



Manejo y utilización de praderas

Fernando León Tamayo

Zootecnista. Pastos y forrajes del Grupo Regional Pecuario. CORPOICA Estación Experimental Tulio Ospina. Apartado Aéreo 51764, Medellín

GENERALIDADES

En Colombia, la mayor parte de la alimentación animal se basa en el uso de pastos y forrajes, lo cual determina que sea necesario tener un buen conocimiento de los diferentes sistemas de manejo y utilización de éstos si se quiere alcanzar la mayor producción animal por unidad de área.

El pasto es cultivado básicamente para ser consumido por el animal. El uso eficiente del pasto consiste en proporcionar al animal la mayor cantidad posible de materia seca por unidad de superficie, sin que se deterioren las plantas ni se acorte la vida útil de las praderas, Bernal (3). Si se va a iniciar una explotación ganadera, o se piensa tecnificar la que actualmente se posee, se deben tener en cuenta cuatro factores determinantes para obtener una mayor producción y productividad:

el medio, el pasto, el manejo y el animal. Todos son tan importantes que si uno de ellos falta o no ha sido considerado al planear la explotación, se puede llegar a grandes pérdidas en tiempo y en dinero (1).

EL MEDIO

Al hablar del medio se tienen en cuenta todas aquellas condiciones de clima y suelos que se deben reunir para establecer determinado pasto, que será consumido por determinada raza o tipo de animales y que se adapte a las condiciones de la región. Se deben considerar factores tales como pendiente, drenaje interno y externo, precipitación, temperatura y fertilidad del suelo.

EL PASTO

Debe ser el pasto o una mezcla de ellos que se

adapte mejor a las condiciones del medio, del manejo y del animal que se tengan en la explotación donde se vaya a establecer.

EL MANEJO

Se incluyen todas aquellas prácticas o decisiones que tengan que ver con el mejor aprovechamiento y la mayor vida útil de la pastura, tales como : buen establecimiento , utilización adecuada (sistema de pastoreo), riego, fertilización y renovación.

EL ANIMAL

Se debe tener en cuenta que la utilización del forraje por el ganado varía con la clase de animal, es decir, si es rumiante o no, el estado de crecimiento, lactancia, levante, ceba, raza, etc.

También se debe considerar la relación suelo-planta-animal, ya que no se justifica ni técnica ni económicamente establecer una pradera excelente para tener animales que por diferentes motivos (raza, salud, estado, etc) no puedan responder plenamente a esta calidad y cantidad de forraje ofrecido y viceversa.

El manejo de praderas tiene como objetivo esencial el de obtener una mayor producción y productividad animal mediante la utilización racional de los pastos en su mejor estado nutricional, con un rendimiento adecuado y buscando el mayor consumo por parte de los animales en pastoreo, sin detrimento de la calidad de las praderas.

Un manejo técnico de praderas requiere conocer las características morfológicas y hábito de crecimiento de los pastos, con el fin de tener en cuenta el sistema de pastoreo de los potreros. Pastos de crecimiento estolonífero como el kikuyo, estrella, *Brachiaria humidicola* y *Brachiaria dictyoneura*, entre otros, toleran mejor el pastoreo continuo o el sobre pastoreo

que aquellos de crecimiento erecto, tales como el india o guinea, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria ruziziensis*, carimagua, etc.

El manejo racional de praderas involucra aspectos tales como control de malezas, enfermedades y plagas, mezclas de gramíneas y leguminosas, fertilizantes y enmiendas, riego, sistema de pastoreo, duración de períodos de ocupación y descanso, carga animal, renovación de praderas y selección de especies bien adaptadas al medio que reúnan características deseables como persistencia, gustosidad, valor nutritivo, digestibilidad, rendimiento, alta relación de hojas a tallos, resistencia al pisoteo y alta capacidad de recuperación.

Teniendo en cuenta que algunos de los aspectos anteriormente enunciados son tratados en otros artículos en esta publicación, en el presente escrito se hará énfasis en lo concerniente a los principios generales involucrados en las relaciones entre el medio ambiente, el pasto y el animal en pastoreo, la capacidad de carga, los sistemas de pastoreo y los períodos de ocupación y de descanso de las praderas.

PRINCIPIOS GENERALES

VALOR NUTRITIVO

El valor nutritivo de los pastos depende fundamentalmente de los siguientes factores :

- a. De su composición química
- b. De su digestibilidad
- c. De su gustosidad o palatabilidad para el animal

La falta de algunas de estas tres condiciones afecta la calidad y disminuye el valor nutritivo del forraje.

El valor nutritivo del forraje se puede evaluar mediante análisis de laboratorio o por

intermedio del animal. El primer método puede hacerse por medio del análisis de la composición química del forraje o tratando de producir en el laboratorio las condiciones del rumen, caso en el cual se llama determinación de la digestividad "In vitro".

