



✚ Alumno: Darwin Kevin Moreno Aguilar.

✚ Maestro: Lic. Julio César Flores

✚ Materia: Bromatología Animal

✚ Fecha de entrega: 07/07/2020

**Mencione cuales son los factores que influyen en el valor de los forrajes (tanto económicos como nutricionales).**

Aunque hay una multitud de elementos que inciden en la cantidad y calidad de nutrientes en pastos, los 5 principales son la especie, el clima, las enfermedades o plagas, el manejo y la fertilización.



Al hablar de valor nutricional de forrajes, se refiere a la capacidad de pastos, granos, árboles, arbustos y subproductos de satisfacer los requerimientos de los bovinos para mantener niveles productivos y reproductivos.

En general, este valor lo definen factores tanto de la planta como del propio animal. En este caso, se hablará específicamente de aquellos que inciden sobre todo en la primera, en lo relativo al manejo y otros elementos.

En primer lugar, la composición química de cada especie varía y determina la calidad de sus nutrientes. Estos son productos de la energía solar y se agrupan en hidratos de carbono, proteínas, grasas y vitaminas, así como los minerales que provienen del suelo y otros compuestos.

Las principales especies forrajeras pueden ser divididas en 2 familias: gramíneas y leguminosas. Cada una tiene distintas propiedades nutritivas, por lo cual los expertos recomiendan mezclar ambos tipos para garantizar una nutrición completa.

El segundo factor, el clima, tiene que ver sobre todo con las condiciones ambientales y el tiempo atmosférico del lugar, pues inciden en el crecimiento de la planta.

Elementos como la temperatura, la radiación solar y las precipitaciones influyen directamente en la forma como la planta absorbe los nutrientes y los distribuye desde la raíz hasta las hojas. Hay eventos extremos como sequías o heladas que causan daños directos en los pastos.

En tercer lugar, las enfermedades o las plagas, que atacan principalmente las partes más tiernas de las plantas, pueden disminuir el valor nutritivo de la pradera.

El cuarto factor es el manejo. Henry Mateurs Echeverry, ingeniero agrólogo, señaló que este incluye aspectos como el control de la carga animal o el tiempo de descanso.

“Cuando uno estudia fisiología de pastos, uno sabe en qué momento debe entrar el ganado porque el forraje está de mejor calidad y cuándo debe salir, para que la pradera se recupere”, indicó.

De acuerdo con el experto, el momento adecuado para que los rumiantes entren al potrero es cuando la hoja verde está en un 30 %. En el mismo sentido, otros expertos recomiendan que el ganado consuma el pasto previo a la floración, cuando el forraje tiene mejores condiciones de digestibilidad.

El manejo también incluye los procesos de conservación de forrajes, como son la henificación, el ensilaje y el henolaje (un método intermedio entre los 2 anteriores). Al aplicar cualquiera de los 3, cambian valores como el contenido de proteína o de fibra.

Finalmente, el quinto componente es la fertilización, que está enfocado en hacer corrección en los suelos. Esto permite mejorar la composición mineral del forraje, al agregar elementos como fósforo, potasio, sodio, calcio, selenio, cobre, entre otros, así como corregir un aspecto fundamental.

“En el suelo tenemos un administrador o un gerente, que se llama pH. Según el rango donde esté, los nutrientes que tenga el terreno pueden estar disponibles para la planta”.

### **Mencione y explique los tipos de manejo que se les dan a los potreros.**



La rotación de potreros es un sistema de pastoreo racional basado en alternar en forma adecuada el periodo de uso con su tiempo de descanso. Foto: Juan Rafael Restrepo.

Una de las principales prácticas culturales para incrementar rápidamente la productividad del

hato ganadero es utilizar un adecuado sistema de pastoreo.

Lo primero que hay que hacer es aliviar a las praderas del abuso efectuado por el pisoteo de los animales y disminuir la compactación del suelo, lo cual facilita una mayor penetración del aire e incrementar la capacidad de infiltración del agua al suelo.

