



Nutrición para Rumiantes en Pastoreo

Una publicación de ATTRA– Servicio Nacional de Información de Agricultura Sostenible–800-411-3222–www.attra.ncat.org/espanol

Por Lee Rinehart

Especialista en
Agricultura de NCAT

©2008 NCAT

Contenidos

El Valor de la Agricultura de Pastizal.....	2
Fisiología Rumiante.....	4
Requerimientos Nutricionales de Rumiantes en Pastoreo.....	5
Recursos de Forraje y Nutrición de Pastoreo..	12
Calzando los Requerimientos Nutricionales del Ganado con los Recursos de Forraje.....	14
Suplementando Proteína o Energía: ¿Cuándo es Necesario?.....	15
Estimaciones de Muestreo y Producción de Forraje.....	16
Toxicidad de las Plantas y Desórdenes Relacionados al Pastoreo.....	17
Manejo del Pastoreo.....	17
Referencias.....	18
Recursos.....	19

Vacunos, ovinos y caprinos tienen la habilidad de convertir carbohidratos y proteínas de origen vegetal en nutrientes disponibles para el uso humano, convirtiendo tierras que de otra manera serían inútiles, en productivas. Sin embargo, el cuidado apropiado de la tierra y los animales en pastoreo requiere de un buen entendimiento de nutrición rumiante. Esta publicación provee a los administradores de herramientas y referencias para considerar variables biológicas y climatológicas y tomar decisiones que aseguren la viabilidad ecológica y económica de una operación de ganado rumiante en pastoreo.



Foto cortesía de USDA NRCS.



Foto por Linda Coffey, NCAT



Foto cortesía de USDA NRCS.



Foto por Linda Coffey, NCAT

Introducción

Los animales que pastorean son muy importantes para la agricultura. Por supuesto, ellos proveen carne, leche, y fibra. Pero los animales a pastoreo también pueden ser incorporados en una rotación de cultivos para tomar ventaja del reciclaje de nutrientes. Ellos pueden ser utilizados para controlar malezas o para cosechar residuos de cultivos. Pastorear animales también puede ser un aporte para sus ganancias, diversificando las empresas de su granja y resultando en una granja más sustentable desde el punto de vista económico.

Esta publicación cubre las bases de nutrición animal desde una perspectiva de pastoreo. Mucho de lo que entendemos en cuanto a la nutrición del ganado ha sido desarrollado a partir de estudios y experiencia con operaciones de alimentación en base a confinamiento, donde los nutrientes se entregan a los animales en “dry-lot” como concentrados en forma de granos, productos de semillas oleosas, y forrajes cosechados. Este tipo de prácticas deja afuera mucha de las variables biológicas y climatológicas que acompañan a una situación de pastoreo: especie de plan-

El Servicio Nacional de Información de la Agricultura Sostenible de ATTRA es administrado por el Centro Nacional para la Tecnología Apropiada (NCAT) y financiado por una subvención del Servicio de Negocios y Cooperativas Rurales del USDA. Visite el sitio Web de ATTRA–www.ncat.org/espanol–para más información sobre nuestros proyectos en la agricultura sostenible.



tas, estado de maduración del forraje, fertilidad del suelo y capacidad de retención de agua, precipitación anual y estacional, temperatura promedio, etc. A medida que se planea para las necesidades nutricionales de los animales en pastoreo, los productores deben tomar cada una de estas variables en consideración. Esta publicación provee a los administradores de ganado de herramientas y referencias para considerar todas las variables y tomar decisiones respaldadas con información que aseguren la viabilidad ecológica y económica de una operación de ganado.

Una operación granjera puede ser apropiadamente interpretada como una empresa de producción y utilización de pastoreo. Los granjeros participan en el negocio de convertir luz solar, agua, y dióxido de carbono en una fuente de alimentación humana de alta calidad. (Lalman, 2004a) Las praderas y pastizales ocupan gran proporción del terreno de los EE.UU. Estos ecosistemas son naturalmente capaces de capturar luz solar y convertirla en energía de alimentos para plantas. Los humanos han cosechado energía de plantas por años – desde los comienzos de la agricultura. Literalmente, millones de toneladas de energía alimenticia derivada de plantas es cosechada desde tier-

ras arables cada año en EE.UU. Pero la mayoría de la tierra en los EE.UU., y de hecho en la mayoría de los países del mundo, no es apta para cultivo y es considerada pastizal, selva o desierto. Estos ecosistemas pueden ser muy productivos desde una perspectiva de biomasa de plantas, pero por ser en general no cultivables, las plantas que producen (pastos, dicotiledóneas, arbustos, árboles) no son de uso fácil (de un punto de vista digestivo) por parte de humanos.

Sin embargo, los ecosistemas de pastizal (tanto pastizales como pastizales templados) producen materias que son altamente digestibles para animales rumiantes. Rumiante se refiere a animales de pastoreo que tienen la habilidad de digerir y metabolizar la celulosa, o fibra vegetal, y fermentarla para producir ácidos grasos volátiles y proteínas microbianas que el animal puede posteriormente digerir y utilizar. Esto es de particular importancia para la sustentabilidad de los sistemas de producción agrícola porque las praderas y pastizales tienen la capacidad de producir millones de toneladas de esta fuente de energía. El pastoreo de forrajes nativos e introducidos en pastizales y praderas es por ende una manera muy eficiente de convertir energía no digestible en formas disponibles para el consumo humano: leche, carne, lana y otras fibras, y piel.

Siete Principios de la Alimentación Rumiante

1. Los rumiantes están adaptados para usar forraje debido a los micro-organismos presentes en su rumen.
2. Para mantener la salud del animal rumiante y su productividad, alimente a los microbios del rumen, que a su vez alimentarán al rumiante.
3. Los requerimientos nutricionales de los rumiantes cambian dependiendo de la edad, estado de producción, y clima.
4. Cantidades adecuadas de forraje verde puede suplementar a la mayoría – si no a toda – la energía y proteína que su rumiante necesita.
5. La composición nutricional del forraje cambia dependiendo de la madurez de la planta, especie, estación, humedad, y sistema de pastoreo.
6. La suplementación puede ser necesaria cuando el pasto es muy corto, demasiado maduro, en dormancia, o si los requerimientos animales lo exigen (por ej.: animales de leche en elevada producción).
7. La suplementación excesiva puede reducir la habilidad de los microbios del rumen para usar el forraje.

El Valor de la Agricultura de Pastizal

Los forrajes son plantas, salvajes o domésticas, que son consumidas como alimento de ganado. Pastos, tréboles y otras dicotiledóneas (plantas de hoja ancha y vascular), arbustos e incluso algunos árboles sirven de forraje para el ganado, dependiendo de la ecología de la región. La tierra arable en los EE.UU., o tierra que es capaz de ser cultivada, cuenta con sólo un cuarenta y tres por ciento del área agrícola del país (FAO 2002). Las áreas de cultivo arables pueden ser rotadas dentro de la pastura para tomar ventaja de la contribución a la calidad del suelo dadas por las características de los ecosistemas de pastos perenes. Además, los pastos perenes tienden a afectar en forma positiva

Contribución a la Calidad del Suelo dadas por las Características de Ecosistemas de Praderas

Los pastos ayudan a incrementar la materia orgánica y el humus del suelo, lo que resulta en:

- Granulación de partículas del suelo en agregados estables en agua
- Disminución de suelo quebradizo
- Mejora del drenaje interno
- Mejor infiltración de agua
- Fijación de nitrógeno atmosférico
- Liberación de nutrientes adheridos
- Incremento de la capacidad de retención de agua y nutrientes.