El análisis más real del valor nutritivo se obtiene utilizando directamente el animal y midiendo la cantidad de forraje consumido, excretado y utilizado. Este sistema se denomina digestibilidad "In vivo".

El animal extrae del forraje vitaminas, minerales, proteínas y energía. A diferencia de los concentrados, en el forraje la mayor parte de la energía se encuentra en forma de fibra y no en forma de carbohidratos solubles como en aquellos. El rumiante tiene la capacidad de utilizar esta fuente de energía mediante las reacciones que ocurren en el rumen. Pero su eficiencia de utilización varía grandemente ; cuanto mayor es el grado de utilización de la fibra, mayor es el grado de digestibilidad del forraje.

La digestibilidad es una característica de la planta que está afectada por la composición genética de la misma, por factores de manejo y por los factores externos.

Factores genéticos :

Existen características hereditarias que determinan en gran proporción el valor nutritivo de un forraje y al igual que las razas de ganado, las especies forrajeras pueden someterse a un proceso de mejoramiento que permita obtener variedades nuevas que presenten mejores características de producción y digestibilidad.

Otros factores que influyen en el valor nutritivo son, la parte de la planta que utilice, hojas o tallos y la edad de la planta.

Las leguminosas se caracterizan por contener

un nivel más alto de proteínas y fósforo que las gramíneas, pero su contenido de carbohidratos solubles es generalmente más bajo. Debido a estas características de las diferentes especies, es mejor contar con una dieta balanceada de gramíneas y leguminosas. Si se tiene una gramínea pura, posiblemente sea necesario suplementar al animal con una fuente de nitrógeno orgánico o inorgánico y si se tiene una pradera de leguminosa pura es posible que tenga que adicionarse una fuente de energía para obtener la máxima producción.

Aún dentro de una misma especie se presentan variedades con diferentes características en cuanto a contenido de proteínas, minerales, digestibilidad, etc. ; esta variabilidad es la que utiliza el fitomejorador para obtener variedades de características superiores.

Factores de manejo :

Los factores de manejo que influyen en la calidad del forraje son principalmente el sistema de pastoreo, que determina la edad de la planta al momento de ser cosechada y la fertilización.

Cuando la planta se cosecha frecuentemente, se obtiene un forraje de mayor digestibilidad, pues los tejidos tienen mayor cantidad de proteínas y carbohidratos solubles y menos fibra.

Cuando el pastoreo se hace a intervalos prolongados se obtiene mayor cantidad de forraje pero su calidad decrece por la edad debido a una disminución en el contenido celular y un aumento en las praderas celulares, constituidas por elementos menos digeribles como celulosa, hemicelulosa y lignina, las cuales al aumentar en la planta con la edad, producen el fenómeno llamado lignificación.

La fertilización en general aumenta el contenido de proteína y minerales de los pastos, aumentando por consiguiente su valor nutritivo.

En algunos casos, la fertilización tiene como consecuencia un aumento en la cantidad de forraje producido pero no en el contenido porcentual de los elementos: se mejora el factor de cantidad pero no el factor de calidad del forraje. En estos casos, el beneficio de la fertilización consiste en la mayor producción de forraje por unidad del área.

Factores externos:

Los factores externos que influyen en la calidad del forraje son el suelo y el clima, o sea en su conjunto los factores ambientales.

Existe una relación íntima entre el suelo, la planta y el animal. La planta es un reflejo de lo que contiene el suelo, y el animal un resultado de los nutrientes que contiene la planta, cuando ésta es la única fuente de alimentación.

Otros factores del suelo que pueden influir en la calidad del forraje, además del contenido de nutrientes, son el drenaje interno y externo. Cuando el drenaje es deficiente, la planta no puede absorber suficiente cantidad de nutrientes del suelo y por consiguiente la calidad es mala. El pH es también un factor que puede afectar la toma de nutrientes y por consiguiente la calidad del pasto.

Las condiciones físicas y químicas del suelo pueden ser modificadas por medio de fertilización, enmiendas y obras de infraestructura, para proporcionar a las plantas un mejor medio de crecimiento.

Los principales factores climáticos que influyen en la calidad del forraje son temperatura y humedad. La temperatura tiene un efecto marcado en la velocidad del crecimiento, pero también acelera la lignificación del pasto. La humedad determina, en parte, la calidad del forraje porque durante las épocas de sequía la planta tiende a lignificarse más pronto y por consiguiente a disminuir más rápidamente su valor nutritivo.

Durante las épocas húmedas o bajo condiciones de riego, el pasto permanece verde y su lignificación es menor.

