

MEJORAMIENTO DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO MEDIANTE EL APACENTAMIENTO

Jorge Galo Medina T.¹

Francisco Coss V.²

Oscar Eduardo Cavazos C.³

Luis Lauro de León G.⁴

RESUMEN

Un problema básico en el manejo de pastizales, es el diseño de esquemas de utilización que optimicen la producción de forraje en el tiempo y en el espacio. El presente trabajo pretende ser una contribución al estudio de la mejor combinación de estaciones y frecuencias de uso del pastizal mediano abierto. Para ello, se evaluaron 4 frecuencias de descanso, sujetas a distintas épocas (en duración y calendario) de apacentamiento, en el Rancho Demostrativo de Manejo de Pastizales y Ganado "Los Angeles", de 1981 a 1984.

El efecto de cada tratamiento se evaluó mediante mediciones de la cobertura basal absoluta y producción anual de forraje de gramíneas y herbáceas perennes. Para el período de estudio, el sistema de apacentamiento con diferimiento, 2 de cada 3 años durante la estación primavera-verano, resultó con los mejores incrementos en cobertura y producción de forraje de zacates perennes.

INTRODUCCION

El pastizal natural, es un complejo biológico compuesto no únicamente por plantas y animales nativos, microorganismos, suelo y agua, sino por animales domésticos de interés económico para el hombre. Ante la ausencia de tecnología e infraestructura necesarias para manejar adecuadamente al ganado, muchos sitios de pastizal nativo altamente productivos han sido sobreutilizados y deteriorados. El ganado doméstico, considerado como animales cuyos pro-

1 Ph.D., 3 y 4 Ing. M.C., Maestros Investigadores del Depto. de Recursos Naturales Renovables. Div. de Ciencia Animal. UAAAN.

2 M.C., Depto. de Ecología. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Saltillo, Coahuila, México.

ductos son altamente deseables en nuestros días, se ha convertido en el principal agente de degradación de los pastizales en el Norte de México. Sin embargo, el ganado puede constituir una herramienta eficiente y directa para mejorar la respuesta del pastizal con respecto a la época, frecuencia, intensidad y distribución de apacentamiento (Gadzía, 1986; Walter, 1984).

En la presente investigación se tuvo como objetivo principal, evaluar el impacto de combinaciones de épocas y frecuencias de apacentamiento del ganado bovino, en el mejoramiento del pastizal mediano abierto. En forma específica, la respuesta del pastizal se evaluó considerando: a) el incremento en la cobertura y producción de gramíneas perennes, y b), la disminución en la cobertura y producción de herbáceas perennes.

La meta final es aportar datos para diseñar un sistema de apacentamiento que incorpore la mejor combinación de estaciones y frecuencias de utilización del pastizal mediano abierto. Se parte de la hipótesis de que un sistema de apacentamiento con descansos estacionales, es más eficiente que el apacentamiento continuo durante todas las estaciones del año.

REVISION DE LITERATURA

El manejador de pastizales y de ganado que trabaja en regiones áridas, debe entender las limitaciones para la producción de ganado y los requerimientos para una adecuada conservación y aprovechamiento del recurso pastizal.

De acuerdo con Steger (1970), se puede obtener una máxima producción de forraje y mejorar la condición de pastizal, si se utilizan diversos métodos, tanto para el ganado como la vegetación. Entre las prácticas de manejo del ganado se incluyen el control de carga animal, el apacentamiento de animales de acuerdo a su estado fisiológico, la selección de una raza determinada, así como algunas obras para obtener una buena distribución del apacentamiento. Cook (1966), considera que el incremento de áreas accesibles al apacentamiento se puede lograr mediante la creación de aguajes, la distribución de saladeros y sombreadores, y la suplementación e implementación de cercos o barreras naturales.

Huss y Aguirre (1976), señalan que la capacidad de carga es la más difícil de todas las determinaciones que se realizan en los pastizales. Por capacidad de carga se entiende al número de animales que pueden ser mantenidos en una determinada área, bajo un uso adecuado y durante un tiempo definido. Sin embargo, una correcta determinación de la capacidad de carga, no produce necesariamente una utilización adecuada del pastizal, si no va acompañada con una eficiente distribución del ganado. La concentración del ganado en ciertas áreas aprovechables, puede causar un sobrepastoreo sin rebasar la capacidad de carga total del predio.