Fuente: Beetz, 2002.

la calidad del agua al servir de amortiguadores en zonas ribereñas e incrementando la capacidad de retención de agua de los suelos. Pastos perenes y dicotiledóneas como componentes de sistemas de cultivos anuales también ayudan a reducir el uso de combustibles y químicos, permitiendo a algunos terrenos a estar en pastura o campos de heno por numerosos años entre rotaciones de cultivo anual.

En Norte América, más del 50 por ciento del área terrestre son praderas y por ende potencialmente pastoreables. La topografía, características del suelo, y disponibilidad del agua en estos ecosistemas generalmente limitan el tipo de agricultura que puede ser desarrollada en ellas para el pastoreo de ganado. El manejo del ganado en pastizales áridos ha sido citado extensivamente por Allen Savory y Jody Butterfield de “Holistic Management International” (www.holisticmanagement.org). Savory acuñó el término “ambiente quebradizo” para destacar ambientes que reciben o una precipitación anual baja o que experimentan precipitaciones impredecibles y esporádicas. (Savory y Butterfield, 1998) Estos ambientes usualmente están caracterizados por suelos de baja profundidad, humedad limitada, pastos perennes tolerantes a la sequía, dicotiledóneas, y arbustos. Los ambientes quebradizos responden muy lentamente al disturbio ecológico. Savory

sugiere que una apropiada distribución, sincronización, e intensidad de pastoreo en estas regiones pueden tener un efecto positivo y significativo en ambientes quebradizos. Para más información, refiérase al sitio en la red nombrado anteriormente o contacte a ATTRA al 800-411-3222.

La principal característica que describe a los ecosistemas de praderas y la nutrición rumiante es interconectividad. Las praderas y los animales rumiantes están intrínsecamente relacionados, y las prácticas que afectan a uno, van a necesariamente impactar al otro. Desde el suelo, el sistema entrega agua, nutrientes, soporte estructural, y amortiguación de la temperatura. Las poblaciones de microorganismos que están en el suelo reciclan nutrientes y los convierten en nutrientes aptos para el consumo de las plantas, que de otra manera serían no disponibles para ellas. Los microorganismos también colonizan los rúmenes de los animales que pastan y de fauna silvestre, desempeñando tareas de simbiosis en el cuerpo del animal. Los animales ocupan un nicho y completan el ciclo de nutrientes al retornar hasta 90 por ciento de los nutrientes digeridos al suelo en forma de heces, orina, y sus propios cadáveres después de morir. Los humanos juegan un rol importante en este sistema también. Nosotros nos relacionamos con la agricultura y obtenemos alimento y fibra a partir de este sistema para nuestro propio consumo.

Las praderas y los animales rumiantes están intrínsecamente relacionados, y las prácticas que afectan a uno, van a necesariamente impactar al otro



Fotografía cortesía de USDA NRCS

El Rol de Microorganismos Ruminales

- Producción de celulasa (para degradar material vegetal rico en fibra)
- Síntesis de ácidos grasos volátiles (usados como energía por el animal)
- Síntesis de vitaminas
- Síntesis de proteína microbiana

Publicaciones relacionadas de ATTRA

La Certificación para Granjas Orgánicas y el Programa Orgánico Nacional

Las Crónicas Orgánicas No. 1: No Tenga Pánico Vuélvase Orgánico

Guía Ilustrada para la Producción de Ovinos y Caprinos

El Manejo Sostenible de Suelos

El Manejo de Gallineros para la Producción Alternativa

Pastures: Sustainable Management

Sistemas Avícolas Alternativos con Acceso a Pastura

Guía de Campo Sobre el Manejo Integrado de Plagas Orgánico

Para aprender más, visite nuestro sitio en la red:

www.attra.ncat.org/espanol

Bovinos, ovinos y caprinos tienen la habilidad de convertir carbohidratos y proteínas presentes en los vegetales en nutrientes disponibles para el uso humano, y, por lo tanto, convertir una tierra que de otro modo sería inútil en una vasta área productiva. Las praderas ofrecen a los humanos una fuente nutritiva de carne y leche. Muchos granjeros han cambiado sus prácticas productivas para obtener ventaja de este proceso natural, ahorrándose las operaciones de alimentación de alta energía intensiva a base de grano que han dominado la producción de ganado en América en las últimas décadas. Los productos derivados de ganado terminado a pastoreo son más altos en ácidos grasos omega-3 y ácido Linoléico conjugado que sus pares criados en forma convencional. Además, estos productos pueden reducir el colesterol y la incidencia de algunos tipos de cáncer. Para más información en los beneficios nutricionales de agricultura en base a pastos, visite la página en la red de Jo Robinson: www.eatwild.org.

Fisiología Rumiante

El cuidado apropiado de la tierra y los animales que la pastorean requiere un adecuado entendimiento de la nutrición de rumiantes. Primero debemos entender cómo un rumiante (bovino, ovino, caprino) digiere la materia vegetal.

Rumiante proviene de la palabra “rumen”, el cual es el más grande de los compartimientos en el estómago de cuatro compartimientos de un bovino, ovino o caprino. Esta estructura es el “horno” donde se desarrolla la fermentación microbiana. Millones de bacterias, protozoos, y hongos viven en el rumen y degradan partes de la planta ricas en energía, haciéndolas digeribles para el hos-

pedero animal. Después de que el forraje ha sido digerido en el rumen y degradado a partes más pequeñas, puede pasar a través del retículo y del omaso, que funcionan como coladores que atrapan grandes pedazos de material impidiendo que lleguen al abomaso, o “estómago verdadero”, donde la digestión continúa. Desde el abomaso en adelante, el sistema digestivo rumiante se asemeja a otros sistemas digestivos animales con un intestino delgado y grueso, colon y ano.

Beneficios de la Fisiología Rumiante

Como se dijo anteriormente, animales en pastoreo tienen la habilidad de cosechar y convertir energía vegetal, en especial celulosa, de praderas y pastizales que no es adecuada para cultivo. La celulosa es la porción de estructura de la planta que comprende la pared de las células vegetales, y es bastante fibrosa e indigestible. Los animales monogástricos (animales con un solo estómago, no rumiantes) no tienen la habilidad de digerir celulosa. Los microbios del rumen, en cambio, producen celulasa, la enzima que degrada las uniones químicas de la celulosa, haciéndola digerible para los microbios, y en consecuencia, para el animal rumiante.