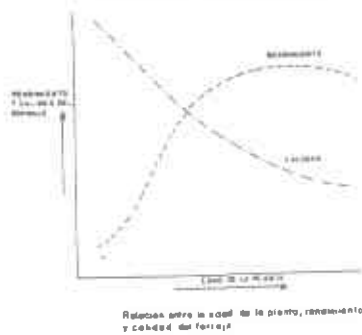
Como ya se anotó, a medida que los pastos maduran, su calidad disminuye, tal como se ilustra en la Figura 1. Una buena utilización de pastos busca un equilibrio entre calidad y cantidad, sin sacrificio significativo de uno de los dos componentes. En la Tabla 1 se presenta una clasificación del valor nutritivo de los pastos, según su composición química.

TABLA 1. Clasificación del valor nutritivo de las forrajeras según los contenidos de principales componentes expresados en base seca.

VALOR NUTRITIVO	PROTEINA TOTAL %	FIBRA CRUDA %	HIDRATOS DE CARBONO %	MATERIA TOTAL DIGER. %	PROTEINA DIGERIBLE %	GRASA CRUDA %	CALCIO %	FOSFORO %
Excelente	15,5 o más	27,5 o más	50,0 ó más	55,0 ó más	14,0 ó más	4,0 ó más	0,60 ó más	0,45 o más
Bueno	12,0 a 16,4	33,5 a 27,6	43,0 a 49,9	43,0 a 54,9	10,5 a 13,9	3,0 a 3,9	0,30 a 0,59	0,30 a 0,44
Regular	7,5 a 11,9	39,5 a 33,6	35,5 a 42,9	36,0 a 42,9	6,5 a 10,4	2,0 a 2,9	0,16 a 0,29	0,15 a 0,29
Deficiente	7,4 o más	39,6 o más ^a	35,4 o más	35,9 o más	6,4 o más	1,9 o más	0,15 o más	0,14 o más

Fuente: Fudye y Fraps, citados por Lotero (6)

FIGURA 1. Relación entre la edad de la planta, rendimiento y calidad del forraje



Forraje consumido

El consumo de forraje por los animales, depende fundamentalmente de su gustosidad, presión de pastoreo o número de animales por unidad de superficie, altura y densidad del pasto y del efecto del medio sobre el animal.

La gustosidad es afectada principalmente por la constitución genética de la planta, pero puede variar con la edad y con la feertilización, especialmente la nitrogenada.

El animal en pastoreo selecciona el material más tierno y más nutritivo y sólo consume el de más baja calidad cuando el material de alto

valor nutritivo empieza a escasear. Cuando una pastura está formada por varias especies, el animal puede seleccionar aquellas que le son más gustosas y rechazar las menos gustosas, lo cual constituye una desventaja en cualquier sistema de pastoreo. Los animales, debido a su hábito selectivo del alimento, cuando entran a un potrero nuevo, primero "descogollan o descopan", consumiendo el material más tierno de aquellas especies que le son más gustosas, las que generalmente son de mayor digestibilidad, y dejan a su paso las partes menos nutritivas y las especies menos gustosas, las cuales, si no se sigue un sistema adecuado de pastoreo llegan a dominar la pradera.

Al estudiar el grado de selección por animales bajo pastoreo, se han obtenido los resultados presentados en la Tabla 2, donde se puede observar cómo los animales consumen un material de diferente composición química y digestibilidad al ofrecido en la pastura.

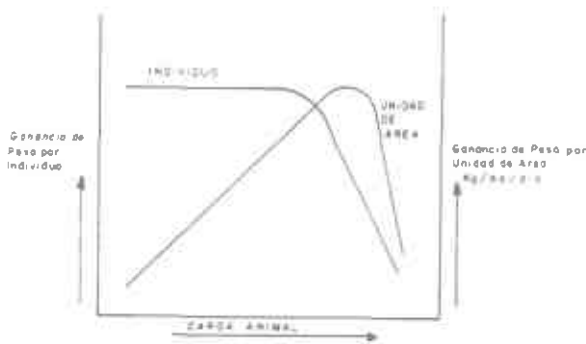
El potencial de selección es mayor en las pasturas tropicales debido a la gran variación en el valor nutritivo (nitrógeno, digestibilidad, contenido de fibra y de minerales) dentro de los componentes de las hojas y del tallo.

TABLA 2. Grado de selección del forraje por animales bajo pastoreo. Hardison et al.

Composición de la materia seca (%)	Digestibilidad (%)								
	Prot. C	Ext.E	Fibra	C.ENN	M.S.	P.C.	E.E.	F.C.	ENN
Entero 1	19,4	2,2	27,3	41,2	68	79	21	52	79
Pastoreado por :									
Novillo 1	27,7	3,7	15,3	37,5	73	81	30	57	81
Novillo 2	24,2	3,5	16,6	41,7	71	80	26	55	80
Novillo 3	24,0	2,9	18,6	40,5	68	78	18	50	78
Promedio	25,3	3,4	16,8	39,9	70,7	79,7	25	54	80

1 "Entero" significa cortado a una altura de 5 cm y ofrecido a los animales en cantidades conocidas

FIGURA 2.



