

ESTRATEGIAS DE MANEJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS PRADERAS DEL PIEDEMONTE Y LA ALTILLANURA DE LOS LLANOS ORIENTALES

Raúl A. Pérez B.
 Álvaro Rincón C.
 Guillermo Bueno G.
 Pablo A. Cuesta M.

El manejo de praderas incluye un conjunto de prácticas agronómicas y zootécnicas, cuyo objeto es maximizar la producción y calidad nutritiva del forraje y su utilización por el animal, para incrementar la eficiencia productiva y la sostenibilidad de los sistemas de producción bovina en pastoreo.

La baja calidad nutritiva de las gramíneas en el trópico restringe el consumo de materia seca y la productividad de praderas y animales en estos ecosistemas. La producción y calidad nutritiva del forraje de las praderas del trópico puede mejorarse con aplicación de fertilizantes; sin embargo, se debe mejorar la eficiencia de utilización del forraje por el animal, con la aplicación de prácticas apropiadas de manejo del pastoreo, para una mayor eficiencia productiva de las empresas ganaderas.

En este sentido, el manejo del pastoreo debe permitir una buena recuperación de las especies forrajeras para mejorar los rendimientos de forraje y la persistencia de la pradera, y maximizar el consumo de forraje de alta calidad nutritiva por parte del animal, con el fin de aumentar la productividad animal y de los sistemas productivos, para lo cual se recomienda implementar sistemas de pastoreo con períodos cortos de ocupación y de descanso de las praderas.

Un buen manejo de praderas debe considerar, entre otros aspectos, los siguientes: la especie forrajera, las

condiciones climáticas, los niveles de insumos aplicados (fertilización, control de malezas), la población de animales en cada estado productivo y su tamaño, y ante todo, la frecuencia e intensidad de pastoreo (la carga animal y la cantidad de forraje en oferta).

Por otra parte, el manejo y productividad de las praderas varía en función de las especies establecidas y de sus características, a saber:

- La producción de forraje de las especies vegetales que conforman la pradera.
- El grado de compatibilidad entre gramíneas y leguminosas y otras especies.
- El hábito de crecimiento de cada especie. Gramíneas: erecto o decumbente y Leguminosas: rastrero o trepador (voluble).
- La aplicación de fertilizantes.
- La presencia del animal como consumidor y su capacidad de selección.
- La respuesta de las especies forrajeras diferentes intensidades y frecuencias de defoliación.
- La calidad nutritiva de las especies presentes en las praderas, que determina su aceptación y consumo por parte del animal.

Las concentraciones de proteína y la digestibilidad del forraje del pasto *Brachiaria decumbens* se reducen drásticamente con la

edad de rebrote, lo cual afecta el consumo de materia seca del forraje y la respuesta productiva del animal; es por ello que el manejo del pastoreo se debe orientar a establecer periodos cortos tanto de ocupación como de descanso de las praderas para maximizar la productividad animal (Tabla 3.1).

Los resultados de diversos experimentos con animales en pastoreo alterno flexible en el Piedemonte y Altillanura del Meta muestran

que la proteína cruda del *B. decumbens* fluctúa entre 10.0 y 8.6%, con periodos de rebrote entre 14 y 30 días, siendo menor de 7% después de los 50 días. Así mismo, la digestibilidad *in vitro* se reduce de 65 a 60% con edades entre 14 y 30 días y 56% a los 50 días de rebrote. También se registraron reducciones en la ganancia de peso al aumentar el periodo de descanso del pasto, como consecuencia de la pérdida de calidad nutritiva del forraje con la edad del rebrote.

Tabla 3.1. Valor nutritivo del pasto *Brachiaria decumbens* en cuatro estados de rebrote. C. I. La Libertad.

Edades del rebrote (días)	P.C. (%)	DIVMS (%)	DIVPC (%)	Consumo (M.S. g/kg)
30	9.28	56.0 a	60.1 a	76.3 a
45	8.52	52.9 b	58.3 b	70.4 b
60	6.52	47.6 c	53.7 c	67.4 c
75	4.56	45.5 d	48.1 d	54.1 d

Datos: Laboratorio Nutrición Animal, Corpoica, C. I. Tibaitatá.

*Proteína cruda (PC), digestibilidad *in vivo* de la materia seca (DIVMS) y de la proteína cruda (DIVPC).