Dentro de las diversas alternativas que se tienen para el manejo de las praderas, hay una que tiene alta relevancia desde el punto de vista ambiental y es la rotación de potreros, la cual ayuda a evitar que la actividad ganadera contamine las fuentes y los cauces de agua, además, mejora la distribución de la fertilización orgánica producida por el estiércol y la orina de los animales.

La rotación de potreros es un sistema de pastoreo racional basado en alternar en forma adecuada el periodo de uso con el tiempo de descanso del potrero. A continuación varias estrategias para obtener la máxima producción animal por hectárea mediante un sistema productivo sostenible.

La rotación de potreros se caracteriza en que la finca se divide en varios potreros, manteniendo en forma correcta la capacidad de carga para cada potrero y permitiendo el pastoreo de un potrero al mismo tiempo por el lote de bovinos, previamente definido.

La mejor forma de manejar los potreros es realizando un pastoreo rotacional, es decir teniendo varios potreros y rotando los animales entre ellos.

### **Ventajas de la rotación de potreros**

- Permite que la producción de forraje de cada potrero tenga un periodo de recuperación o de descanso entre los ciclos de pastoreo.
- Promueve la producción de semilla y la resiembra natural, la cual favorece enormemente la producción de forraje.
- Permite mantener una producción constante de forraje durante todo el año.
- Mantiene en forma constante la productividad, y de esta forma se garantiza la valorización, en términos productivos, de la misma.
- Permite en forma más efectiva el control de parásitos internos – externos
- Facilita el control de las malezas.

### **La rotación se fundamenta en 2 conceptos básicos:**

1. Los pastos (gramíneas y leguminosas) almacenan, en la parte baja de los tallos de las hojas inferiores (cerca a la raíz), las reservas nutritivas

que les sirven para iniciar nuevamente el crecimiento luego de ser pastoreados o cortados.

1. Para crecer, el pasto además de contar con las reservas mencionadas anteriormente, necesita energía; la cual proviene del sol y los pastos la capturan a través de las hojas (que actúan como paneles solares). Por esta razón, al momento de pastorear o de cortar la pradera, se deben dejar las hojas inferiores, donde está el punto de rebrote, de esta forma la planta crece con mayor rapidez. Por lo anterior, en los sistemas rotacionales se habla de 2 periodos:

El de ocupación (o de pastoreo) durante el cual los animales cosechan el pasto y el de descanso en el que la pradera tiene la oportunidad de acumular reservas energéticas, rebrotar y crecer.

- **Periodo de Pastoreo**

El pastoreo debe hacerse cuando el forraje tenga como mínimo un 7 % de proteína cruda, porque de lo contrario el consumo voluntario de materia seca se reduce; de manera general, una buena época para introducir los animales es cuando máximo un 30 % de la pradera esté florecido.

Se estima que las pérdidas por pisoteo pueden estar alrededor del 20 % cuando los periodos de descanso son cortos y se pastorea en rotaciones o franjas pequeñas, pero pueden llegar al 40 % cuando el descanso es largo y los potreros son grandes y sometidos a pastoreo extensivo, debido a que el ganado camina mucho, mientras reconoce el potrero y también porque el pasto está más alto y hay abundante cantidad de flores y tallos florales.

- **Periodo de descanso**

Todos los forrajes, una vez pastoreados, comienzan a formar nuevos tejidos (tallos, hojas, raíces, etc.) y requieren de un tiempo adecuado para acumular nuevamente reservas en la parte baja de la planta, gracias a lo cual se pueden repetir periódicamente los ciclos de pastoreo, sin que se ponga en peligro la supervivencia de la pradera.

El período de descanso que requiere cada pasto varía con el clima, el tipo de suelo, el manejo que se le da al potrero (riego, fertilización, tipo de pastoreo, etc.) y la época (invierno o verano).