Stoddart (1967), menciona que una de las fases fundamentales del manejo de pastizales, es definir un sistema de apacentamiento adecuado, que involucre la selección de la clase de ganado, el inventario del recurso forrajero, la determinación del número correcto de animales y la estación de apacentamiento. Kothmann *et al.* (1974) definen el sistema de apacentamiento como un sistema especializado de manejo, que determina en forma sistemática la secuencia ordenada de apacentamiento para dos o más unidades de manejo (potreros); Aguirre y Carrera (1974) por su parte, lo consideran un patrón que planifica el uso del pastizal, cuyos propósitos son mejorar la distribución del apacentamiento y usar las plantas cuando se obtenga de ellas la máxima calidad de forraje, que les permita tener un período suficiente de tiempo para su recuperación.

Gutiérrez y Fierro (1979) menciona que en un sistema de apacentamiento, se interrelacionan los siguientes factores: a) carga animal, b) tipo animal, c) distribución del pastoreo, y d) época y frecuencia de pastoreo.

Según Huss (1972), y Huss y Aguirre (1976), el objetivo de los sistemas de apacentamiento consiste en mejorar o mantener la condición del pastizal, y aumentar la producción animal por unidad de superficie. Un sistema de apacentamiento debe permitir un aumento en el vigor, crecimiento y reproducción de las especies forrajeras más importantes, reducir la selectividad del apacentamiento -tanto en plantas como en áreas- incrementar la capacidad de retención de agua, reducir la erosión y facilitar el manejo de ganado.

Aizpuru (1979), agrega que para justificar el establecimiento de un sistema de apacentamiento, se hace necesario conocer la condición del pastizal, así como su tendencia, ya que si una área dada ha sido apacentada durante varios años y se encuentra en buena condición, no es pertinente cambiar el sistema de apacentamiento establecido. Pero cuando la condición es regular y presenta una tendencia negativa, deberá establecerse un sistema de apacentamiento que tome en cuenta las especies claves del área, aumentando la proporción de éstas, pero tomando como base las etapas fenológicas y el ciclo de carbohidratos, así como los cambios nutricionales durante las estaciones del año, todo esto bajo una utilización adecuada.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó durante el período 1981-1984, en el Rancho Demostrativo Ganadero "Los Angeles", de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; el acceso a este predio es por la carretera N° 54, tramo Saltillo-Concepción del Oro, Zacatecas, aproximadamente a 34 kilómetros del sur de Saltillo, donde entronca un camino de terracería dirección Oriente, en el cual a 14 kilómetros se encuentra el casco del rancho.

Para el desarrollo de este trabajo se seleccionó el potrero número 5, de entre 20 que son, el cual cuenta con una superficie de 350 ha. En este potrero se encuentran los siguientes tipos de vegetación: pastizal amacollado en el pie de monte, izotal en la parte central y el pastizal mediano abierto en la parte baja. Este último constituye el 45% de la superficie del potrero. Las especies gramíneas que caracterizan este tipo de vegetación, son los zacates navajita azul (*Bouteloua gracilis*), navajita velluda (*B. hirsuta*), banderita (*B. curtipendula*), zacate pelillo (*Muhlenbergia repens*), zacate lobero (*Lycurus phleoides*), tres barbas (*Aristida* spp) y varios zacates del género *Stipa*.

Se establecieron 20 tratamientos con su correspondiente repetición en forma de micropotreros cuadrados de 5 m por lado (Serrato, 1982).

La descripción general de los tratamientos se señala en el Cuadro 1, en el cual se muestra el calendario en que se probaron las diferentes estaciones y frecuencias de descanso del pastizal, del 1º de mayo de 1981 al 30 de junio de 1985.

Las estaciones básicas involucradas son primavera, verano e invierno, las cuales comprenden 4 meses cada una, esto con el fin de estudiar el comportamiento de la vegetación en los periodos de crecimiento, maduración y letargo, cuando se les protege del apacentamiento. Con el propósito de conocer qué papel juega el descanso más prolongado de apacentamiento en las diferentes etapas fenológicas de las plantas, se combinaron dichas estaciones para incluir tratamientos con 8 meses de descanso primavera-verano, verano-invierno, e invierno-primavera.

Las frecuencias de protección de apacentamiento para las estaciones señaladas, son una de cada 3 años, 2 de cada 3 años, 3 de cada 4 años y un descanso cada año, combinando 3 estaciones.

Evaluación de los Tratamientos

Cobertura

Para la evaluación de los tratamientos que componen el presente estudio, se determinó la cobertura basal absoluta de zacates y hierbas perennes, la cual fue tomada a partir de 2 muestreos dentro de cada micropotrero, al inicio y final de cada tratamiento. El método utilizado en la medición fue la línea de puntos modificados (Pieper, 1978).