Otra ventaja de la fermentación ruminal es la síntesis microbiana de diferentes e importantes vitaminas y aminoácidos. Todas las vitaminas que el animal requiere son sintetizadas por microorganismos, a excepción de las vitaminas A, D, y E. Sin embargo, animales que son alimentados heno de alta calidad o pastos verdes satisfacen sus requerimientos de vitaminas A y E. La vitamina D se suplementa mediante la exposición a la luz solar, la cual es otra ventaja de la producción en pastura. Los aminoácidos son los bloques que construyen las proteínas - un nutriente crucial para el crecimiento y reproducción animal. Los microbios en el rumen sintetizan estos bloques a partir de amonio, un producto intermedio de la fermentación que se desarrolla en el rumen. Debido a esta razón, incluso forraje de pobre calidad puede contribuir con cierta proteína para el animal en pastoreo.

Una vez que se ha entendido como funciona el rumen para convertir forraje en energía y proteína digestible, se hace claro la importancia de los animales en pastoreo para el medio ambiente, y en retorno, la cultura humana. Los animales que pastorean evolucionaron con las praderas y llanos del Oeste Americano, las estepas Africanas, y Mongolia, y han contribuido con el desarrollo de cada región ecológica específica. Sin la habilidad de cosechar la energía vegetal de tierras que no son granjas, los humanos perderían esta contribución crucial a la fuente de alimentación local y mundial. Los animales a pastoreo son el puente necesario entre forrajes y la gente.

Procesos Digestivos Rumiantes

“Nutrientes absorbidos desde el tracto digestivo incluyen ácidos grasos volátiles, glucosa, minerales, y vitaminas. Estos son usados e la síntesis de muchos compuestos diferentes que se encuentran en la carne, leche y lana, y para reemplazar nutrientes usados para mantener procesos vivientes incluyendo la reproducción”. (Minson, 1990) La digestión se inicia cuando el animal toma un bocado de la pastura. A medida que el animal mastica el alimento se condensa en un bolo – un paquete de alimento que puede ser tragado. Se excreta saliva, la que también ayuda a tragar y sirve como un elemento amortiguador de pH en el estómago. Una vez en el rumen, el alimento empieza a sufrir fermentación, millones de microorganismos digieren el alimento, resultando en productos finales que sirven como una fuente mayor de nutrientes para el animal. Algunos principales productos formados son amonio, metano, dióxido de carbono, y ácidos grasos volátiles (AGVs). AGVs son absorbidos y usados como fuente de energía por el animal, el amonio puede ser absorbido al sistema del animal a través de la pared ruminal, o puede ser consumido por bacterias para ser convertido en proteína microbiana. Esta proteína microbiana es después pasada a través del sistema digestivo para ser absorbida por el intestino delgado.

Componentes Críticos de Calidad de Alimento

El análisis nutritivo del forraje puede ser una buena herramienta para determinar calidad del forraje. Sin embargo, la calidad del forraje para animales en pastoreo es determinada en forma más precisa por los siguientes factores, los cuales son afectados por la observación y manejo adaptativo del recurso a pastorear:

- ingesta de forraje
- diversidad de forraje
- cantidad, disponibilidad, y densidad de forraje
- suplementación apropiada (energía o proteína), cuando sea necesario
- minerales apropiados – ofrecidos a opción libre
- y agua limpia y fresca en todo momento.

Requerimientos Nutricionales de Rumiantes en Pastoreo

Para los productores, ¿cuáles son las consideraciones nutricionales importantes para ganado a pastoreo? Esta es una buena pregunta, ya que los nutricionistas de ganado han desarrollado una ciencia de análisis de nutrientes y un subsecuente balance de la ración. Pero los análisis se han construido en base a contenidos nutricionales de alimentos procesados o cosechados y entregados a los animales en corrales, en lugar de rumiantes a pastoreo seleccionando una dieta desde la pradera. Por esta razón, el análisis de nutrientes puede no ser el método más confiable para determinar calidad del alimento para ganado a pastoreo.

Lo Fundamental

La preocupación nutricional para rumiantes se centra en la energía (es decir, carbohidratos), proteína, minerales, vitaminas, y agua. La energía (carbohidratos) es responsable de las funciones de crecimiento y mantención del animal, y de la generación de calor. La proteína hace crecer el tejido y realiza otras funciones vitales. Otros nutrientes y minerales como la vitamina A y E, calcio, fósforo, y selenio pueden ser alimentados a “elección libre” como un suplemento mineral. La siguiente sección explora los

requerimientos nutricionales de rumiantes, empezando con la ingesta.

Ingesta

La ingesta es de importancia crítica para la adquisición de nutrientes por los rumiantes. La ingesta es la ingestión de nutrientes por el animal, y esta regulada por los siguientes factores, los cuales están interrelacionados:

- palatabilidad
- conducta de forrajeo
- características químicas del alimento
- cantidad, disponibilidad y densidad del forraje
- contenido energético y de fibra en la dieta
- estado fisiológico del animal
- y temperatura

Palatabilidad es el sabor y textura del alimento. Los rumiantes buscan dulzura en su alimento, probablemente porque el sabor dulce es indicador de carbohidratos solubles, el más crítico elemento de la dieta para el animal después del agua. Los rumiantes evitan sabores amargos, que usualmente se asocian con químicos tóxicos secundarios.

La conducta de forrajeo describe como el animal realiza el proceso de forrajeo. Según Fred Provenza, investigador de pastoreo en UTA State University, el estudio de la conducta de forrajeo involucra entendimiento:

- hábitos alimenticios y preferencias de hábitat, y
- los efectos de nutrientes y toxinas de preferencia

“Nuestro trabajo ha demostrado,” él escribe, “como estrategias simples que utilizan el conocimiento de la conducta pueden marcadamente mejorar la eficiencia y la rentabilidad de la agricultura, la calidad de vida para los administradores y sus animales, y la integridad del medio ambiente.” (Provenza, 2003) Por ejemplo, ganado a pastoreo, a diferencia de ganado en confinamiento intensivo, tiene la oportunidad de pastorear selectivamente, y por ende tiende a seleccionar una dieta con

mayor contenido de hojas que el total de la pastura puede ofrecer. (Minson, 1990) Para más información en conducta de animales en pastoreo vea www.behave.net y www.live-stockforlandscapes.com.

El tamaño de bocado y la tasa de bocado también influyen en la ingesta. Mientras más densa una pastura, mayor forraje el animal puede tomar con cada bocado. La investigación ha demostrado que una pradera densa que da por lo menos 2.000 libras de materia seca por acre, es adecuada para maximizar el tamaño de bocado, y por ende la ingesta. Sin embargo, cuando el rendimiento de la pradera baja de 2.000 libras de materia seca por año, la ingesta disminuye. (Minson, 1990) Esto ejemplifica el echo de que la relación entre manejo de pastoreo, conducta animal, e ingesta de nutrientes no es una relación simple. Es una relación compleja y en constante cambio, que sigue los cambios en las estaciones, calidad de forraje, y cantidad de forraje.

Los factores químicos incluyen nutrientes, pero también químicos secundarios que usualmente son asociados con la defensa de la planta. Generalmente se refiere a los químicos secundarios como sustancias tóxicas, pero la toxicidad depende del grado, o dosis. Todas las plantas contienen químicos secundarios en cierto grado, pero los animales han evolucionado un sentido innato de lo que es bueno para comer.