Durante la época de verano la capacidad de carga disminuye, independientemente del manejo que se dé al potrero, lo que obliga a tomar, con la debida anticipación, las previsiones del caso para evitar que se sobrepase la capacidad de carga de la explotación, ya sea disminuyendo el número de animales o programando la producción de heno, ensilaje o henolaje.

Cuando se tienen asociaciones de gramínea/leguminosa, es necesario mantener un buen balance entre las especies, en esta forma se mejora la calidad del forraje producido y aumenta la producción animal. Para conseguir lo anterior, hay que ajustar los periodos de descanso, tanto si la leguminosa sobrepasa el 50% del forraje existente en la pradera, como cuando su proporción está por debajo del 15 %. En el primer caso es necesario alargar el tiempo de descanso, para que la gramínea se vuelva menos apetecible para el ganado, que consume más leguminosa y disminuye su proporción; en el segundo caso de debe disminuir el periodo de descanso para que los animales consuman más gramíneas.

En la Tabla 1 se presenta el período de descanso recomendado para algunas especies.

	Especie	Período de descanso	
		Invierno	Verano
<b>Cálido</b>	Guinea	35 – 45 días	> 45 días
	Puntero, Faragua, Yaraguá, Uribe	35 – 42 días	60 – 90 días
	Angleton	36 – 42 días	60 días
	Braquiaria	35 – 45 días	> 45 días
	Buffel	30 – 40 días	60 – 70 días
	Estrella	42 – 50 días	
	Pangola	35 – 42 días	
	Gordura	35 – 42 días	60 días
	Alemán	45 días	> 45 días
	Pará	35 – 42 días	> 42 días
	Elefante	50 días	

	King Grass	45 días	
	Guatemala	42 días	84 días
	Calopo	40 – 50 días	
	Clitoria o campanilla	40 días	60 días
	Pega pega	32 – 45 días	50 – 60 días
	Soya perenne	35 – 42 días	
	Kudzu tropical	60 días	120 días
<b>Medio</b>	Micay	72 días	> 72 días
<b>Frío</b>	Raigrases anuales	28 – 35 días	> 40 días
	Raigrases perennes	30 – 40 días	> 40 días
	Azul Orchoro	35 – 42 días	
	Festuca alta	28 días	42 días
	Festuca media	35 – 42 días	
	Kikuyo	42 días	63 días

*\*Información tomada de: Bernal Javier, Pastos y Forrajes. 1998.*

- **Sobrepastoreo**

Sucede cuando el ganado permanece más tiempo del recomendado en un potrero, sobrepasa la altura mínima de pastoreo y consume las áreas donde el forraje acumula los nutrientes de reserva. En este caso el pasto se recupera lentamente, la pradera se degrada progresivamente y aumenta el porcentaje de malezas. El sobrepastoreo puede producirse tanto en invierno como en verano, pero es en esta última época en que se afecta más la pradera, dejando el suelo descubierto y cuando llegan las lluvias se produce erosión.

**Pasos para iniciar un Sistema de Rotación de Potreros en nuestra finca:**

Determinar el número de potreros en que los vamos a dividir y diseñar adecuadamente cada potrero. El diseño de potreros reviste gran importancia ya que este debe considerar el acceso al agua y a la suplementación mineral, la

disponibilidad de sombra, la facilidad de manejo y la adecuada rotación de los animales.

En términos generales, se sugiere que entre mayor sea el número de los potreros, el control del pastoreo va a ser más eficiente. Claro está, lo anterior también debe estar determinado por los costos de división de potreros.

Una vez se haya realizado la división de potreros, los cuales son necesarios para realizar un pastoreo rotacional dentro de las fincas y de esta forma racionalizar el recurso forrajero con el que contamos.

