
Modelo de Pastoreo de Hatos Lecheros

Jaime Aristizabal Vallejo

Zootecnista, Universidad Nacional, Colombia.
Especialista en Producción Animal, Universidad de Antioquia, Colombia.
Profesor en Ganado de Leche, Universidad de Antioquia,
Politécnico Jaime Isaza Cadavid, Colombia.
Coordinador Programa de Nutrición Animal, COLANTA
Asist tecnica@colanta.com.co

Colombia

Wveimar Londoño A.

Zootecnista, Colombia.
Profesor Producción Bovina de Leche, Universidad de Antioquia, Colombia.
Asistente Técnico, Colanta
wzoot@epm.net.co

Colombia

Resumen

La eficiencia en la producción de leche radica principalmente en una dieta adecuada para la alimentación de vacas con potencial genético, unido a buenas prácticas de manejo para alcanzar alta producción de leche; estas prácticas parten desde la correcta administración del pasto aportando lo que este requiere y suministrando a la vaca la cantidad de materia seca que ella necesita para mantenimiento corporal y producción de leche. Esto significa obtener el máximo beneficio del pasto, teniendo en cuenta su ciclo vegetativo y los requerimientos nutricionales de la vaca en las diferentes etapas de la lactancia, buscando las mayores posibilidades para reducir los costos en la alimentación.

Introducción

La viabilidad a largo plazo de la industria lechera depende de que el productor de leche reciba el beneficio adecuado de sus inversiones de trabajo y capital, y el consumidor pueda obtener el producto a un



precio lo suficientemente justo, para tener asegurada una demanda adecuada en el mercado. Ello supone que los costos implicados en la producción de leche no deben ser excesivos. La alimentación constituye la parte más importante de los costos de producción; por lo tanto, todos los esfuerzos deben estar dirigidos a producir la mayor cantidad de pasto por unidad de área y la utilización racional de alimento concentrado, buscando mayor producción de leche por hectárea, teniendo como objetivo utilizar el pasto como el insumo más barato de producción. Esto significa, obtener el máximo beneficio del pasto, teniendo en cuenta su ciclo vegetativo y los requerimientos nutricionales de la vaca en las diferentes etapas de la lactancia, buscando las mayores posibilidades para reducir los costos en la alimentación.

El pastoreo se define, como “la mejor manera de hacer que un animal consuma pasto”; hace falta entonces realizar un buen pastoreo, es decir, satisfacer de la mejor manera las exigencias del pasto y de la vaca. El sistema de pastoreo debe permitir a la vaca productora de leche una elección relativa de su alimento, de tal manera que la ración ingerida satisfaga no solo sus exigencias nutritivas, sino que también sea compatible con una producción abundante de pasto de buena calidad.

El consumo de materia seca se encuentra afectado, entre otros factores, por la capacidad de selección de pasto que hace la vaca, buena oferta de forraje, densidad de pasto, área de pastoreo y período de recuperación entre otros. Las vacas seleccionarán las partes más tiernas y succulentas, recolectando las hojas más jóvenes de los pastos, produciendo efectos en el consumo voluntario de materia seca y manejo del pastoreo.

El éxito del pastoreo radica principalmente en la cantidad de pasto y en el consumo de materia seca para llenar los requerimientos de energía, de mantenimiento y producción de leche, donde la calidad nutritiva del forraje será un factor determinante en el consumo voluntario de materia seca.

El consumo es otro de los parámetros para determinar la calidad nutritiva de un forraje, el cual puede estar afectado por:

- La disponibilidad o cantidad de pasto por unidad de área que se ofrece al animal.
- El desperdicio de pasto causado principalmente por pisoteo, heces y orina, obligando a la vaca a seleccionar el pasto más gustoso de la pradera.

La respuesta animal, desde el punto de vista nutricional, esta determinada por el consumo total de nutrientes, que unido a la capacidad genética y a condiciones favorables de medio ambiente y manejo, determinan la producción de leche o carne.

Los forrajes de alta calidad son absolutamente esenciales para obtener niveles elevados de consumo de materia seca y de producción de leche.