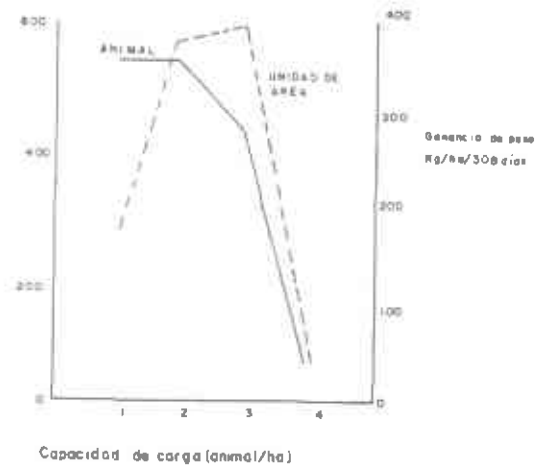
Relaciones generales entre carga animal y ganancia de peso por individuo y por unidad de área (Adaptado de Morit, 1960)

El nivel de consumo de forraje está también relacionado con la digestibilidad del mismo y es tan importante que se ha encontrado que un aumento de 10% en la digestibilidad puede aumentar hasta en un 100% el consumo de forraje por los animales. Los datos de consumo que se presentan en la Tabla 3, parecen indicar que el pasto estrella (*Cynodon dactylon*) es menos gustoso que el guinea o india (*Panicum maximum*) en un estado avanzado de maduración, pero en un estado de baja maduración, el consumo es alto y por lo tanto su mejor utilización será cuando el pasto esté tierno; se observa además que a mayor digestibilidad hay mayor consumo. En cuanto a pastos de clima frío, se ha estimado que una vaca Holsteín de 500 kg de peso consume de 9 a 10 kg de materia seca de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), o 12 a 14

kilogramos de materia seca de Tetralite (*Lolium sp.*), debido a que éste es más gustoso que el kikuyo.

El efecto de la presión de pastoreo sobre la producción por animal, se puede explicar por la Figura 2. Se observa que al aumentar la capacidad de carga o sea el número de animales por unidad de superficie (carga animal), se disminuye la producción por individuo aunque se aumenta la producción por unidad de área, hasta cuando se alcanza un punto en que la carga animal es tan alta que se deteriora o destruye la pradera. En la Figura 3 (1), resultante de un experimento de pastoreo continuo con pasto pará (*Brachiaria mutica*) en el Valle del Sinú, se observan estas relaciones de carga animal, ganancia de peso por animal y ganancia de peso por unidad de área. (6).

FIGURA 3.



Relaciones entre carga animal y ganancia de peso por novillo y por hectárea.

TABLA 3. Digestibilidad in vivo y consumo de materia seca de los pastos estrella y guinea, en tres frecuencias de corte en Mayagüez, Puerto Rico.

PASTO	FRECUENCIA DE CORTE,		DIAS
	35	45	
	Digestibilidad, %		
Estrella	63,3 a*	59,0 b	55,4 b
Guinea	63,6 a	63,1 a	59,2 a
	Consumo, % peso vivo		
Estrella	2,49 ab	2,43 a	2,14 b
Guinea	2,35 b	2,40 ab	2,30 a

- Promedios con una letra en común son significativamente diferentes al nivel del 5% (Duncan)
- Fuente : Mendez Cruz, A.. 1988

En cuanto al efecto de la altura del pasto sobre el consumo por animales en pastoreo, Stobbs, citado por Lotero (6), trabajando con setaria (*Setaria anceps*) y rhodes (*Chloris gayana*), encontró que cuando los pastos tienen una altura de 5 cm, el animal cosecha de 100 a 200 mg de materia orgánica por bocado ; cuando la altura es de 30 cm el animal cosecha de 300 a 500 mg de materia orgánica por bocado y cuando la altura es de 60 cm, el animal cosecha de 50 a 150 mg de materia orgánica por bocado. Agrega además, que una vaca debe masticar 36.000 veces al día para llenar su panza y 40.000 veces para rumiar dicho alimento y, si el animal sólo cosecha 300 mg de materia orgánica por bocado no satisface sus necesidades con 36.000 masticadas diarias. Dice también que en pastos de altura adecuada (no mayor de 30 cm), el animal ingiere de 40 a 70 kg de forraje verde por día y que las vacas pastorean en promedio de 6 a 7 horas diarias en un buen pastoreo y hasta 10 horas en potreros malos o de mala calidad. Sugiere que, para un manejo racional de praderas se debe procurar tener mayores índices de área foliar y mayor producción de hojas a tallos, por medio de la utilización de especies de alta densidad foliar que sean más fáciles de cosechar por el animal.