Si deseamos volver más eficiente la producción y de esta forma generar mayor valor a nuestras fincas, el siguiente paso es determinar la productividad y la capacidad de carga de cada potrero, generando la siguiente información en diferentes épocas del año

- Conocer el área de cada potrero
- Estimar la producción de forraje en cada potrero
- Determinar la capacidad de carga de cada potrero
- Definir el tiempo de ocupación y de descanso de cada potrero

Esta información es de gran utilidad, ya que permite potencializar el uso de todos los recursos de nuestras fincas, por lo tanto se debe realizar una planeación forrajera, para definir cuántos animales se pueden tener en producción, cuánta semilla y cuánto abono debemos comprar para renovar cada potrero, determinar el número de contratistas a vincular, entre otras actividades a tener en cuenta.

El área de cada potrero puede estimarse utilizando diferentes metodologías, la que recomendamos es utilizar un GPS (Sistema de Posicionamiento Geográfico, por sus siglas en inglés) ya que es más práctico y confiable, además que facilita la obtención de áreas particularmente en aquellos potreros de desniveles y formas irregulares.

Para calcular la cantidad de animales que puede mantener adecuadamente un potrero, se debe estimar en primera instancia, la cantidad de forraje en un área específica; esto se logra por medio de aforos. Aforar es determinar, medir y/o calcular. Se expresa en kilos por hectárea, cuadra, fanegada, por metro cuadrado o metro lineal.

La producción de forraje en cada potrero es muy fácil de estimar o aforar (término utilizado en algunas regiones) mediante una metodología sencilla: basta construir



un marco cuadrado en madera u otro material de 1m x 1m, y lanzar este marco aleatoriamente en cada uno de los potreros donde va a pastorear el ganado.

La sugerencia es que las fincas tengan potreros pequeños, ya que de esta forma se disminuyen las pérdidas por pisoteo y se facilita el manejo de los animales.

Con el sistema de la rotación de potreros, podemos definir el número de animales que podemos tener en cada potrero de nuestras fincas, y de igual forma establecer la rotación de franjas o potreros dentro de nuestra empresa ganadera. También es importante considerar que lo anterior está sujeto a variaciones, que podemos minimizar al máximo al llevar registros de ganancia de peso o la producción de diaria de leche de nuestros animales, lo cual aportará seguramente información muy valiosa a nuestras empresas ganaderas.

Algo que tiene una relevancia importante, es determinar en la práctica el tiempo óptimo de pastoreo de cada potrero con un número de cabezas de ganado constantes. Bajo este orden de ideas es definitivo que se lleven registros de cada uno de los potreros en diferentes épocas del año y bajo diferentes variables ambientales y de manejo.

#### **Recomendaciones finales que en la práctica han dado buenos resultados:**

- 1) Ingresar los animales a un nuevo potrero cuando ya haya comenzado a semillar el pasto (esto con el fin de que la dispersión de semilla sea realizada por el mismo ganado dentro del potrero y de esta forma garantizar el establecimiento del mismo)
- 2) Nunca sobre-pastorear el potrero para así procurar una mejor recuperación de la pastura
- 3) En cuanto sea posible utilizar cerca eléctrica (es más económico y práctico)
- 4) Los buenos resultados son facilitados directamente por el mayor número de potreros. A mayor cantidad de potreros mayores disponibilidades de nutrientes y de forraje disponible.
- 5) Evite siempre ocupar potreros después del cuarto día, pues ya hay presencia de rebrotes.
- 6) Todas las plantas, incluidas las gramíneas, sobrantes al pastoreo, es mejor cortarlas para permitir un mejor rebrote, control y aprovechamiento de todos los forrajes.

7) Para que el resultado en la rotación de potreros sea un éxito total, se debe capacitar y entrenar a todos los operarios de la finca, de tal forma que todos conozcan el sistema y puedan realizar los respectivos reemplazos, ante cualquier incapacidad o ausencia del personal responsable de la rotación.