Producción (Materia Seca)

Se realizaron muestreos destructivos de 1m², dentro y fuera de cada micropotrero, efectuando los cortes y separando la vegetación en zacates y hier-

Cuadro 1. Calendarización de los tratamientos en el año de estudio

Tratamiento/año	1981	1982	1983	1984	1985
A. Descansar 1 de cada 3 años en los períodos de:	A1 1º marzo 31 dic. A2 1º marzo 30 junio A3 1º julio 30 oct. A4 1º nov 30 feb. A5 1º marzo 30 oct. A6 1º julio 30 nov. A7 1º nov. 30 feb.	1º enero 1º enero 30 junio			
B. Descansar 2 de cada 3 años en los períodos de:	B8 1º marzo 31 dic. B9 1º marzo 30 junio B10 1º julio 30 oct. B11 1º nov. 30 feb. B12 1º mar. 30 oct. B13 1º julio 30 nov. B14 1º nov. 30 feb.	28 feb. 1º marzo 1º marzo 30 junio 1º julio 30 oct. 28 feb. 1º nov. 1º marzo 30 oct. 28 feb. 1º julio 30 junio 1º nov.	28 febrero 28 febrero 28 febrero 30 junio		
C. Descansar 3 de cada 4 años en los períodos:	C15 1º mar. 30 julio C16 1º julio 30 oct. C17 1º nov. 30 feb.	1º marzo 30 junio 1º julio 30 oct. 28 feb. 1º nov.	1º marzo 30 junio 1º julio 30 oct. 28 feb. 1º nov.	28 febrero	
D. Descansar cada año en los períodos de:	D18 1º julio 30 oct. D19 1º nov. 30 feb. D20 1º mar. 30 oct.	28 feb 1º julio 30 junio 1º nov. 1º marzo 30 oct.	28 feb 1º julio 30 junio 1º nov. 1º marzo 30 oct.	28 feb. 1º julio 30 junio 1º nov. 1º marzo 30 oct.	28 febrero 30 junio
Testigo Pastoreo Establecido	Sin descanso	Sin descanso	Sin descanso	Sin descanso	

bas perennes una vez cada año, en el mes de septiembre, para estandarizar las lecturas. El primer año se muestreó en la parte central (Serrato, 1982); el segundo año se escogió la esquina SW; y el tercer año se procedió a muestrear la esquina SE. Los muestreos realizados fuera del micropotrero, correspondiente al testigo, se realizaron a 20 metros al Este, Sur y Norte de cada micropotrero, respectivamente. Después de concentrar las especies muestreadas, se procedió a llevarlas a una estufa secadora donde permanecieron el tiempo necesario para eliminar la humedad, posteriormente se pesaron y se obtuvieron los resultados de cada tratamiento en base a materia seca.

Los tratamientos se evaluaron mediante un análisis de varianza con diseño experimental factorial, cuyo modelo matemático es el siguiente (Montgomery, 1976):

$$Y_{ijk} = \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \xi_{ijk}$$

donde: τ_i = efecto del i-ésimo nivel del primer factor
 β_j = efecto del j-ésimo nivel del segundo factor
 $\tau\beta_{ij}$ = efecto de la interacción del i-ésimo nivel del primer factor con el j-ésimo nivel del segundo factor
 ξ_{ijk} = término del error aleatorio

RESULTADOS Y DISCUSION

Para la interpretación objetiva de la información de campo, se analizaron por separado las siguientes variables de respuesta:

Cobertura absoluta de gramíneas perennes
 Producción de gramíneas perennes
 Cobertura absoluta de herbáceas perennes
 Producción de herbáceas perennes.

El análisis estadístico de las variables anteriores se realizó agrupando los tratamientos en 3 categorías:

Grupo

- I Frecuencias A y B, y épocas de primavera, verano, invierno, primavera-verano, verano-invierno, invierno-primavera y primavera-verano-invierno.
- II Frecuencias A, B y C, y épocas de primavera, verano, invierno y primavera-verano y primavera-verano-invierno.
- III Frecuencias A, B y C, épocas de primavera-verano, verano-invierno, invierno, invierno-primavera y primavera-verano-invierno.

Para el grupo I, que involucra períodos de descanso del 33 y 36%, la cobertura y producción de zacates perennes resultaron altamente significativas ($P < 0.01$), la frecuencia B fue superior en ambos casos. En el caso de las herbáceas perennes, hubo significancia en cuanto a producción en la frecuencia; sin embargo, no hubo significancia en cuanto a épocas.