Cuando se considera el efecto del medio sobre el animal, se ha observado que en medios desfavorables los animales son menos productivos como resultado, entre otros factores, de un menor consumo de forraje ; tal es el caso de animales pastoreando en terrenos de topografía muy pendiente, en donde se tienen que caminar bastante y gastar mucha energía para obtener el alimento que necesitan. También se tiene el caso de climas demasiado cálidos para ciertas razas de ganado ; esto ocurre especialmente con ganado Holsteín que bajo estas condiciones, el animal pasa la mayor parte del tiempo en la sombra y en los

pantanos y pastorean muy poco, lo cual se refleja en una baja producción de leche.

RACICLAJE DE NUTRIENTES

Es muy probable que el animal en pastoreo tenga efectos significativos sobre el estado de fertilidad del suelo, por el retorno de excreciones.

Se ha estimado que los bovinos retoman en las heces y en la orina, aproximadamente el 75% del N, el 80% del P y el 85% del K contenidos en el alimento. Se ha encontrado que los animales bajo pastoreo continuo, distribuyen los excrementos en una forma no uniforme y que durante una estación normal de pastoreo, solamente el 10 a 15% del potrero afectado significativamente por las excreciones. Aparentemente se requiere la misma fertilización, en presencia o ausencia del animal en pastoreo continuo ; bajo pastoreo en rotación y especialmente con el uso de la cerca eléctrica, el animal en pastoreo distribuye las excreciones en forma más uniforme, aumentando la eficiencia de éstas. Algunas estimaciones que se han hecho sobre composición química de las excreciones, indica que éstas contienen aproximadamente 0,38% de N, 0,18% de P₂O₅ y 0,22% de K₂O en las heces, mientras que la orina contiene 1,10% de N, 0,01 de P₂O₅ y 1,15% de K₂O. También se ha determinado que un animal de 500 kg de peso, excreta aproximadamente entre 28 kg de heces y 10 kg de orina por día.

El mayor valor fertilizante es el de la orina y algunas estimaciones sobre el área cubierta por una micción individual han dado valores desde 0,189 hasta 0,783 m² (5) y la duración de su efecto como fertilizante ha variado desde 60 hasta 414 días, de acuerdo con el nutriente (N y K), condiciones climáticas, condiciones químicas, físicas y fertilidad del suelo, valor

nutritivo del forraje y crecimiento del pasto (5). Para aumentar el efecto fertilizante de las heces, se recomienda esparcirlas después del pastoreo.

INDICE DE AREA FOLIAR Y RESERVA DE NUTRIENTES

El rebrote de un pasto (gramínea o leguminosa) después de que ha sido consumido por el animal, depende de factores climáticos (temperatura, humedad, luz, etc.), edáficos (*propiedades físicas, químicas y fertilidad del suelo*), bióticas (malezas, plagas y enfermedades), pero esencialmente del índice del área foliar y de la reserva de nutrientes.

El índice de área foliar se refiere específicamente a la superficie o área de las hojas fotosintéticamente activas que cubren la superficie del suelo. El término reserva de nutrientes hace relación a las partes de las plantas donde se acumulan los nutrientes de reserva y las formas químicas de estos (generalmente carbohidratos en el caso de pastos). Lógicamente, cuando el área fotosintéticamente activa es relativamente alta y la reserva de nutrientes es adecuada, los pastos se recuperan bien después de haber sido cosechados por el animal o mecánicamente.

Generalmente en pastos de porte erecto como el guinea y el raigras, los nutrientes se acumulan en la parte baja de los tallos y por lo tanto no deben ser cosechados por debajo de 10 cm sobre la superficie del suelo si se quiere asegurar su persistencia y buen rebrote. En pastos decumbentes o rastreros como el pangola, estrella y kikuyo, los nutrientes se acumulan en la parte baja de los tallos, estolones y rizomas y en consecuencia resisten pastoreos más intensos y hasta menores

alturas sobre la superficie del suelo (4 cm, aproximadamente).

MANEJO DEL PASTOREO

Se reconocen dos factores muy importantes en el manejo del pastoreo, que son :

- La intensidad del pastoreo
- El sistema de pastoreo.