### ¿Cuáles son los tipos de pastoreos que se realizan en los potreros?

#### PASTOREO

Es la acción que practican los animales herbívoros para su alimentación, la cual consiste en la búsqueda, aprehensión e ingestión de los vegetales.

#### SISTEMA DE PASTOREO

Son alternativas de uso de las pasturas por los animales, su finalidad es lograr mantener una alta producción de forraje de alta calidad durante el mayor periodo de tiempo.

#### TIPOS DE PASTOREO

**Continuo:** Se refiere a un sistema extensivo de pastoreo en el cual el animal permanece durante un período prolongado en el mismo potrero.

Características:

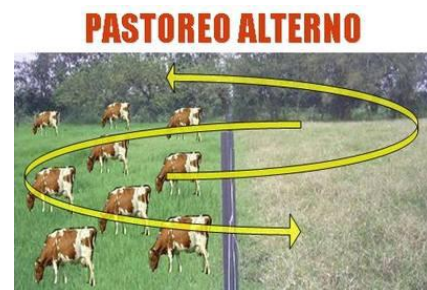
- ❖ Grandes extensiones de tierra
- ❖ Capacidad de carga relativamente baja
- ❖ Poca inversión
- ❖ El animal selecciona el pasto
- ❖ Se sub-pastorea durante épocas de lluvia y sobre pastorea en épocas secas.
- ❖ No hay descanso
- ❖ Puede haber deterioro del potrero



**Alternado:** Consiste en utilizar en forma alternada los distintos potreros de una unidad de producción para permitir su recuperación y aprovechar mejor el crecimiento de los pastos.

Características:

- ❖ Poco número de potreros
- ❖ Tiempo de pastoreo relativamente largo
- ❖ Desgaste de la cobertura forrajera
- ❖ Se favorece la recuperación de los pastizales



- ❖ Notoria cantidad de maleza

**Rotacional:** Es la práctica en la cual los animales se mueven de un potrero a otro con el fin de utilizar más eficientemente toda la pastura. Se hace que el ganado utilice el mismo en forma rotacional aprovechándolo por períodos cortos y permitiéndoles un período de tiempo adecuado para su recuperación.



Características:

- ❖ Los animales caminan menos
- ❖ Menor cantidad de maleza
- ❖ Mayor inversión inicial
- ❖ Recuperación del pasto
- ❖ Pasto de mejor calidad
- ❖ Buena distribución de heces y orina
- ❖ El animal selecciona menos

**Pastoreo cero o mecánico:** El ganado se confina y se manejan los potreros por medio de cortes. Se necesitan construcciones y equipos de cosechas, manejo de animales, suficiente agua para riego.



Características:

- ❖ Los animales no lo consumen directamente en la planta
- ❖ Necesita de equipos e infraestructuras
- ❖ Mayor aprovechamiento de cantidad de pasto

**Pastoreo Racional Voisin (PRV):** Desarrollado por Luiz Carlos Pinheiro Machado a partir de las bases sentadas por Voisin integradas con el manejo agroecológico de los suelos, pastos, forrajes y demás componentes biocenóticos de los diferentes ecosistemas, siempre priorizando la salud humana a todo nivel (desde las granjas, pasando por toda la cadena, hasta el consumidor final)

**Pastoreo Voisin (PV):** Habitualmente se confunde con PRV, pero no son lo mismo. Este método fue desarrollado por Humberto Sorio, un discípulo rebelde de Pinheiro, que encontrando disidencias prefirió hacer su línea aparte. Se reconoce por ser muy parecido a PRV (puesto que de ahí tomó la base) pero donde no es importante cumplir con los manejos agroecológicos, por tanto, es permisivo con el

uso de insumos tales como químicos, venenos, antibióticos, antiparasitarios, suplementos, y hasta es permisivo en cuanto a la aplicación parcial de los conceptos de Voisin (o sea, se aplica lo que al ganadero le parezca bien, y no se aplica lo que el ganadero no quiera). En síntesis, es una deformación del PRV, pero se intenta en todo caso cumplir las 4 leyes de Voisin a su manera. (Lea: Escuelas de pastoreo ganan terreno entre productores)