En el grupo II, en que los períodos de descanso varían del 33% al 75%, los resultados fueron distintos para cada variable de respuesta. En cuanto a la cobertura de zacates perennes, las frecuencias fueron estadísticamente diferentes ($P < 0.01$), y las B y C resultaron superiores. En ambos casos, la época de verano resultó con el mayor incremento de cobertura. La producción de forraje de los zacates perennes, mostró diferencia altamente significativa para las épocas y frecuencias. La frecuencia C fue la mejor de todas, y se encontró que durante la primavera, se hallaron los más altos incrementos de forraje. En lo que se refiere a las herbáceas perennes, sólo se encontraron niveles significativos en la cobertura, para la frecuencia C. Durante ésta, las épocas de primavera y verano presentaron las menores coberturas.

El grupo III, que comprendió períodos de descanso del 33, 66 y 100%, tanto la cobertura como la producción de zacates perennes resultaron superiores en la frecuencia B, y dentro de ésta, la época de primavera-verano resultó favorable en ambos casos. En las herbáceas, sólo la variable de cobertura basal resultó con niveles significativos, tanto para las épocas como para las frecuencias. Las frecuencias B y C fueron estadísticamente iguales, y resultaron con las menores coberturas basales; durante ellas, las épocas de primavera-verano y primavera-verano-invierno presentaron las menores coberturas.

Al analizar globalmente los resultados anteriores, se puede decir que los mayores incrementos de cobertura basal absoluta y producción de forraje de gramíneas, se lograron cuando se descansó al pastizal 2 de cada 3 años durante primavera-verano, aunque no se detectó diferencia significativa cuando se comparó con las épocas de verano y la combinación de verano-invierno. Esto concuerda con Martin (1973), quien en estudios efectuados durante 7 años, encontró que las gramíneas perennes presentaron un mayor incremento, tanto en términos de cobertura basal como de producción de forraje, cuando se descansaron 2 de cada 3 años durante los meses de marzo a octubre; normalmente las precipitaciones se presentan en esta época, lo que permite a las plantas desarrollar y madurar, y con ello presentan mayor competencia a las herbáceas, las cuales debido a sus diferentes hábitos de crecimiento, no presentaron una respuesta significativa a las frecuencias de descanso estudiadas.

La alta variabilidad encontrada en el presente estudio ya ha sido discutido por Coyne y Cook (1970), quienes señalan que el incremento de cobertura y producción de las gramíneas en las diferentes épocas y frecuencias de des-

canso, está determinado, tanto por las reservas de carbohidratos acumulados por las plantas antes del período de descanso, como por la alta variabilidad encontrada en el presente estudio; esto ya ha sido discutido por Coyne y Cook (1970), quienes señalan que el incremento de cobertura y producción de las gramíneas en las diferentes épocas y frecuencias de descanso está determinado tanto por las plantas antes del período de descanso, como por el promedio de precipitación registrado en zonas de condiciones climáticas extremas. Cuando la época de sequía aumenta, el incremento de cobertura y producción de forraje es más lento, por lo que el período de descanso debe ser más largo, principalmente durante las épocas de primavera y verano, que es donde se han obtenido los efectos más marcados del descanso. Martin (1973) y Stoddart *et al.* (1975), indican que el descanso al apacentamiento en el verano, da oportunidad a que las plantas recobren las reservas de carbohidratos utilizados en el rebrote de primavera; el follaje que se forma en esta etapa se construye en base a las reservas de carbohidratos acumulados en el año anterior, las cuales tienden a aumentar hasta que las plantas producen suficiente tejido foliar para producir más alimentos que los requeridos (Cook, 1966). A estas conclusiones llegaron Hyder y Bemment (1977) quienes, al comparar el apacentamiento severo en la primavera y al final del verano, encontraron que el apacentamiento al final del verano no afectó la producción de forraje, mientras que el de primavera redujo la producción hasta un 40%. Además, en el verano se presentan la maduración y producción de semillas, las cuales durante el pastoreo de invierno no pueden ser incorporadas al suelo por medio del pisoteo del ganado, cuando las plantas ya cumplieron con sus funciones vitales básicas.

Al considerar lo anterior, tanto las épocas como las frecuencias de descanso al pastizal, pueden ser herramientas importantes, no sólo para conservar un pastizal en buena condición, sino para lograr incrementar la productividad de aquéllos que se encuentren en condición pobre utilizando la frecuencia de descanso 3 años de cada 4, durante la primavera.