INTENSIDAD DEL PASTOREO

La intensidad de pastoreo es una de las variables más importantes que afecta directamente la productividad por animal y por unidad de área en cualquier tipo de situación de utilización de pasturas. El ganadero puede manipularla fácilmente, aún sin incurrir en nuevos costos. *La intensidad de pastoreo es el factor más importante que influye en la utilización de forraje, estableciendo una fuerte interacción entre la disponibilidad de forraje como resultado del crecimiento de las plantas y la defoliación por el consumo de forraje de los animales.* La persistencia de las especies de la pastura, especialmente de las leguminosas, es alterada por la intensidad de pastoreo y varía de acuerdo con las características morfológicas y fisiológicas de las plantas.

Presión de pastoreo

Relaciona la cantidad de forraje disponible en una pastura con el peso vivo de los animales en pastoreo. Se puede expresar como los kilogramos de materia seca o de materia verde en base seca disponibles por unidad animal y por día, o como los kilogramos de materia seca o de materia verde en base seca disponibles por cada 100 kilogramos de peso vivo y por día. Esta última expresión de la disponibilidad, dada como porcentaje del peso vivo del animal, es la más utilizada.

El utilizar el concepto de la presión de pastoreo, implica el tener que hacer ajustes periódicos en la carga animal, para poder mantener los valores de disponibilidad o asignación de materia seca o materia verde seca en el rango previamente escogido. Esto es debido a que el crecimiento del forraje no es constante o de tipo lineal y debido también al hecho de que los animales están cambiando de peso. Es recomendable utilizar un rango de disponibilidad o de oferta diaria, por ejemplo 5 a 7 kg de MVS por 100 kg de Peso Vivo por día, y no un valor único (5 kg de MVS/100 kg de P.V./día), para facilitar el uso de esta expresión de la intensidad de pastoreo.

Carga animal

Por carga animal se entiende la relación entre el número de animales o peso vivo total de los animales que pastorean una determinada área y en un tiempo dado, independientemente de la cantidad de forraje disponible. También se puede expresar como el número de hectáreas necesarias para sostener un animal adulto durante un tiempo determinado.

La carga animal, por tanto, relaciona tres factores: animales, superficie y tiempo. Se expresa generalmente como cabezas, novillos o unidades animales (U.A.), siendo esta última la mejor forma de expresión, ya que permite unificar diferentes categorías de animales empleadas en la utilización de una pastura. El otro factor de la carga animal, es la superficie, y puede expresarse en hectáreas, acres, cuadras, etc. Por último, el tiempo que corresponde al período de ocupación o pastoreo se puede expresar en días, meses, estaciones, año, etc.

La ecuación $PVT = \frac{mvs \times a \times 100}{D.O. \times p.p.}$, donde

PVT= Peso vivo total a pastorear en la pradera
mvs= Materia verde seca por hectárea
A= Área del potrero en hectáreas
D.O= Días de ocupación
p.p= Presión de pastoreo en kg de mvs/100 kg PV/día

Los resultados de esta ecuación dan el peso vivo total, el cual se convierte en unidades ganaderas que al relacionarse con área quedan convertidas a unidades ganaderas por hectárea.

El forraje verde se puede calcular empleando el método llamado doble muestreo, propuesto por Wilm, Costello y Klippe (1944) que se basa en la obtención de una ecuación de regresión lineal que relaciona la estimación visual de la disponibilidad real con la de un pequeño número de muestras de referencia contadas y pesada.

1. Unidad ganadera o unidad animal

No hay criterio único acerca de lo que debe ser una unidad ganadera.

Para nuestro caso, una unidad animal representa el promedio anual de los requerimientos alimenticios de una vaca de 400 kg de peso vivo que gesta, cría y desteta un ternero de 160 kg de peso vivo a los 6 meses de edad, incluyendo el forraje consumido por este último; o de un novillo de 450 kg de peso vivo.

Equivalencias en unidades animales :

ANIMAL	EQUIVALENCIAS EN U. A.
1 vaca de 400 kg con cría	U.A
1 novillo de 450 kg	1 U.A.
1 toro adulto	1,25 U.A.
1 novillo 12 meses	0,50 U.A.
1 novillo 12 meses	0,60 U.A.
1 novillo 17-22 meses	0,75 U.A.
1 novillo 22-32 meses	0,90 U.A.
1 oveja con cría o un macho adulto	0,20 U.A.
1 cabra o un macho	0,17 U.A.
1 cabrito	0,14 U.A.
1 caballo de un año	1,00 U.A.
1 caballo de dos años	1,25 U.A.
1 caballo de tres años o más	1,30 U.A.

Para el cálculo de la capacidad de carga se necesita conocer la cantidad de forraje que necesita consumir el animal (o kg de materia seca) y la disponibilidad de forraje verde consumible por el animal o materia verde seca producida por hectárea y por año.

Cuando no se dispone de riego es muy importante calcular la capacidad de carga durante la época crítica ; además, se deben considerar las pérdidas por pisoteo y rechazo.

Es importante recordar que un animal consume en promedio de 2,5-3,0 por ciento de su peso vivo en materia seca por día.