1. Manejo del Pastoreo y Crecimiento del Pasto

El pastoreo que realizan los animales genera diferentes efectos sobre el crecimiento del pasto, algunos de los cuales son:

- Efectos sobre el ritmo de crecimiento de las hojas.
- Efectos sobre el ritmo de crecimiento de los nuevos rebrotes.
- Efecto sobre el crecimiento de las raíces.
- Permite la formación de tallos reproductores.
- El grado en el cual se favorece la renovación de las hojas más viejas.

El sistema de pastoreo se puede estudiar bajo tres esquemas: Frecuencia de pastoreo, intensidad de pastoreo y pisoteo del pasto (efecto del animal).

Frecuencia de pastoreo

En el sistema normal de pastoreo rotacional el pasto se utiliza durante un breve período de tiempo (período de ocupación) y seguidamente el ganado se retira durante un período de tiempo mayor, para permitir la recuperación de éste.

Intensidad del pastoreo

Estudios han demostrado que el pastoreo intenso o el corte muy rasante del pasto, determinan una reducción en su velocidad de crecimiento.

El pastoreo intenso, corte con guadaña o motocultor a una altura adecuada de corte puede resultar beneficioso para el pasto, debido al crecimiento uniforme de la pastura, evitando que las hojas más bajas de las plantas queden en sombra por las partes más altas. A su vez, genera menor cantidad de hojas muertas en la parte inferior, con lo que habrá mayor cantidad de tallos vigorosos.

El sistema de riego durante las épocas de verano y un programa de fertilización oportuna, basado en el análisis foliar y de suelos, influirán notablemente en el crecimiento del pasto.

Pisoteo del pasto

El pastoreo con exceso de animales por unidad de área puede provocar daños a la superficie del terreno y a las propias plantas, causando retraso en el crecimiento y por ende del pastoreo.

Lo contrario, cuando existe un grupo de animales en un área de pastoreo relativamente grande, permaneciendo varios días en la misma parcela, se presenta un alto desperdicio de pasto, como

consecuencia del mayor consumo de forraje fresco durante el primer día, disminuyendo su consumo en los días siguientes debido al pisoteo producido por el animal. Por lo tanto, se presentará una modificación en el consumo de pasto que influye notablemente en la producción de leche.

Foto 1
Desperdicio de pasto producido por pisoteo, heces y orina



Aristizabal J., Londoño W. 2000.

2. Sistemas de Pastoreo

Los sistemas de pastoreo tienen como finalidad cubrir las necesidades nutricionales de los pastos y del ganado, con una utilización racional y eficiente de los insumos y mano de obra. El sistema de pastoreo se puede considerar en dos grandes grupos:

Pastoreo continuo:

En este sistema el ganado permanece durante largos períodos de tiempo en la misma área. Este es poco utilizado en explotaciones intensivas de producción de leche.

Pastoreo rotacional:

El ganado se traslada a áreas establecidas dentro de la misma pradera a intervalos regulares, de manera que después del pastoreo de cada parcela exista un período de recuperación de la pastura; este sistema facilita el control y mantenimiento de los pastos con **el objetivo de ofrecer la mayor cantidad de pasto producido por unidad de área, y el menor desperdicio posible.**



El pastoreo rotacional se organiza mediante el empleo de parcelas cercadas permanentemente, pero también puede establecerse empleando cercas eléctricas temporales, mediante las cuales cada día se permite el acceso a una franja de pasto.

El área de pastoreo debe permitir que el ganado consuma la cantidad adecuada de pasto, que llene los requerimientos de energía para mantenimiento corporal y le permita producir cierta cantidad de leche establecida previamente por el ganadero, con base en el aporte nutricional del pasto ofrecido.

Variaciones en el sistema de pastoreo rotacional

Pastoreo en sucesión

Se desarrolla cuando un área es pastoreada por dos o más grupos de animales, cuando en el sistema de manejo de la pradera va un lote de tras de otro, por ejemplo vacas en producción y vacas horras.

Se deben considerar los requerimientos nutricionales de los diferentes grupos y la calidad de pasto que ellos consumen; la mejor calidad de nutrientes se encuentra en el área foliar del pasto, quedando en el tallo menor contenido y calidad; por lo tanto, el primer grupo de animales defoliará el pasto dejando al segundo grupo una pastura con una mayor proporción de tallo; este se verá obligado a realizar un sobrepastoreo para llenar sus requerimientos nutricionales, consumiendo el material vegetativo de reserva afectando la velocidad de crecimiento del pasto para la nueva rotación.

