminación de especies indeseables cada 3 años, correspondiente a hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables, se muestra en el Cuadro 5. En el mismo se puede observar que para el año de 1970 la producción de gramíneas fue de 375.0 kg/ms/ha, la cual se incrementó considerablemente para el año de 1976 con un total de 2357.80 kg/ms/ha. Por otro lado, los cambios registrados en este tratamiento involucran un incremento considerable en los años de 1970 a 1976 de gramíneas deseables. Las especies menos deseables no aparecieron en este tratamiento. De esta manera, las especies indeseables mostraron un decremento durante el período de 1973 a 1976 (Figura 4). La capacidad de carga animal para el año de 1970 fue de 26.6 ha/UA, y disminuyó a 4.1 ha/UA en 1976 (Cuadro 7).

Cuadro 5. Producción de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables para los años de 1970, 1973, 1975 y 1976, para el tratamiento 4 (extracción de especies indeseables cada tres años). C.E.F.Z.A. "La Sauceda".

Especie	kg/ms/ha			
	1970	1973	1975	1976
Deseables				
Bouteloua curtipendula	0	95.8	0	0
Bouteloua breviseta	225.0	744.1	1692.1	1920.8
Setaria macrostachya	50.0	14.7	18.4	0
Leptochloa dubia	0	0	0	39.8
Panicum obtusum	0	0	24.0	41.8
Indeseables				
Aristida arizonica	100.0	37.5	96.2	348.4
Tridens muticus	0	35.0	92.8	7.0
Total	375.0	927.1	1873.5	2357.8

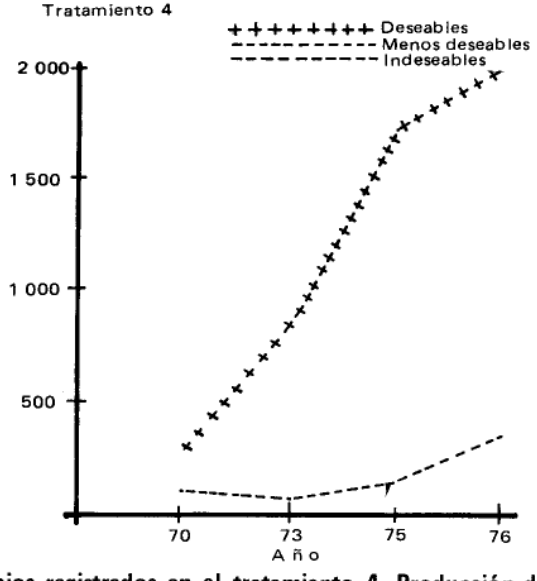

Figura 4. Cambios registrados en el tratamiento 4. Producción de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables (kg/ms/ha)

Por último, el tratamiento 5 (testigo), de comparación fuera de la exclusión y con uso continuo, no mostró incrementos significativos en cuanto a la producción de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables, durante el período comprendido de 1970 a 1976 (Cuadro 6). Los cambios registrados en cuanto a las especies deseables se refiere, indican que éstas decrecieron en términos de producción de forraje durante el período comprendido de 1970 a 1973, y se incrementaron posteriormente hasta el año de 1976; las especies menos deseables se incrementaron de 1970 a 1973, y decrecieron ligeramente de 1973 a 1976; las especies indeseables decre-

Cuadro 6. Producción de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables para los años de 1970, 1973, 1975 y 1976, para el tratamiento 5 (uso continuo). C.E.F.Z.A. "La Sauceda".

Especie	kg/ms/ha			
	1970	1973	1975	1976
Deseables				
Setaria macrostachya	34.3	0	0	0
Leptochloa dubia	18.0	24.6	0	3.0
Panicum hallii	1.4	11.0	8.8	216.3
Bouteloua breviseta	0	36.8	216.8	216.3
Panicum obtusum	0	0	0	10.5
Digitaria californica	0	10.3	0	17.9
Menos deseables				
Bouteloua trifida	16.0	16.8	0	13.1
Bouteloua manubifolia	40.4	0	0	0
Muhlenbergia porteri	0	0	11.4	0
Muhlenbergia schreberi	0	16.5	16.0	1.5
Indeseables				
Aristida arizonica	0	17.3	0	39.8
Tridens flavus	0	0	0	6.9
Tridens muticus	0	41.5	0	35.3
Erioneuron pulchellum	0	9.7	0	0
Total	110.1	184.4	263.0	344.3

cieron en 1970, para incrementarse de 1975 a 1976, en términos de kg/ms/ha (Figura 5). La carga animal para este tratamiento en el año de 1970 fue de 89.1 ha/UA, y para el año de 1976 fue de 28.6 ha/UA, (Cuadro 7).