Capacidad de Carga. La carga animal se refiere al número de animales que puede sostener una pradera por unidad de área y es el factor que más afecta la estabilidad de los componentes de las praderas y su productividad.

La carga animal de las praderas depende de:

- Las especies forrajeras y su producción de forraje.
- El estado fisiológico y tamaño del animal.
- El manejo de los animales y de la pradera.
- Las condiciones climáticas de la región.

Altas cargas animales alta están asociadas con sobrepastoreo y bajas tasas de producción, aunque los rendimientos por unidad de área pueden ser mayores; en tanto que con bajas cargas se presenta subpastoreo y pérdida de calidad nutritiva por sobremaduración del forraje; el cual se desperdicia y acolchona, lo que favorece el ataque de plagas como el mión de los pastos, especialmente en los periodos más húmedos del año.

Las especies forrajeras estoloníferas o rizomatosas con densa cobertura del suelo y buena capacidad de rebrote, como las del género *Brachiaria* recomendadas en La Orinoquia, y leguminosas como *A. pintoi* y *D. ovalifolium*, soportan bien pastoreos intensos con altas cargas y cortos periodos de ocupación y de descanso, lo cual permite mantener un buen balance entre las especies, mejorar la calidad nutritiva y el consumo y obtener una mayor producción animal. En el Piedemonte Llanero estas especies soportan cargas entre 2.0 y 3.0 animales/ha al año y en la Altillanura 1.0 animal/ha en el verano y 2.0 animales/ha en la época de lluvias, para un promedio de 1.67 animales/ha al año.

En la ceba de ganado, una estrategia para ajustar la carga es iniciar el pastoreo con animales livianos, 220 a 250 kg al final del periodo de lluvias (noviembre a diciembre). Por el menor tamaño de los animales en el periodo de verano, la presión sobre la pradera se reduce en un 50%, y, a su vez, permite mantener una ganancia de peso entre 400 y 500 g/día durante el año.

La altura de pastoreo está determinada por el hábito de crecimiento de los pastos, ya que las especies postradas tienen sus puntos de crecimiento o de acumulación de reservas en los estolones y ramas y las de crecimiento erecto en la base de los tallos, motivo por el cual las gramíneas de crecimiento erecto se deben pastorear hasta alturas de 15-20 cm sobre el suelo y las postradas hasta 10 cm.

Cálculo de la Carga Animal

Para determinar la cantidad de animales que puede soportar una pradera en un periodo de pastoreo, se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Determinar la cantidad de forraje disponible en el potrero. Existen varios métodos para su determinación; el más sencillo consiste en cosechar manualmente y pesar el forraje tomado al azar en un determinado número sitios de la pradera. Para ello, se emplea un marco de 50 x 50 cm, o de 100 x 100 cm, o un marco rectangular de 50 x 100 cm. La cantidad de forraje disponible también puede determinarse por métodos indirectos como el del doble muestreo (Wilm Costello y Klippe, 1949), el cual se obtiene a partir de un pequeño número de muestras de la pradera que se cortan y pesan, y sirven de referencia para estimaciones visuales de disponibilidad de forraje, con las cuales se genera una ecuación de regresión lineal de disponibilidad de forraje en la pradera.
2. Estimar las pérdidas de forraje por pisoteo, las cuales se asumen entre 20 y 40%, según el sistema de pastoreo. Con periodos cortos de pastoreo se reducen las pérdidas de forraje.
3. Calcular el forraje neto disponible para el pastoreo: el forraje verde total se calcula en kg/ha (F.T.V) y de él se deducen o restan las pérdidas por pisoteo.
4. Calcular la producción o acumulación de forraje por ha/día.
5. Determinar el contenido de materia seca (MS) del forraje.
6. Convertir a peso seco el forraje producido por ha/día
7. Determinar el tipo, raza, sexo, estado productivo y edad de los animales.
8. Establecer los requerimientos diarios de forraje en términos de MS/animal.
9. Calcular el número de animales que se pueden mantener con el forraje producido según la época del año.

Ejemplo para calcular la capacidad de carga de una pradera en un sistema de pastoreo alterno con 14 días de ocupación y 14 días de descanso:

Peso promedio de los animales 303.4 kg.

Forraje verde en oferta (F.V). = 1300 kg/ha.

Pérdidas de forraje por pisoteo
(20%) = $1300 \times 20 = 260$ kg/ha.