Los animales limitan el número de plantas que consumen que contienen químicos secundarios mediante un mecanismo de retroalimentación, que resulta en saciedad, o la sensación de que ya han comido lo suficiente. Según Webster, saciedad es la “cualidad o estado de ser alimentado o gratificado hasta o más allá del punto de capacidad, o la repulsión o disgusto causado por sobre indulgencia o exceso.” Cuando los rumiantes consumen suficiente de una cierta sustancia tóxica, un mecanismo de retroalimentación induce un cambio a una fuente alternativa de nutrientes. Esta es la razón de porqué bovinos, ovinos y caprinos pastorean más (tienen una mayor ingesta) en una pradera diversa. La variedad estimula su apetito y provee

Los animales limitan el número de plantas que consumen que contienen químicos secundarios mediante un mecanismo de retroalimentación, que resulta en saciedad, o la sensación de que ya han comido lo suficiente.

fuentes alternativas cuando han alcanzado el límite de su fuente preferida de alimento.

Cantidad, densidad y disponibilidad de forraje influyen en forma directa la ingesta de forraje, y la ingesta está directamente relacionada a la densidad de la pradera. Los rumiantes sólo pueden tomar un número limitado de bocados por minuto a medida que pastorean, y los bovinos en particular sólo pastorean por 8 horas al día. Por esto es importante asegurarse de que cada bocado tomado por el animal sea del mayor tamaño posible. Un bovino pastorea rodeando el forraje con su lengua y luego desgarrándolo hacia arriba; ovinos y caprinos usan sus labios y dientes para seleccionar partes de la planta altamente nutritivas. Grandes bocados de forraje son por ende asegurados al mantener alta densidad de las praderas.

Praderas densas son aquellas con plantas forrajeras en activo crecimiento y macollamiento. El macollamiento se da en pastos que son pastoreados o cortados en etapa vegetativa, resultando en la activación de puntos de crecimiento basal (agrupaciones de células que inician el crecimiento cerca de la base de la planta) y el crecimiento de nuevos tallos y hojas. El macollamiento resulta en una planta con mayor cobertura de área basal, lo que ayuda a aumentar la densidad de la pradera, al mismo tiempo que se protege el suelo.

El largo del periodo de pastoreo (el tiempo que el animal está en el potrero) también tiene un efecto directo en la ingesta de pasto. La ingesta de un animal disminuye a medida que aumenta el tiempo en el mismo potrero. Esto ocurre debido a (1) el efecto de desaparición de la planta (a medida que las plantas son pastoreadas) y la subsecuente búsqueda de plantas por parte del ganado del siguiente bocado, y (2) la disminución de proteína cruda del forraje que comienza dos días después de que los animales han ingresado al potrero. Jim Gerrish ha demostrado que a medida que un animal se mantiene en el potrero, la ingesta y la ganancia de peso vivo disminuyen. (Gerrish, 2004) Es por esta razón que la mayoría de los productores de ganado de leche trasladan a sus vacas de

Químicos secundarios se refiere a “compuestos de las plantas capaces de producir una toxicosis al desbalancear algún aspecto del metabolismo animal. Cualquier cosa puede ser tóxica, incluyendo el oxígeno, agua, y todos los nutrientes si se ingieren en dosis lo suficientemente altas.

La mayoría de las plantas, incluyendo pastos, contienen toxinas. Las toxinas típicamente imponen un límite a la cantidad de alimento que un animal puede ingerir. Ellas no producen efectos deletéreos si se ingieren en cantidades adecuadas.

Bajo ciertas circunstancias, los animales tienen problemas para abstenerse de sobre ingerir ciertas plantas que contienen toxinas – las llamadas plantas venenosas.” (Provenza, 2003)

alta producción a nuevos potreros después de cada ordeña.

Contenido energético y de fibra en la dieta. Como se ha mencionado, el ganado come hasta el punto de saciedad. Otra buena definición de saciedad es satisfacción gastrointestinal. Los rumiantes poseen sabiduría nutricional y van a seleccionar dietas altas en materia orgánica digestible, porque los nutrientes más críticos seleccionados por rumiantes son carbohidratos solubles. Lo que un animal verdaderamente come de la pradera es generalmente de mayor valor nutricional que el promedio de la pastura en su totalidad. Forrajes con una digestibilidad de materia seca (DMS) de 60 a 69% son considerados forrajes de alta calidad desde un punto de vista energético. La fibra dietética también es un indicador de la calidad de forraje.

La fibra es necesaria para una función apropiada del rumen, y es también una fuente de energía. Sin embargo, altos niveles de fibra en la dieta disminuyen la ingesta. Forrajes de menor digestibilidad tienden a mantenerse por mayor tiempo en el sistema digestivo del animal (disminuyendo la velocidad de flujo) lo que hace que el animal se sienta “satis-

Químicos Secundarios en Forrajes

- Alcaloides en falaris y lupinos
- Taninos en trébol y lespedeza
- Terpenos en *Artemisia tridentata* (Chamizo blanco, en inglés “sagebrush”) y Amargosa (*Hymenoxis odorata*, en inglés “Bitterwood”)
- Toxina endofítica en festuca

La ingesta se maximiza cuando las praderas son:

- densas
- digestibles
- palatables
- diversas
- surtidas correctamente
- plenas (8-10" de alto para bovinos, 6-8" para ovinos)
- conocidas para el animal
- frescas (no pisoteadas o con demasiado abono)

fecho" por mayor tiempo, y por ende no come tanto. Sin embargo, a medida que la planta es más joven, contiene una mayor cantidad de carbohidratos solubles, y menor cantidad de fibra (componentes de la pared celular). Por ende, las plantas jóvenes son más digestibles que las plantas maduras.

Estado fisiológico se refiere al estado de vida en que está el animal, y el nivel y tipo de producción en que están

siendo mantenidos. Los estados fisiológicos clave en la vida de rumiantes son los siguientes:

- crecimiento (o sea, corderos jóvenes, cabritos y terneros, incluyendo animales de alimentación)
- preñez tardía (muy importante en ovejas y cabras)
- lactancia (para la producción de leche o mantención de crías)
- y mantención (como el periodo seco de las vacas)

Por ejemplo, el momento de mayor ingesta de las vacas de leche ocurre después del

momento de máxima producción láctea. Entre el punto mayor de lactancia y el de ingesta, el cuerpo debe recurrir a las reservas para mantener

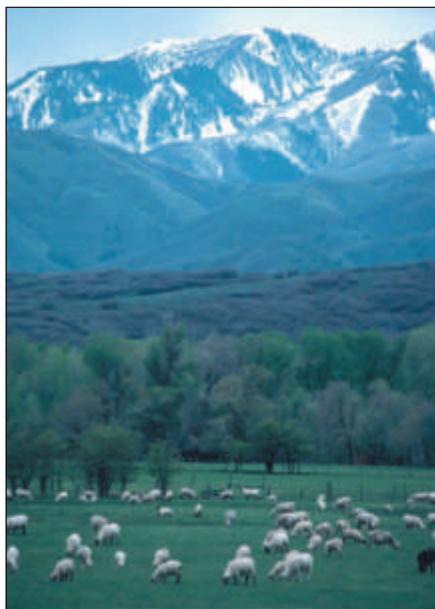
un balance energético. Por esta razón, los animales productores de leche generalmente pierden condición corporal durante este periodo. Por esta razón es importante asegurar pradera de alta calidad para mantener la productividad y una salud óptima, a la vez que se asegura la capacidad del animal para recriar y reingresar a lactancia en el tiempo apropiado durante la siguiente temporada. Por otra parte, una oveja seca puede ganar peso a base de "aire fresco y luz solar" – los requerimientos de mantención son bajos, y este es el momento ideal para dejar que las ovejas "limpien" el forraje sobre maduro, sin ningún daño.