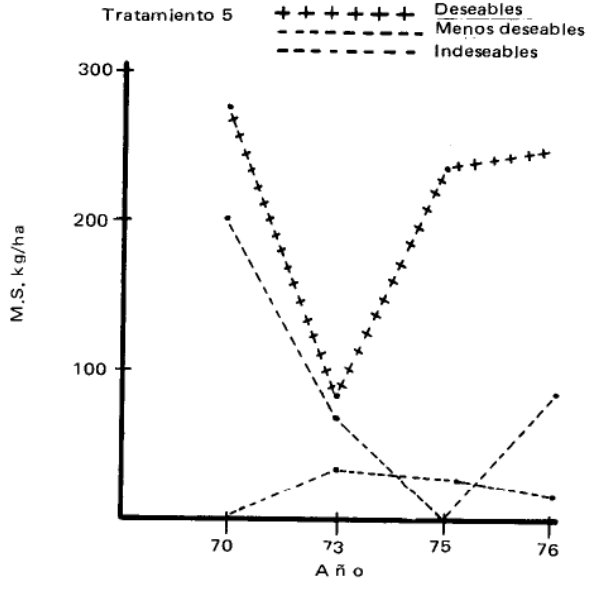

Figura 5. Cambios registrados en el tratamiento de comparación fuera de la exclusión producción de hemicriptofitas deseables, menos deseables e indeseables (kg/ms/ha)

CONCLUSIONES

Los tratamientos que mostraron mejores resultados fueron los de vegetación inicial sin perturbar, y extracción de especies indeseables y formación de bordos. De esta manera, el tratamiento 1, vegetación inicial sin perturbar, registra la producción de forraje a largo plazo, dado que involucra descansar el área del pastoreo de animales domésticos para lograr un incremento en la producción de forraje (kg/ms/ha). En cambio, el tratamiento 2, que involucra la extracción inicial de especies indeseables y la formación de bordos, da la pauta para realizar acciones a corto plazo, que permitan incrementar la producción de forraje con un adecuado manejo de la vegetación.

Cuadro 7. Producción del área de estudio de las 4 arquitecturas y un tratamiento de comparación fuera de la exclusión, en kilogramos de materia seca por hectárea, kilogramos de materia seca por hectárea al 50% aprovechable, y las hectáreas por unidad animal correspondientes en los años de 1970, 73, 75 y 76.

	Kg/ms/ha				kg/ms/ha al 50% aprovechable				ha/UA			
	70*	73	75	76	70	73	75	76	70	73	75	76
Tratamiento 1	375*	1097	1869.8	2716.7	187.5	548.5	934.9	1358.3	26.6	9.9	5.2	3.6
Tratamiento 2	375*	1455.2	1632.5	2448.6	187.5	727.6	816.2	1274.3	26.6	6.7	6.0	3.8
Tratamiento 3	375*	1034.1	984.7	909.5	187.5	517.3	492.3	454.7	26.6	9.5	10.0	10.8
Tratamiento 4	375*	927.1	1873.5	2357.8	187.5	463.5	936.7	1178.9	26.6	10.6	5.2	4.1
Tratamiento de comparación	101.1	185.5	153	344.3	55.2	92.2	131.5	172.1	89.1	53.4	37.4	28.6

* Producción global de la exclusión

Por lo que respecta al tratamiento 4, extracción de especies indeseables cada 3 años, obtuvo un incremento significativo en la producción de hemicriptofitas, y se observa que las extracciones periódicas de especies indeseables va relacionado con el aumento de la producción de forraje.

En el tratamiento 3, extracción de especies indeseables dentro de la exclusión, se observó que los cambios, en términos de producción de forraje (kg/ms/ha), se mostraron más estables, y fue superior este tratamiento únicamente al testigo, el cual mostró efectos inferiores al resto de los tratamientos involucrados.

De esta manera, el incremento en la producción de forraje dentro del tipo de vegetación matorral crasirosulifolio espinoso, se puede obtener aplicando cualesquiera de los tratamientos utilizados en el presente estudio, a excepción del testigo, y utilizando técnicas adecuadas para el manejo ecológico del mismo para de esta forma obtener una adecuada recuperación del pastizal.

BIBLIOGRAFIA

Aizpuru, G.E. 1979. Manejo de pastizales. Programa de formación de profesores. Secretaría de Educación Pública. Univ. Aut. de Chih. Esc. Sup. de Zootecnia.

Clements, F.E. 1916. Plant succession. Carnegic Inst. Wash. Pub.

Cowles, H.C. 1901. The physiographic ecology of Chicago and vicinity. Bot. Gaz. 31:73-108, 145-182.

Cowles, H.C. 1899. The ecological relations of the vegetation on the sand dunes of Lake Michigan. Bot Gaz. 27:95-117, 167-202, 281-308, 361-391.

Daubenmire, R. 1968. Plant communities. Harper & Row. Pub.

Dice, L.R. 1968. Natural communities. The University of Michigan Press.

Kershaw, K.A. 1973. Cuantitative and dynamic plant ecology.

Phillips, E.A. 1959. Methods of vegetation study. Holt, Rinehart and Winston Inc.

Stoddart, L.A.; A.D. Smith and T.W. Box. 1975. Range management. Mc Graw-Hill Book Co.

————————————, 1943. Range management. Mc Graw Hill Book Co.

Tansley, A.G. 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. Ecology. 16:284-307.