Parcelas para el día y la noche

Las vacas lactantes utilizan de seis a diez horas diarias para el pastoreo cuando hay buena oferta de forraje, divididas en períodos más o menos iguales entre el día y la noche, por lo tanto, las vacas deben tener adecuada oferta de pasto durante las 24 horas.

En estos sistemas, el consumo voluntario de materia seca se encuentra limitada por el irracional manejo de la pastura, donde el área de pastoreo para un grupo de animales es asignada sin tener en cuenta parámetros de medida como producción de pasto por unidad de área (aforo de pasto), contenido de materia seca del pasto, requerimiento de ésta por el animal para llenar sus requerimientos de mantenimiento y producción, y desperdicio del pasto generado por pisoteo, heces y orina. Debe calcularse hasta un 50% de desperdicio de pasto producido por el pastoreo.



Tabla 1
Consumo de materia seca por vaca por día teniendo en cuenta la producción de forraje por unidad de área, porcentaje de desperdicio y contenido de materia seca del pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)

Lugar Muestreo	Prod (Kg/mt ²)	Area/vaca día	% Desperdicio	% M.S	C.M.S
SAN PEDRO	2.0	53.5	43.0	15.1	9.1
ENTRERRÍOS	1.8	52.8	44.6	14.5	7.6
BELMIRA	0.8	49.1	10.0	13.4	4.9
LAS PALMAS	1.2	64.5	37.5	14.4	6.9
RIONEGRO	1.9	63.7	38.5	14.7	10.9

Aristizabal J. , Londoño W. 1999

Prod (Kg/m²): producción de forraje verde por metro cuadrado.

Area/vaca/día: Área de pastoreo suministrado por vaca por día.

% Desperdicio: Porcentaje de pasto no consumido en la pradera o desperdicio.

% M.S: Contenido de materia seca del pasto

C.M.S: Consumo diario de materia seca de forraje por vaca

En la tabla anterior, se observa como la oferta de forraje afecta el consumo voluntario de materia seca.

Pastoreo nulo o inteligente

Se refiere a la práctica de segar, recoger y suministrarle pasto al ganado, donde el animal consume la cantidad de pasto requerido, disminuyendo las pérdidas por pisoteo, heces y orina. Requiere de maquinaria como motocultor o guadaña, combustible y mano de obra dedicada al corte y alimentación del ganado.

Teniendo en cuenta las características del pastoreo rotacional y las dificultades que tiene la vaca para consumir la cantidad de materia seca necesaria para mantenimiento y producción de leche (base forrajera), por una inadecuada oferta de forraje y alto contenido de humedad en el pasto, se necesita desarrollar un sistema con base en el pastoreo nulo (pastoreo inteligente), donde haya mayor eficiencia de éste, que ofrezca a la vaca la mayor cantidad de nutrientes necesarios para la producción.

Ventajas del sistema de pastoreo inteligente

El sistema ofrece ventajas para las necesidades de la vaca y del pasto:



Para la vaca:

- Eficacia en la utilización de pasto como base de alimentación para el ganado.
- Disminución del contenido de humedad en el pasto.
- Incremento en el consumo de materia seca.
- Mayor producción de saliva y estímulo del proceso de rumia.
- Mejor estado de la salud ruminal.
- Menor incidencia de acidosis ruminal.
- Heces más consistentes, sin efecto de diarrea metabólica.
- Incremento de variables composicionales en la leche, evaluadas como sólidos totales.
- Mejor condición corporal.
- Incremento del número de animales por unidad de área.
- Mayor eficiencia en la cantidad de leche o carne producida por hectárea - año.

Para el pasto:

- Disminución de las pérdidas producidas por pisoteo, heces y orina.
- Mayor relación tallo – hoja, incrementándose la calidad composicional del pasto.
- Mayor densidad, mayor producción de biomasa por unidad de área.
- Aumento en la tasa de descomposición de la materia orgánica y de material vegetativo muerto (hojas y tallos).
- Disminución en la incidencia de plagas, por exposición al sol de sus nichos y hábitat de crecimiento.
- Disminución en el uso de insecticidas.
- Menor número de rotaciones por potrero.