La temperatura afecta la cantidad de alimento que el animal necesita para mantener sus funciones corporales. El metabolismo de un animal aumenta a medida que la temperatura disminuye por bajo la zona de comodidad para el animal. A medida que la temperatura disminuye, se necesita más energía para mantener el calor interno, por lo que la ingesta aumenta en forma acorde. A su vez, los animales no van a pastorear tanto en climas cálidos y húmedos.

Opciones para Incrementar la Ingesta en Praderas de Alta Calidad

La alta ingesta es uno de los métodos más simples para asegurar una adecuada nutrición en rumiantes de alta producción. Asegure un elevado consumo de forraje mediante:

- manteniendo forraje en estado vegetativo mediante manejo de pastoreo
- diversificando la composición de su pradera para incluir una variedad de especies de pastos, con alrededor de un 30 por ciento de la pradera como leguminosas, y
- manteniendo una pradera densa, para que los animales coman bocados de mayor tamaño.



Praderas llenas y plenas aseguran animales sanos y productivos. Foto cortesía de USDA NRCS.



Los animales no son productivos cuando las praderas son inadecuadas. Foto cortesía de USDA NRCS.

Energía

La energía es el componente dietético de mayor importancia después del agua. La energía deriva de los carbohidratos, grasas, proteínas, y de las reservas corporales del animal. La ingesta de energía mantiene las funciones corporales y facilita el crecimiento y desarrollo, incluyendo la reproducción y lactancia. La energía es suplementada a los rumiantes a través de componentes celulares vegetales de alta digestibilidad y una porción de la pared celular vegetal de menor digestibilidad. Almidones como maíz y cebada son también fuentes de mayor energía, y son usados extensivamente en la industria de alimento de ganado convencional, así como también en sistemas en base a pastoreo donde la suplementación de energía es a veces útil para aumentar la producción.

No toda la energía tomada por el animal en pastoreo se convierte en carne, leche o lana. La jerarquía en la digestión de energía comienza con energía bruta, la cual es la energía que se ingiere. Una parte de la energía que se ingiere es digestible, y otra no lo es. La que no es digestible se excreta como energía fecal, y la que resta para ser usada por el cuerpo es energía digestible. La energía metabólica es la energía restante después de contar con pérdidas digestivas y metabólicas. Parte de la energía metabólica se pierde como orina, y otra parte como metano. Lo que resta es energía usada para la mantención de la temperatura corporal, respiración, crecimiento, reproducción y producción de leche. Esta fracción se llama energía neta y se divide usualmente en energía neta de mantención (ENm), energía neta para ganancia (ENg), y energía neta para lactancia (ENl). Los animales se pueden adaptar a la energía disponible al ganar más peso en grasa o recurriendo a sus reservas de grasas. Para más información, consulte el recuadro titulado “Evaluación de la Condición Corporal.”

Proteína

“La proteína Cruda (PC) es calculada en base al contenido de nitrógeno del forraje. El valor de PC es importante ya que la proteína contribuye energía, y provee aminoácidos

esenciales tanto para los microbios del rumen como para el animal. A mayor proteína que proviene del forraje, se necesita menor cantidad de suplemento. Sin embargo, la mayoría de los nutricionistas consideran el valor de energía e ingesta de forraje de mayor importancia que la PC”. (Robinson et al, 1998) Como ha sido discutido, el valor energético de un forraje es determinado de mejor manera basado en su madurez, densidad, y disponibilidad. La proteína en forrajes está mayormente relacionada a la madurez del forraje, ya que forrajes más maduros tienen un menor porcentaje de proteína cruda.

El ganado requiere dos tipos de proteína en su dieta. Un tipo es degradado en el rumen y es usado para cumplir con los requerimientos de la población microbiana, y el otro se salta el rumen y es usado principalmente para cumplir con los requerimientos nutritivos del animal.

Cuando la proteína es degradada en el rumen, se denomina proteína degradable en el rumen. La proteína degradable en el rumen es esencialmente alimento para bacterias presentes en el rumen. Cuando los microbios mueren, pasan a través del estómago e intestino delgado donde son digeridos por el animal. La proteína microbiana resultante es entonces absorbida por el torrente sanguíneo del animal. Parte de la proteína presente en la dieta no es sometida a degradación en el rumen, y pasa directamente hacia el abomaso o estómago para ser digerida. Cuando la proteína escapa de la degradación ruminal y pasa al estómago, se le denomina proteína no degradable en el rumen o proteína.

La proteína “bypass” es importante porque un gran porcentaje de la proteína degradada en el rumen se absorbe como amonio, y si se encuentra en altas concentraciones, puede perderse a través de la orina como urea. En animales de alta producción esto representa una forma ineficiente de utilizar la proteína, por lo tanto el incrementar la cantidad de proteína “bypass” (que no se degrada en el rumen), que pasa directamente a los intestinos, es una manera más eficiente de utilizar proteína para animales en crecimiento o en lactancia en praderas de alta calidad. En

Evaluación de la Condición Corporal

La evaluación de la condición corporal es un método visual para abordar a los animales y llegar a una descripción cualitativa de su status nutricional.

Los animales no deben estar muy delgados ni muy gordos, o pueden surgir complicaciones. Si muy delgados, los animales predisponen a enfermedad, y usualmente tienen baja producción láctea. Si están muy gordos, los animales pueden experimentar problemas al parir (distocia).

Las evaluaciones de condición corporal están clasificadas en una escala numérica. Mientras más bajo el número en la escala, más delgado el animal. Para ovinos y bovinos de leche, la escala va de 1 a 5. Para bovinos de carne, la escala va de 1 a 9.

ECC óptimo para Ganado de Crianza

Ovino.....3.0 a 4.0

Bovino de Leche.....2.5 a 3.0

Bovinos de Carne.....4.5 a 5.0

La sección de **Recursos** de esta publicación lista variadas publicaciones que se refieren a la evaluación de condición corporal para varias especies. Las publicaciones incluyen gráficos para asistir a los productores en hacer abordajes visuales del ganado y en asignar el valor apropiado de condición corporal.

forrajes, apenas el 20 a 30 por ciento de la proteína ingerida por el animal es proteína “bypass” que llega a los intestinos. Ganado en lactancia o en crecimiento generalmente requiere de un 32 a 38 por ciento del total de ingesta de proteína en la forma no degradable. (Muller, 1996) Praderas de alta calidad pueden cumplir con casi todas las necesidades de ganado de alta producción. Para aquellos animales que requieren suplemento, raciones de maíz, semilla de algodón y linaza, granos secos, harina de gluten de maíz, granos secos de destiladores, y harina de pescado, son típicamente altas en proteína “bypass.”