**Gestión Holística del Pastoreo (o pastoreo holístico):** Se reconoce con las siglas en inglés "HMS" (Holistic Management Savory), desarrollado en Sudáfrica por Allan Savory. Este método también se basa en las 4 leyes de Voisin, pero no se maneja con cerca fija, sino con cerca móvil, y todos los días se hace un tamaño de potrero diferente, con cargas estables. Las cargas son bajas, pero se trabaja con cargas instantáneas altas, es decir, se usa el franjeo moviendo al ganado en \*avance frontal y varias veces al día\*. En este método el pastoreo solo es una herramienta entre otras más que lo complementan, y la prioridad no es en si el pastoreo sino la administración o gerencia por parte del ganadero y sus empleados.

**Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD):** Es el método más reciente, desarrollado también en Sudáfrica por Joan Ziestman, y del cual se ha popularizado en América Latina el nombre de Jaime Elizondo Braun, mexicano residente en el sur de Estados Unidos. Toma su base igualmente de las 4 leyes de Voisin, pero se aplica al estilo del Manejo Holístico de Savory.

Es decir, se basa en las altas cargas instantáneas pero el manejo del pastoreo tampoco es la prioridad, ya que este se franjea con cerca móvil y llega a realizar avances frontales hasta cada 3 horas (8 avances diarios). Sin embargo, la carga global es baja, y la prioridad es regenerar suelos con base en las heces del ganado (concepto que tampoco es de Ziestman sino de Savory, y este a la vez lo tomó de Voisin). (Lea: Pastoreo energético, estrategia para aprovechar mejor los nutrientes)

Ziestman le da la prioridad al uso de razas autóctonas ya que se indica que ninguna raza como estas para acondicionarse al entorno ambiental de cada ecosistema y al aprovechamiento máximo de los forrajes tropicales. Actualmente este sistema es promovido por una corriente a la que se le denomina Ganadería Regenerativa, cuyo concepto proviene de los agricultores y ganaderos españoles de inclinación agroecológica y orgánica

**Pastoreo Rotacional Intensivo (PRI):** Desarrollado por Arno Klöker (alemán) y Clapp, difundido desde Argentina por Edgardo Vanoni. Confundible con PRV

porque se basa en la división de potreros pero no acoge al pie de la letra las 4 leyes PRV, ya que proviene de Alemania

**Pastoreo JAVA o Inteligente:** Desarrollado por Jaime Aristizábal Valencia, zootecnista colombiano, muy destacado en su época a nivel nacional e Internacional. Este método se fundó a finales de los 90's en la Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, y promovido por Colanta en su momento. (Lea: Explicaciones técnicas sobre el momento ideal de pastoreo)

Se basó totalmente en Voisin, pero Aristizábal le hizo su modificación: el ganado no cosechaba, se hacía (o se hace porque todavía hay ganaderos que lo implementan) con una motosegadora y cortando hasta 4 franjas diarias de pasto, con cerca adelante y cerca atrás, y dependiendo siempre de la mano de obra ya que esto demanda el empleo de una persona ocupada todos los días exclusivamente en la siega del pasto. El ganado siempre come abajo de la cuerda de alambre.

**¿Qué especies domésticas son beneficiadas con el uso de esquilmos y por qué?**

Los esquilmos agrícolas son una fuente de energía económica para los rumiantes, por tal motivo es importante mejorar su digestibilidad mediante procesos físicos, químicos, biológicos, o aditivos como cultivos microbianos y enzimas fibrolíticas. Las



estructuras de las paredes celulares de los forrajes son la celulosa y la hemicelulosa, estas son digeridas por enzimas fibrolíticas de las bacterias y protozoarios ruminales.