F.V. neto disponible = $1300 - 260 = 1040$ kg/ha.

Producción diaria de forraje verde
= $\frac{1040 \text{ kg/ha}}{14 \text{ días}} = 74.29$ kg/ha/día

Materia seca del forraje: 26%.

Conversión del forraje verde (F.V) a forraje seco (F.S.):

F.S./ha/día = $\frac{74.29 \text{ kg} \times 26}{100} = 19.314$ kg.

Consumo diario de forraje = en este ejemplo se asume que un animal consume 4 kg de forraje seco por cada 100 kg de peso vivo:

Consumo diario de forraje = $\frac{4 \text{ kg F.S.}}{100 \text{ kg P.V.}}$

Requerimientos de M.S
= $\frac{303.4 \text{ kg P.V} \times 4 \text{ kg F.S.}}{100 \text{ kg PV}} = 12.14$ kg FS/animal/día.

Número de animales/ha
= $\frac{19.314 \text{ kg FS/ha/día}}{12.14 \text{ kg F.S/animal/día}} = 1.59$ animal/ha.

Los cálculos se pueden hacer en el campo, con base en el forraje verde y teniendo en cuenta que un animal consume diariamente cerca del 10% de su peso vivo.

Sistemas de Pastoreo

Una decisión importante que debe tomarse en las explotaciones ganaderas, es el sistema de pastoreo a emplear, pastoreo continuo y rotacional.

Pastoreo continuo. Es el sistema de pastoreo más común en explotaciones extensivas, en el cual las praderas no tienen descanso. Cuando la pradera se maneja con cargas bajas, el animal tiene la oportunidad de seleccionar el forraje y de obtener buenas ganancias de peso, pero los rendimientos por unidad de área son bajos; en estas condiciones, se presentan excesos de forraje maduro de baja calidad, lo que favorece el ataque de insectos plaga como el mión de los pastos. Cuando las cargas son altas, las ganancias por animal tienden a ser bajas, y se puede producir agotamiento de las reservas del pasto y por ello la producción de forraje disminuye hasta el punto de presentarse sectores con suelo descubierto y degradación progresiva de la pradera.

En el Piedemonte Llanero, praderas de *B. decumbens*, manejadas en pastoreo continuo con fertilización de mantenimiento y carga ajustada según la disponibilidad de forraje, producen rendimientos anuales de carne de 128 kg/animal y 385 kg/ha. Bajo las mismas condiciones las praderas de pasto *B. brizantha* cv La Libertad produjeron 469 g/día, con rendimientos anuales de 376 kg de carne/ha. Los menores rendimientos (261 kg de carne/ha) se lograron con *B. humidicola* en monocultivo.

Pastoreo rotacional. Para el pastoreo rotacional la pradera se divide en dos o más potreros y los períodos de ocupación y de descanso varían según el número de éstos. Con este sistema de pastoreo se ejerce un mejor control sobre la composición botánica, la disponibilidad y calidad del forraje y la persistencia de las especies forrajeras. Este

sistema presenta mayor eficiencia en la utilización del pasto, por una oferta constante de forraje de mejor calidad nutritiva a través del tiempo; aunque requiere mayor inversión en cercas, bebederos y saladeros. La aplicación más sencilla de este sistema es el pastoreo alterno, en el cual la pradera se divide en dos potreros con iguales períodos de ocupación y de descanso que pueden variar entre 14 y 28 días.



Figura 3.1 Pradera de *Braquiaria* común manejada en pastoreo alterno en el Piedemonte Llanero

En la medida en que el manejo se intensifica, la pradera se divide en varios lotes de tamaño siembra. Como variante del sistema de rotación, está el sistema de pastoreo en franjas, comúnmente manejado con cerca eléctrica, en lecherías especializadas explotaciones del sistema doble propósito. En este sistema los animales consumen todo el forraje en oferta; por lo tanto, se debe tener cuidado con el tiempo de permanencia de ellos en cada franja para evitar el sobrepastoreo que ocasiona una lenta recuperación del pasto por el consumo de los puntos de crecimiento de las plantas forrajeras.