La degradación microbiana de la proteína es un proceso dependiente de energía. Los carbohidratos son los nutrientes que proporcionan la energía en la nutrición animal y se acompañan de la producción de ácidos grasos volátiles en el rumen. Por lo general, más proteína microbiana es sintetizada a partir de dietas de forraje verde que henos o dietas en base a forrajes maduros. Cuando un rumiante pasta forraje fresco en una pradera de alta calidad, mas o menos 70 por ciento de la proteína es degradada en el rumen por microorganismos, y un 30 por ciento escapa

hacia el intestino delgado para ser absorbida. Los rumiantes necesitan aproximadamente de un 65 a 68 por ciento de proteína degradable en el rumen, para una adecuada función ruminal y para el desarrollo de proteína microbiana. Pero a mayor cantidad de proteína degradada en el rumen, menor cantidad estará disponible para que el animal absorba desde el intestino delgado. Esto es de importancia ya que los investigadores creen que la proteína “bypass” o no degradable en el rumen contiene ciertos aminoácidos esenciales que no están presentes o son insuficientes en la proteína degradable en el rumen.

La mayoría de la proteína degradada en el rumen es absorbida como amonio y excretada fuera del cuerpo como orina, y por lo tanto es un gasto de proteína. Esta es la razón de porqué la proteína “bypass” o no degradable en el rumen es importante, especialmente para ganado de alta producción como animales de leche, incluso en dietas en base a pasturas ricas en proteína.

Algunos nutricionistas animales sugieren que la proteína “bypass” ha sido sobre enfatizada. Esto se debe a que la proporción total de proteína “bypass” en la mayoría de los forrajes es de un 30 por ciento, lo cual es muy cercano a los requerimientos del rumiante. En este caso, ellos sugieren, el alimentar a los microorganismos del rumen tiene una particular importancia, ya que si los microorganismos del rumen están sanos, ellos van a proporcionar al rumiante los nutrientes que necesitan para mantener sus funciones corporales y mantenerse productivos. Debemos recordar que los animales rumiantes evolucionaron en simbiosis con los microorganismos ruminales en un ambiente de praderas, y ellos están inherentemente adaptados a esta función.

Minerales y Vitaminas

Los principales minerales de preocupación para ganado en forrajes en crecimiento son el calcio y el magnesio. Otros a considerar son la sal, fósforo, potasio, y sulfuro. Estos minerales son muy importantes para la respiración celular, desarrollo del sistema nervioso, síntesis de proteínas y metabolismo, y reproducción. Suplementos minera-

les están disponibles en variadas formulaciones. Debido a que la tierra varía en cuanto a su contenido mineral en diferentes áreas, es difícil recomendar una mezcla de suplemento que funcione en todas las áreas, a pesar de que la mayoría de los científicos animales sugieren por lo menos una mezcla mineral que contenga calcio y fósforo en una razón de 2:1. Considere el uso de una mezcla mineral a granel alimentada a libre albedrío en lugar de bloques minerales para bovinos en praderas exuberantes o pasturas de granos pequeños para evitar el tétano de los pastos (hipomagnesemia) y asegurar que los animales estén recibiendo suficiente mineral.

Las vitaminas son importantes para la formación de catalizadores y enzimas que apoyan el crecimiento y la mantención corporal en animales. Las plantas verdes en crecimiento contienen caroteno, el cual es precursor de la vitamina A. Si los rumiantes están forrajeados verdes (incluyendo avena verde) la vitamina A no debería estar deficiente. Las deficiencias de vitamina A ocurren cuando a los rumiantes se les ubica en alimentos concentrados, o cuando se les alimenta con forraje seco y almacenado durante el invierno. Las vitaminas B son sintetizadas por microorganismos ruminales por lo tanto no se necesita suplementación. La vitamina D se sintetiza en la piel al exponerse a la luz solar, por lo tanto, la vitamina E es la única vitamina de preocupación que a veces necesita suplementación.

La suplementación mineral y de vitaminas es muy importante para mantener la salud del rebaño, y se debe tener cuidadosa atención en el desarrollo de un plan de suplementación mineral y vitamínico. Mantenga los siguientes factores en mente al alimentar estos suplementos a su ganado:

1. Mantenga las mezclas minerales secas. El mineral húmedo no es palatable y se sabe que pierde parte de su eficacia al humedecerse.
2. Monitoree el consumo para asegurar que esté siempre disponible. Mantenga los comederos llenos.
3. No olvide que ciertos animales muestran dominancia social. Los animales de mayor

Foto cortesía de USDA NRCS.



edad, más dominantes, usualmente comen más de lo que les corresponde en cuanto a mezcla mineral. Solucione esto teniendo más de un comedero, separados, en diferentes lugares de la pradera.

Verifique con su Agente de extensión local o veterinario para determinar la mezcla de vitaminas y minerales y recomendaciones comunes para su área.

Agua

Los caprinos y ovinos requieren un galón de agua al día para hembras secas; 1,5 galones para hembras en lactancia; y 0,5 galones al día para corderos y cabritos a término. El consumo de agua aumenta con el calor del verano, y cuando los animales están en pastoreo o buscando plantas con altas concentraciones de tóxicos químicos. Algunos ejemplos son centauros, chamizo, y retamas (también conocido como escobón, piorno, hiniesta).

Los bovinos requieren entre 3 a 30 galones de agua al día. Los factores que afectan la ingesta de agua incluyen la edad, estado fisiológico, temperatura, y tamaño corporal. Una regla de oro es que los bovinos van a consumir alrededor de un galón de agua por cada 100 libras de peso corporal durante el invierno y dos galones por cada 100 libras de peso corporal en clima caluroso. En general, usted puede fácilmente duplicar estas estimaciones para bovinos en lactancia. El agua debe ser limpia y fresca, ya que el

Las vitaminas son importantes para la formación de catalizadores y enzimas que apoyan el crecimiento y la mantención corporal en animales.

Ovinos y la Toxicidad por Cobre

Los ovinos son muy sensibles al cobre. Si usted tiene bovinos y/u caprinos, y ovinos en la misma granja es de extrema importancia el suplementarlos con mezclas minerales diferentes, ya que una mezcla formulada para bovinos o caprinos puede ser letal para ovinos. Mezclas a granel de minerales son mejores que bloques para ovinos y caprinos.

agua sucia disminuye la ingesta de agua. Es bueno recordar que cualquier otro metabolismo de nutrientes en el cuerpo se puede predecir en base a la disponibilidad de agua, y si un animal deja de beber, el metabolismo de nutrientes (que resulta en crecimiento y lactancia) va a disminuir.

de crecimiento. Este tema se resume en la sección **Manejo de Pastoreo** de esta publicación y se cubre en detalle en las publicaciones en inglés de ATTRA *Pasture, Rangeland, and Grazing Management; Rotational Grazing; y Pastures: Sustainable Management.*

Tipo de Planta, Especie, y Calidad Nutricional en Rango Nativo

Existen tres tipos básicos de plantas comúnmente encontrados en las praderas, y cada una tiene su lugar en nutrición animal. Estos tipos son:

- pastos
- arbustos
- malezas

Los pastos tienden a tener elevado nivel de nutrientes en la primavera, y disminuyen a medida que progresa la estación de crecimiento. En cuanto comienza el invierno, pastos de pastizales como las festucas silvestres y “bluebunch wheatgrass” (*Pseudoroegneria spicata*) van a tener niveles relativamente altos de TDN (Nutrientes Digestibles Totales) y composiciones proteicas de 5 por ciento. (Ricketts, 2002) Los arbustos tienden a tener su más alto contenido nutricional también en la primavera pero por lo general retienen un mayor contenido nutricional a través de la estación de crecimiento y en el periodo de dormancia. La mayoría de los arbustos, como la gobernadora (“greasewood”) y la barrilla o caramillo (“saltbush”), tienen un contenido de proteína mayor a 12 por ciento en el invierno. Las malezas son altas en proteínas también. La dalea púrpura y “dotted gayfeather” (*Liatris punctata*) tienen tanta o más proteína, cuando están verdes, que la alfalfa y el trébol. “Estas malezas son como pequeños bloques de proteína esparcidos en la pradera.” (Ricketts, 2002)

Pastos. Los pastos se dividen en dos tipos: estación cálida y estación fría. En praderas semi-áridas y áreas vastas del Oeste, los pastos de estaciones cálidas crecen mayormente entre Mayo y Agosto, mientras que los pastos de estaciones frías crecen entre Marzo

Recursos de Forraje y Nutrición de Pastoreo

El contenido de nutrientes de los forrajes varía con la madurez de la planta. A medida que la planta madura, desvía azúcares y proteínas a los centros reproductivos de la planta, o sea la semilla (en el caso de plantas anuales) y las raíces (en el caso de plantas perennes). La madurez de la planta tiene como resultado hojas y tallos más fibrosos y de menor digestibilidad. Variadas circunstancias afectan la madurez de la planta. Entre los factores más comunes que contribuyen a la madurez de la planta y la consecuente calidad del forraje están:

- longitud de la estación de crecimiento (las plantas maduran más rápidamente en estaciones de crecimiento cortas)
- habilidad de retener humedad (el stress de humedad reduce la actividad fotosintética e inicia la dormancia)
- la composición de las especies vegetales presentes en la pradera (algunas especies se mantienen vegetativas por periodos de tiempo más extensos que otras)
- el sistema de pastoreo

De esto factores, el factor que es más influenciable por los administradores de ganado es el sistema de pastoreo. Una defoliación adecuada y descanso adecuado son cruciales para que la planta se mantenga en estado vegetativo, y por ende más nutritiva, durante la temporada

y Junio. El conocimiento de los pastos presentes en su pradera le va a ayudar a decidir el momento de pastorearlas para obtener ventaja del mayor contenido de nutrientes. En la primavera, los pastos van a tener un contenido de proteína de un 20 por ciento y estarán alrededor del 10 por ciento de contenido de proteína en la mitad del florecimiento, o cuando la mitad de las plantas han desarrollado una cabeza de semilla.

En terrenos secos y deteriorados del Oeste, usted puede observar proliferación de *Poa* de los Prados (“Kentucky Blue grass”), “bottlebrush squirreltail” (*Elymus elymoides*), y “cheatgrass” (*Elymus multisetus*). Los pastos tipo hierba pueden ser buenos en cuanto a valor nutritivo, pero por lo general no producen suficiente forraje al año como para satisfacer los requerimientos del ganado en pastoreo, y por lo general son vegetativos por un muy corto periodo de tiempo, como lo son “cheatgrass” y “squirreltail”. Hierbas de hojas gruesas se tornan gruesas y no palatables rápidamente después de que empiezan a madurar. Praderas que tienen más de 50 por ciento de estas plantas deben ser consideradas para una seria revisión del sistema de pastoreo, o renovación de la pradera si es apropiado. Considere el pastoreo de múltiples especies, ya que ovinos y caprinos podrían comer estas hierbas que no son consumidas por bovinos, llevando la pradera nuevamente al equilibrio.

Arbustos. Los arbustos son muy buenos para tener en áreas nativas porque son elevados en proteína por gran parte del año. Mucho ganado y fauna silvestre encuentra estas plantas importantes ya que les ayuda a sobrellevar el invierno. En muchas áreas del Oeste, los arbustos incluyen “winterfat” (*Ceratoides lanata*), chamizo (“Sagebrush”), artemisia frígida (“fringed sagewort”), “fourwing saltbush” (*Atriplex canescens*), snobar (“snowberry”), y “rabbitbrush” (*Chrysothamnus nauseosus*). Estas plantas generalmente van a tener más de siete por ciento de contenido proteico a través del invierno. En combinación con otros forrajes en dormancia, estas plantas por lo general pueden suplir a un animal con sus requerimientos de mantención para proteína si existen suficientes plantas.

Los bovinos son pastoreadores típicos, y utilizan el pasto como su fuente de alimento principal. Ellos, tanto como ovinos y caprinos, ramonean “winterfat” y barrilla o caramillo. Un área con 20 a 30 % de su cobertura como una población diversa de arbustos sirve para sostener toda de especie de ganado, además de proveer alimento durante el invierno y cobertura para la fauna silvestre.

Malezas. Las malezas, o plantas de hoja ancha no leñosas, son por lo general de mayor contenido proteico que los pastos. Muchas malezas son consideradas hierbas, pero la mayoría son palatables y nutritivas cuando son aun inmaduras. Malezas típicas de praderas que son altas en contenido proteico y digestibilidad incluyen: “gayfeather”, “western yarrow”, Dáleas (“prairie clover”) e “Indian paintbrush”. En terrenos áridos, la alfalfa de elevada dormancia puede convertirse en un muy buen suplemento para ganado, como también el trébol “birdsfoot” y “cicer milkvetch,” que además de ser un forraje de alta calidad, tiene características anti-hinchazón.

Valores Alimenticios de Forrajes			
Proteína Cruda %			
	TDN %	Pasto	Leguminosa
Vegetativo	63	15	21
Capullos	57	11	16
En flor	50	7	11
Maduro	44	4	7
Adaptado de Fisher, 1980			

Tipo de Planta y Especies en Praderas Templadas

Pastos y malezas generalmente dominan a los arbustos en zonas templadas. En praderas templadas, pastos de estación cálida muestran crecimiento desde Marzo hasta fin de Septiembre, y pastos de estaciones frías desde Octubre hasta Junio, con crecimiento reducido durante los meses de invierno. Indicadores de praderas en pobre condición en climas templados son pastos tales como “sandbur,” “rattail smutgrass,” y “little barley,” y hierbas de hoja ancha como “curly dock,” “croton,” y “hemp sesbania”.