CONCLUSIONES

1. La frecuencia de descanso al pastizal 2 de cada 3 años durante la época de primavera-verano, produjeron el mayor incremento de cobertura basal absoluta y producción de forraje de gramíneas perennes. Además, todas las estaciones combinadas de 8 meses de duración fueron superiores en producción de forraje que el descanso anual.
2. Debido a la variabilidad de la respuesta de herbáceas perennes al descanso del pastizal, así como sus hábitos de crecimiento, no presentan diferencia significativa en cuanto a incremento de producción de forraje en las épocas y frecuencias estudiadas. Sin embargo, el descanso al pastizal 1 y 2 de cada 3 años durante la primavera y verano, propician la disminución de cobertura basal absoluta de las herbáceas perennes.

3. No se rechaza la hipótesis planteada y se recomienda un sistema de apacentamiento rotacional diferido, ya que los efectos más marcados de la defoliación en las gramíneas perennes son cuando ésta se efectúa a principios de crecimiento y antes de entrar en letargo, precisamente durante las épocas de primavera- verano.
4. Un sistema de apacentamiento rotacional con diferimiento 2 de cada 3 años en la época de primavera-verano, incrementa la cobertura basal absoluta, y por lo consiguiente, la producción de forraje de gramíneas perennes en mayor proporción que los sistemas tradicionales de apacentamiento, lo cual representa una herramienta útil para mejorar el pastizal mediano abierto.

BIBLIOGRAFIA

- Aguirre, V.E. y E. Carrera. 1974. Empleo de una guía fotográfica para determinar la utilización del pastizal. Monterrey, N.L. VI demostración ganadera en el Rancho El Puerto. ITESM. 17 p.
- Aizpuru, G., E. 1979. Manejo de pastizales I (Ecología de pastizales). Segunda parte. México. Programa Nacional de Formación de Profesores. SEP. UACH. ESZ. 89 p.
- Cook, C.W. 1966. Carbohydrate reserves in plants. Utah. Res. Ser. 31. U.S.A.
- Coyne, P.I. and C.W. Cook. 1970. Seasonal carbohydrate reserve cycles in eight desert range especies. J. Range Manage. 23:438- 444. U.S.A.
- Gadzia, K. 1986. Manejo holístico de recursos. Saltillo, Coahuila. Conferencia sobre sistemas modernos de apacentamiento. Departamento de Recursos Naturales Renovables. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 18 p.
- Gutiérrez, J.S. y L.C. Fierro. 1979. Sistemas de pastoreo ¿superflujos y complicados? Rangelands 1(4):160-161. U.S.A.
- Huss, D.L. 1972. Sistema de pastoreo para aumentar la producción de ganado. México. Dirección General de Extensión Agrícola. SAG. 33 p.
- _____, E.L. Aguirre. 1976. Fundamento del manejo de pastizales. Monterrey, N.L. México. ITESM. 227 p.
- Hyder, D.N. and R.E. Bement. 1977. The status of seasons of grazing and rest in grazing management. Proc. 2nd United States/Australia Rangeland Faneil:73-82. Austr. Rangeland Soc. Perth. W. Australia.

- Kothmann, M.N., D. Bendleton and H. Swank. 1974. A glossary of Range Management. Denver, Co. U.S.A. 35 p.
- Martin, S.C. 1973. Response of semidesert grasses to seasonal rest. J. Range Manage. 3:165-170. U.S.A.
- Montgomery, D.F. 1976. Design and analysis of experiment. U.S.A. John Wiley and Sons. 418 p.
- Pieper, R.D. 1978. Measurement techniques for herbaceous and shrubby vegetation. Las Cruces, N.M. Department of Animal and Range Science. New Mexico State University.
- Serrato, S.R. 1982. Respuesta del pastizal mediano abierto a diferentes sistemas de pastoreo. Tesis M.C. Saltillo, Coahuila, México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 83 p.
- Steger, R.E. 1970. Grazing system for range care. New Mexico. Cooperative Extension Service. C. 237. U.S.A. 427 p.
- Stoddart, L.A. 1967. What is range management?. J. Range Management. 20(5):304-307. U.S.A.
- _____, A.D. Smith and T.W. Box. 1975. Range Management. New York. U.S.A. McGraw-Hill Book Co. 523 p.
- Walter, J. 1984. Rangeland revolutionary. An interview with Allan Savory. J. of Soil and Water Conservation. 39 (4):235-240.