3. Aspectos Metodológicos

Consideraciones a tener en cuenta para la correcta ejecución del Pastoreo Inteligente:

- a.** Topografía del terreno: Es importante conocer la topografía de éste, con el objetivo de seleccionar la herramienta ideal de trabajo. La pendiente del terreno juega un papel importante en el manejo del motocultor. Cuando la topografía excede una pendiente del 10%, es una topografía elevada que dificulta la maniobrabilidad de la máquina causando posibles accidentes. En este caso es más recomendable el corte con guadaña.
- b.** Es importante programar el consumo teniendo en cuenta la cantidad de forraje producido, mediante el sistema de aforo de pasto y la cantidad de materia seca según el peso del animal, indispensable para cubrir sus necesidades energéticas de mantenimiento y producción.



Ejemplo: Determinación de los requerimientos de energía para una vaca de 500 Kg de peso y una base forrajera de 6 litros.

Tabla 2
Primer paso. cálculo de requerimiento de energía para mantenimiento corporal y producción de leche con base en pasto

Bases para el cálculo de Nutrientes	Requerimiento de Energía (Mcal)
Peso corporal 500 Kg	9.5
Para producir 1 litro de leche con 3.5% de grasa	0.69 – 0.70
Base forrajera de 6 litros	4.14
Total de energía requerida para mantenimiento y producción de 6 lt por día	13.64

- c. Una vez calculado el requerimiento energético de la vaca para mantenimiento y una producción de 6.0 lt, se procede a calcular la cantidad de materia seca por pasto necesaria para cubrir dichas necesidades.

Tabla 3
Segundo Paso. Cálculo de requerimiento en el consumo de materia seca de pasto Kikuyo

	Pastoreo con motocultor
Total de Energía requerida para mantenimiento y producción de 6l por día. (Mcal/día)	13.64
Energía del pasto Kikuyo (Mcal/ Kg de materia seca)	1.1
Consumo de materia seca (Kg)	12.40
Aforo de pasto (Kg/m ²)	1.53
Porcentaje de desperdicio	10.00
Porcentaje de materia seca disponible	26.00
Cantidad de pasto verde requerido (Kg)	47.70
Área requerida por vaca (m ²)	34.30

El área de corte se basa en la cantidad de pasto producida por unidad de área, base forrajera y número de animales por pastoreo.

- d. Altura de corte: Va a depender principalmente del régimen climático; en período de lluvias la altura ideal de corte de 10 cm a partir del suelo; en período de verano el corte debe realizarse por encima de los 15cm, para favorecer el rápido crecimiento del pasto para la próxima rotación. Tener en cuenta la graduación (patín o rasero) de la altura de corte del motocultor de acuerdo con la época del año.

- e. Hora de corte: De acuerdo con las condiciones climáticas predominantes en el Altiplano Norte, el corte de pasto debe realizarse doce (12) horas antes de suministrar el pasto al ganado, para favorecer la pérdida de humedad de éste y así, la vaca consumirá mayor cantidad de materia seca.

El éxito del programa radica en permitir una buena deshidratación del pasto y buena disponibilidad de forraje. El corte facilita la aprehensión del pasto por parte de la vaca, consumiendo una mayor cantidad de materia seca.

Tabla 6
Tiempo requerido para ingestión de materia seca en pastoreo de pasto Kikuyo

Base Forrajera	Consumo de materia seca (Kg/día)	Velocidad de consumo (g/min)		
		20	25	30
		Tiempo de pastoreo (h/día)		
5	12,30	10,25	8,20	6,80
8	14,20	11,80	9,40	7,90
10	17,00	14,20	11,33	9,50

El tamaño del bocado está limitado por la densidad de pasto o biomasa producida afectando el consumo de materia seca, para ello el tiempo de pastoreo se ve alterado para el animal poder compensar la poca cantidad de pasto cosechado por bocado afectando la tasa de consumo de materia seca. Los rumiantes no son capaces de consumir más de 12 horas por día; por lo tanto, si el tamaño del bocado no es adecuado, los animales no alcanzarán la máxima capacidad de consumo.