2. Capacidad de carga máxima

Es aquella capacidad de carga a la cual se logra la máxima producción animal por unidad de área.

3. Capacidad de carga crítica

Es aquella por debajo de la cual la ganancia diaria por animal se mantiene bastante

constante, pero más allá de la cual la ganancia diaria por animal disminuye al aumentarla.

4. Capacidad de carga óptima

Es aquella que permite obtener a la vez una buena ganancia por animal y una buena ganancia por unidad de área, sin alcanzar puntos máximos.

SISTEMAS DE PASTOREO

Un sistema eficiente de pastoreo debe estar orientado a que el animal consuma la mayor cantidad posible de forraje de buena calidad para llenar sus requerimientos de sostenimiento, producción y reproducción, según el sistema de explotación, con el menor deterioro de la especie forrajera y del suelo. Existen diferentes sistemas de pastoreo, los cuales varían principalmente con el nivel de producción que se desea obtener, los costos, especies de pasto, especie y tipo de animal, topografía, disponibilidad de agua y de insumos, precio de la tierra y mano de obra, entre otros factores.

Pastoreo continuo

Es el tipo de pastoreo más utilizado en las explotaciones ganaderas y consiste en mantener los animales todo el tiempo en un sólo potrero.

Este tipo de pastoreo tiene muchos inconvenientes. Pueden ocurrir varios casos ; si se tiene un número elevado de animales en el potrero, es decir, el potrero no tiene capacidad suficiente para producir el forraje necesario para los animales, se presentará el caso de "sobrepastoreo" ; puede suceder también que el número de animales sea reducido, es decir, va a sobrar pasto y se presenta el fenómeno del "subpastoreo"; si hay pastos mas gustosos que otros serán mejor utilizados por el ganado y tenderán a desaparecer debido al agotamiento de las reservas y los menos gustosos crecerán más al tener menos competencia.

Tanto el subpastoreo como el sobrepastoreo tienen relación con la disponibilidad de forraje, la posición de los bebederos, saladeros, de la sombra, de las puertas, topografía, dirección de los vientos, presencia de malezas y distintas especies de pastos, fertilidad y humedad del suelo.

En este sistema, el animal gasta más energía, debido a que tiene que caminar más en busca de alimento para llenar sus requerimientos y la pradera se degrada debido a la aparición de "claves", o sea zonas de suelo descubierto.

Bajo este sistema, muchas veces se obtiene un mayor aumento diario de peso por animal que bajo otros sistemas de pastoreo ; pero no siempre la producción por hectárea va a ser superior debido al menor número de animales que se puede tener.

Pastoreo alterno

Consiste en dividir el área disponible para

pastoreo en dos potreros más o menos iguales, en los cuales se alterna el grupo de animales de uno a otro potrero. De esta manera, mientras un potrero permanece ocupado el otro está en descanso. Este tipo de pastoreo no es flexible, debido a que el tiempo de descanso de un potrero depende del tiempo que el otro potrero sea capaz de soportar los animales y viceversa. Esto hace que los períodos de ocupación sean tan largos como los de descanso, lo que dificulta mantener la composición botánica de la pastura. La carga animal debe ser baja, aunque puede ser un poco mayor que en el continuo. Este tipo de pastoreo se puede utilizar en explotaciones de tipo extensivo a semi-intensivo con pastizales nativos o en pastizales de otras especies donde las condiciones de topografía, fertilidad de los suelos, localización de aguajes, etc, no permiten hacer más divisiones.

Entre sus ventajas con respecto al continuo se pueden mencionar :

- Al reducir a la mitad el área disponible para el grupo de animales durante el pastoreo, se limita la selectividad del animal obligándolo a hacer un consumo más uniforme de la pastura.
- Es más fácil calcular la capacidad de carga.
- Se incrementa la producción de la pastura como consecuencia del período de descanso, aunque éste puede no ser el adecuado.
- Se facilita más el mantenimiento de la composición botánica de la pastura.
- El animal gasta menos energía.
- Facilita el manejo de la pastura ya que se puede hacer un mejor control de malezas y uso de fertilizantes. Se puede hacer un manejo más adecuado de los animales.

Este sistema con relación al continuo requiere sólo una cerca más para dividir en dos el área, ya que los saladeros y bebederos se pueden localizar en la cerca divisoria.

Pastoreo rotacional

Consiste en dividir toda el área que se tiene para pastorear en tres o más potreros y mientras uno está ocupado los demás permanecen en descanso. Los animales se mueven de un potrero a otro a medida que vayan utilizando el forraje disponible de cada potrero. El tiempo que un grupo de animales pueda permanecer en un potrero varía de acuerdo con la época del año ; en época seca la recuperación es más lenta y el período de ocupación debe ser más largo ; en época húmeda los potreros pueden pastorearse con más frecuencia.