En trabajos realizados en el Piedemonte Llanero Pérez y Lascano (1992) y Cuesta y Pérez (1992) los mayores rendimientos de carne se obtuvieron con períodos de descanso cortos, debido a un mayor valor nutritivo del forraje. Con 14 días de ocupación y descanso, el contenido de proteína cruda de la pradera de *B. decumbens* fue de 8.3%, la digestibilidad de 62% y las ganancias de peso de 400 kg/ha/año, en tanto que con mayores los

los periodos de ocupación la producción de carne se redujo por una menor calidad nutritiva y reducción en la oferta de forraje al

aumentar el período de ocupación de las praderas (Figura 3.2).

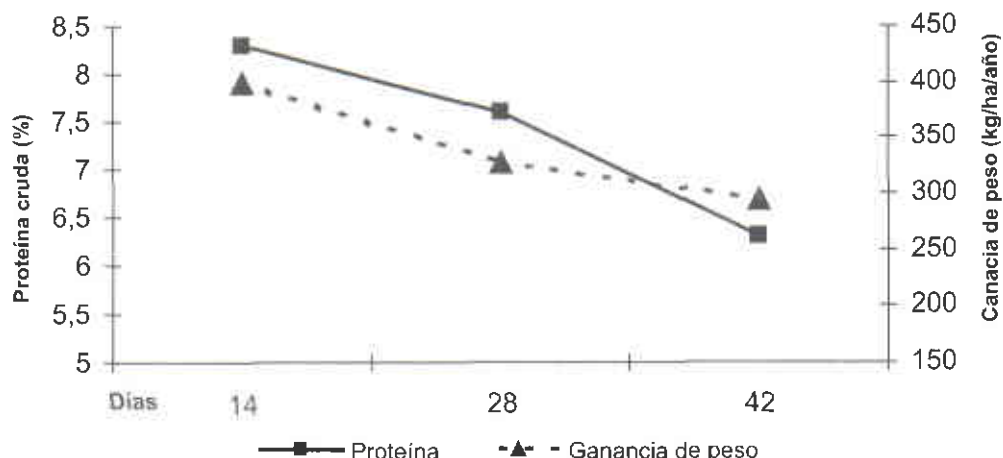


Figura 3.2 Relación entre proteína del forraje y ganancia de peso de novillos en pastoreo alterno de *B. decumbens* C. I. La Libertad.

En el C. I. La Libertad, se comparó la producción de novillos en praderas de *B. decumbens* sin fertilizar y con fertilización de mantenimiento, con 100 kg/ha de 10-20-20, aplicados dos meses antes de finalizar la época de lluvias. Estas praderas se manejaron en sistemas de pastoreo: continuo, alterno con 14 días de O/D (ocupación y descanso) y rotacional con 7 días de ocupación y 49 días de descanso.

La producción de carne anual en los novillos que permanecieron en las praderas de *B. decumbens* sin fertilizar fue de 160, 205 y 280 kg/ha para los sistemas de pastoreo continuo, alterno y rotacional respectivamente. La producción anual de carne de los novillos en las praderas fertilizadas superó ampliamente a las obtenidas en las praderas sin fertilización, con rendimientos similares (400 kg/ha) para los tres sistemas de pastoreo (Figura 3.3).