Aristizabal J., Londoño W. 2001



Pasos para realizar un correcto pastoreo inteligente

1. Determine la base forrajera de su finca.
2. Calcule el requerimiento energético de la vaca para mantenimiento y producción.
3. Calcule la cantidad de materia seca por vaca por día.
4. Calcule la cantidad de materia seca producida en el potrero con base en el sistema de aforo de pasto.
5. Calcule el área total de pastoreo, de acuerdo con el número de vacas y requerimiento de materia seca.
6. Corte el pasto con motocultor o guadaña, de ocho a doce horas antes de suministrarlo al ganado, con el objetivo de que pierda la mayor cantidad de agua contenida en el pasto.
7. Recoger en hileras de 25 – 30 cm de altura el pasto cortado y deshidratado, colocándolo detrás de la cerca, de esta manera se evitará el pisoteo y pérdida del pasto.
8. Estimular el consumo de pasto es de vital importancia para favorecer el consumo total de materia seca. Uno de los factores que tiene más implicación en el efecto positivo sobre el consumo voluntario de materia seca es el estímulo. Por ejemplo, en la avicultura al mover los comederos hay estímulo en el consumo de alimento, en porcicultura al adicionar alimento hay estímulo de consumo, de igual manera al abrir la cerca o remover el pasto, las vacas estimulan su consumo; factor que no se ha tenido en cuenta por muchos investigadores en las ecuaciones de cálculo de consumo.

Relación costo beneficio

1. Aumento de la capacidad de carga, con la mayor eficiencia en la utilización de pasto; se puede tener un grupo de animales en una menor área de pastoreo.
2. Aumento en la producción de leche por hectárea por año.
3. Reducción en el desperdicio de pasto. Se tiene calculado que producir 1,0 Kg de materia seca de pasto kikuyo cuesta entre \$90 – 100, dependiendo de la cantidad de forraje que se produzca y programa de fertilización de la finca.
4. En el sistema de pastoreo rotacional se tiene calculado que el desperdicio de materia seca por pastoreo oscila entre 35 y 50%. En el Sistema de Pastoreo Inteligente se puede reducir el desperdicio hasta 10%, debido a la eficiencia en la utilización del pasto.
5. Utilización más racional de insecticidas en el control de plagas.
6. Disminución en la utilización de fertilizantes por rotación, sin embargo se debe ajustar el programa de fertilización, de acuerdo a los nuevos requerimientos minerales del pasto.



Conclusiones

1. La mejor dieta posible no puede corregir las prácticas pobres y deficientes de alimentación y manejo.
2. Puesto que la alimentación constituye la parte más importante de los costos de producción, se hace necesario utilizar al máximo el pasto como la unidad más barata de producción.
3. La adecuada utilización del pasto significa una buena respuesta por parte del animal. Desde el punto de vista nutricional, está determinada por el consumo total de nutrientes, que unido a la capacidad genética y a condiciones favorables de medio ambiente y manejo determinan la producción de leche o carne.
4. En nuestro medio el consumo de materia seca por pasto se encuentra limitado por factores como: El alto contenido de humedad de este, la producción y oferta de forraje, densidad del pasto, exceso de animales; por tal motivo el sistema de pastoreo inteligente nos permite hacer un uso eficiente racional y económico en la utilización del pasto en la producción de leche y mayor productividad por hectárea/año.

Bibliografía

- ARISTIZÁBAL, J., LONDOÑO, W. Taller sobre consumo de materia seca. En: SEMINARIO NACIONAL DE COMPETITIVIDAD (2 : 1999 : Medellín). Memorias II Seminario Nacional de Competitividad. Medellín : Colanta, 1999.
- DAVIS C. L. Alimentación de la vaca lechera alta productora. [s.l.]: Universidad de Illinois, 1998.
- HARESING, W.; COLE, D. J. Avances en nutrición de los rumiantes. En: Acribia. (1988); p. 323-342.
- FORBES, J. M. Integration of regulatory signals controlling forage intake in ruminants. In: Journal Animal Science. 74 (1996); p. 3029-3035.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirement of dairy cattle. 7ed. rev. Washington D.C.: National Academy Press. 2000.
- VOISIN A.; LECOMTE A. La vaca y la hierba. Madrid: Tecnos, 1979.