Para una rotación intensiva de potreros se requiere disponer de una área lo más uniforme posible en suelos, pastos y topografía. Se requiere una especie de pasto mejorado de alto rendimiento y con capacidad de responder a este tipo de manejo, con fertilización, control de malezas y en lo posible riego. A la medida en que no se puedan satisfacer estas condiciones, la rotación empieza a tener problemas; sin embargo, se puede llevar a cabo otro tipo de rotaciones menos intensivas sin llenar todos los requisitos anteriores.

Es importante anotar que en ganado de leche se busca establecer rotaciones intensivas con periodos de ocupación muy cortos, uno a seis días de duración, para lo cual se necesita disponer de un número alto de potreros pequeños. Esto se hace con el fin de poder mantener altas producciones y evitar la variación en producción diaria de los animales. En ganado de carne no es conveniente mover tan a menudo los animales de un potrero a otro; para ésto se usan potreros de mayor tamaño con el fin de que carguen los animales por un período más largo 20-25 días,

requiriéndose así un menor número de potreros por rotación, tres a cinco potreros.

El pastoreo rotacional tiene las siguientes ventajas con respecto al pastoreo continuo y al pastoreo alterno.

- Permite disponer un período de descanso o recuperación suficiente para la especie de pasto.
- Limita más la selectividad del animal y lo obliga a hacer un consumo más uniforme del potrero.
- Permite obtener una mayor producción de forraje de mejor calidad.
- Permite una mayor capacidad de carga y por lo tanto una mayor producción animal por hectárea.
- El animal gasta menos energía caminando.
- Se puede mantener más fácilmente la composición botánica de la pastura.
- Se puede hacer un mejor uso de fertilizantes, riego, control de malezas en la pastura. Se facilita más el manejo de los animales ya que se hacen más dóciles.
- Permite disminuir la incidencia de parásitos internos y externos.

Como desventajas se tienen :

- El pisoteo por alta concentración de animales en áreas pequeñas reduce la disponibilidad de forraje y compacta el suelo en condiciones de suelos húmedos.
- Se requiere mayor inversión en cercas, bebederos, saladeros, etc.
- La alta concentración de boñigas

ocasionan áreas de rechazo que pueden afectar la disponibilidad de forraje.

Pastoreo en franjas :

Es una modificación del pastoreo rotacional y consiste en proporcionar diariamente o por períodos menores a un día franjas de la pastura a los animales con la ayuda de una cerca eléctrica.

Es un tipo de pastoreo recomendable para zonas donde el costo de la tierra es alto, ya que permite las más altas capacidades de cargas por hectárea bajo pastoreo y la mayor eficiencia en la utilización del pasto.

Este tipo de pastoreo es más ventajoso que los anteriores. Se utiliza para lograr la producción más intensiva bajo pastoreo. Por lo tanto, requiere de suelos de buena calidad, uniformes en fertilidad, topografía y humedad, especies de pastos de alta calidad forrajera y un manejo muy especializado en cuanto a fertilización, control de malezas, suministro de riego y control del pastoreo de los animales.

Permite este tipo de pastoreo variar la franja asignada al grupo de animales según la disponibilidad de forraje y la época del año. También permite utilizar saladeros y bebederos portátiles y menor inversión en construcción de cercas.

Como desventajas se tienen :

- El costo de la cerca eléctrica y su manejo
 - La alta proporción de áreas de rechazo por contaminación con excretas. Las heces se deben esparcir uniformemente en toda el área después del pastoreo, con el fin de evitar estas áreas de rechazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALARCON, E. Utilización de pastos en pastoreo. En : Pastos y Forrajes. Instituto Colombiano Agropecuario. 1979 No. 30 p 179-190 (Compendio No. 30)
2. ALARCON, E. ; J. LOTERO. ; H. CHAVERRA. Demostraciones sobre manejo y producción de pastos en fincas ganaderas. Instituto Colombiano Agropecuario. 1972 p 84, (Boletín Técnico 84 p No. 23.)
3. BERNAL, J. Valor nutritivo de los forrajes. En : Manual de Pastos y Forrajes. Federación Antioqueña de Ganaderos. 1986 p 95-100.
4. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Curso de Pastos y Forrajes. Estación Experimental Tulio Ospina, Medellín, 1974. p 159
5. LAZCANO, C. Utilización del recurso forrajero para la producción de ganador de carne. CIAT. 25 p. s.f. (Mimeografiado).
6. LOTERO C, J. Manejo de praderas En : Curso Avanzado de Pastos y Forrajes ICA. 1989, p 1-31
7. SIERRA P. O. Utilización de pasturas bajo pastoreo. s. f. p 32