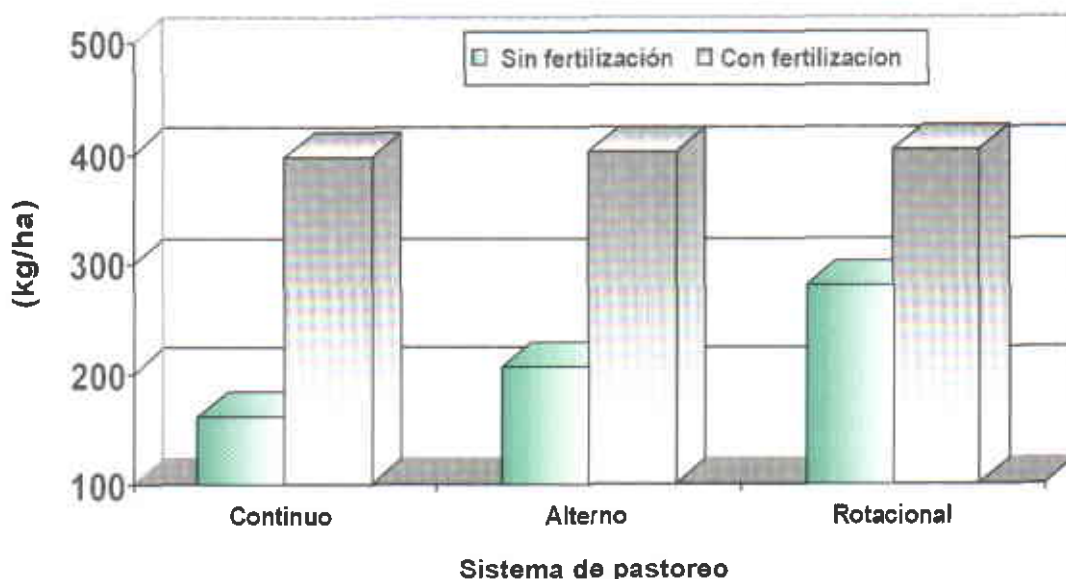


Figura 3.3. Producción anual de carne de novillos en praderas de *B. decumbens* con y sin fertilización de mantenimiento en tres sistemas de pastoreo en el Piedemonte Llanero.

Pastoreo con Manejo Flexible. Es un sistema alternativo de manejo de las praderas que permite balancear la calidad nutritiva y la cantidad del forraje requerido por el animal, a través del ajuste de cargas animales y de los periodos de ocupación y descanso, de la pradera, de acuerdo con la disponibilidad de forraje y las proporciones de gramínea y de leguminosa de la pradera.

Un sistema de pastoreo flexible, con cargas y periodos de ocupación y descanso variables, es el más recomendado en asociaciones para asegurar un adecuado balance entre gramíneas y leguminosas, mayor persistencia y productividad de la pradera a través del tiempo. En este sistema los periodos de ocupación y descanso se ajustan de acuerdo con porcentaje de leguminosa en el forraje en oferta, cuando la proporción de leguminosa es del 15% o menos, los periodos de ocupación y descanso deben ser cortos (7, 14, 21 días) y si la proporción de leguminosa es igual o superior al 50%, los periodos de ocupación y descanso deben ser mayores de 28 días.

Cuando el periodo de ocupación es corto se mejora la calidad y la palatabilidad de las gramíneas, factores que contribuyen a incrementar su consumo y a disminuir el consumo de la leguminosa, lo que permite su recuperación. Con periodos de descansos largos el contenido de proteína cruda y la digestibilidad de la gramínea disminuyen afectando su consumo, razón por la cual los animales ingieren mayor cantidad de leguminosa para balancear la dieta.

La carga animal de la pradera debe ajustarse con base en la cantidad de forraje en oferta de la gramínea; para los cálculos de la carga animal se debe asumir entre 3 y 4 kg de materia seca por cada 100 kg de peso vivo de los animales, este ajuste se recomienda efectuarlo estacionalmente (lluvia, seca).

En fincas donde se está utilizando el sistema de pastoreo flexible se han registrado mayores rendimientos por animal y por unidad de área, manteniendo un balance entre las especies asociadas y mayor persistencia de la pradera. En praderas del

pasto La Libertad, asociado con leguminosas y manejado en alternación, con periodos fijos de ocupación y descanso se obtuvieron ganancias anuales de 543 kg de carne/ha, en contraste con el pastoreo flexible que produjo 627 kg/ha de carne al año. Para el caso de las praderas de *B. decumbens* asociado con leguminosas la producción anual de carne aumentó de 504 a 600 kg/ha.



Figura 3.4 Ceba de novillos en pastoreo alterno del pasto *B. Brizantha* cv. La Libertad en el Piedemonte Llanero

Productividad Animal en Praderas de Gramíneas Solas y Asociadas con Leguminosas

Las praderas introducidas, en su mayoría gramíneas de género *Brachiaria*, han contribuido al mejoramiento de los sistemas de producción ganadera de los Llanos Orientales. Estas praderas han mostrado mayor producción de forraje y de mejor calidad que las especies nativas con fertilización o asociadas con leguminosas forrajeras.

En asociaciones gramínea-leguminosa, cada uno de sus componentes hace un aporte importante al sistema; las gramíneas por su gran desarrollo radicular contribuyen a mejorar la estructura del suelo y la absorción de fósforo a través de su asociación con micorrizas, en tanto que las leguminosas aportan nitrógeno al sistema y otros nutrientes al suelo por el reciclaje de la hojarasca y través de sus raíces. El forraje de las praderas asociadas tiene