Las malezas más comunes usadas en praderas templadas incluyen tréboles, alfalfa, y

Un Caso para Diversidad de Especies

Como arbustos y malezas tienen típicamente mayor concentración de proteínas que la mayoría de los pastos, ¿por qué generalmente se les considera bajo el estándar para forraje de ganado? La razón principal es que la mayoría de los arbustos y muchas malezas contienen químicos secundarios que son usualmente tóxicos para animales en pastoreo. Animales que están pastoreando chamizo, por ejemplo, van a llenarse rápidamente a medida que el nivel de alcaloides se acumula en sus sistemas. Sin embargo, el ganado posee sabiduría nutricional, y por lo general comen pequeñas porciones de variadas especies con el objetivo de (1) obtener nutrientes esenciales y (2) neutralizar los efectos de plantas que son más tóxicas.

arvejas. Trébol blanco, arveja peluda (“hairy vetch”), trébol colorado o trébol “Berseem” son generalmente sobre sembrados dentro de praderas de estaciones cálidas con “ryegrass” o granos pequeños en el Sur húmedo para suplementar una pradera de invierno de alta calidad al ganado desde Octubre hasta Abril. Algunas leguminosas de climas cálidos de excelente calidad a considerar en climas templados son las “cowpeas” anuales y maníes perennes. Los nabos también logran una excelente extensión del cultivo anual de la estación al proveer pastoreo de alta calidad en el otoño en algunas regiones templadas. Refiérase a la publicación de ATTRA Pasture, Rangeland, and Grazing Management en www.attra.ncat.org o llame a la línea de ayuda de ATTRA al 1-800-411-3222. Se habla Español.

Calzando los Requerimientos Nutricionales del Ganado con los Recursos de Forraje

Una de las preguntas más importantes que un administrador de ganado debe preguntarse es “¿qué necesito saber para calzar los requerimientos nutricionales de mis animales con los recursos de forraje?” Para contestar a esta pregunta con el más alto nivel

de certeza, el productor debe realizar las siguientes tareas administrativas:

- inventario de los recursos de forraje disponibles (documentar el re-crecimiento, residuos de los cultivos, etc.)
- priorizar el pastoreo de las praderas de más alta calidad para los animales de mayor requerimiento nutritivo (en crecimiento, lactando)
- observe y determine la curva de crecimiento de forrajes para sus praderas
- haga coincidir la curva de crecimiento de forraje con el punto más alto de demanda animal
- monitoree para asegurar que el número de animales y el tipo sont apropiados para el recurso de forraje

Fases de Crecimiento del Forraje

La disponibilidad de forraje no es continua durante el año. Usted puede esperar desde tres a nueve meses de estación de crecimiento, y tres a nueve meses de estación de dormancia, dependiendo de la región. El crecimiento de praderas en estaciones frías comienza temprano en la primavera y rápidamente produce grandes cantidades de forraje, después disminuye hacia mediados del verano. Dada una humedad adecuada, las praderas de estación fría generalmente van a producir un segundo surgimiento de crecimiento en el otoño antes de volverse dormantes.

La pradera de estación cálida comienza más tardíamente en la primavera y continúa hasta temprano en el otoño cuando la longitud del día se acorta y la temperatura disminuye. Las praderas de estación cálida complementan las praderas de estación fría al proveer forraje cuando el crecimiento de estación fría disminuye a mediados del verano. Una mezcla diversa de praderas de estación fría y cálida beneficia a los administradores de ganado al sobreponer las curvas de crecimiento de los dos tipos, lo que significa más pradera de alta calidad.

El Máximo de la Demanda Animal

La máxima demanda de nutrientes para bovinos de carne es una a tres semanas después del parto, y la más baja es tres a cuatro meses previo al parto. (Gerrish, 2004) Para ovinos, justo antes del parto hasta el destete son momentos cruciales en que los requerimientos nutricionales son más altos, especialmente previo al parto. Para animales de leche, el completo periodo de lactancia es crítico. El conocer la curva de crecimiento de forraje de sus praderas, va a permitirle calzar el crecimiento del forraje con la demanda animal. Por ejemplo, considere tener cabras que paren cuando el pasto está en su productividad óptima y cuando las cabras más lo necesitan. Por otro lado, piense en las necesidades de animales jóvenes. A menos que usted esté vendiendo al destete, usted requiere un plan de praderas de alta calidad para animales jóvenes en crecimiento.

Suplementando Proteína o Energía: ¿Cuándo es Necesario?

Bovinos, ovinos y caprinos, por naturaleza pastoreadores y ramoneadores, crecen y se reproducen bien sólo en praderas. Sin embargo, una filosofía de producción intensiva e industrial ha dictado que los cultivos y los animales deben ser criados más rápidamente, de mayor tamaño, y de forma más consistente de lo que un sistema de pradera puede entregar. Por lo tanto, sistemas de confinamiento con forrajes entregados y alimentos concentrados han sido la regla desde 1950. Criar animales en la pradera es más lento que criarlos en base a grano. Sin embargo, un productor de ganado en pastoreo va a lograr, con un planeamiento cuidadoso, ahorros de costos y ganancias a través de la eficiencia de confiar en los sistemas naturales de reciclaje de nutrientes, control biológico de pestes, y productividad perenne de las praderas.

El costo operacional más importante que enfrenta la industria de ganado en la mayoría de los Estados Unidos es para la suplementación de alimento. En regiones templadas del país que experimentan lluvias adecuadas y una época de pastoreo larga, la suplementación de praderas verdes, en crecimiento, vegetativas, y bien manejadas no debería ser necesaria. Sin embargo, animales jóvenes y en lactancia requieren más energía y proteína que animales maduros que no están en lactancia.

Praderas de leguminosas bien manejadas pueden ser altamente digestibles con una concentración de proteína cercana al 25 por ciento, en fase vegetativa. Estas praderas pueden suplir los nutrientes necesarios para criar corderos, cabritos, vaquillas y novillos, o mantener vacas, ovejas, o cabras en lactancia. El problema con praderas de alta calidad es el de un ineficiente uso de la proteína. El suplementar energía con fibra digestible en estas situaciones puede ayudar a que los animales utilicen la proteína en forma más eficiente. Las fuentes de fibra digestible (energía) incluyen productos intermedios del trigo (un coproducto del procesamiento del trigo a veces llamado “midds”), cáscara de porotos de soya, harina de gluten de maíz, y semilla de algodón entera. (Jackson, sin fecha).



La Conservacionista de Distrito Rhonda Foster y el Especialista en manejo de Praderas Ralph Harris discuten acerca de rotaciones de pastoreo intensivas en una granja en el condado de Benton, Georgia. El productor pastorea a sus bovinos en una rotación de tres semanas. Foto cortesía de USDA NRCS.

Cuando Suplementar

Suplementar energía es de ayuda en praderas vegetativas y bien manejadas para una utilización más eficiente de la proteína del forraje (para animales de alta producción).

Suplementar con proteína es necesario cuando las praderas o pastizales son de baja calidad o cuando se pastorea continuamente praderas templadas de estación cálida.

El maíz se cultiva en muchas granjas pequeñas y diversas, en rotación con la pradera, leguminosas, o vegetales, como alimento animal, y es una excelente fuente de energía baja en fibra para ruminantes en pastoreo. Sin embargo, si se da maíz grandes cantidades, el consumo de forraje disminuye. Una libra o dos al día para ovinos y caprinos y cinco o seis libras al día para vacunos generalmente provee energía suplementaria suficiente sin disminuir el consumo de forraje. El limitar la suplementación de maíz a no más de 0.5 a 1.0 por ciento del peso corporal al día es lo que se recomienda para ganado en pastura. (Sewell, 1993)

Cuando se suplementa ruminantes en pradera, considere las siguientes preguntas:

- ¿Va la producción adicional a cubrir los gastos, especialmente si el alimento es transportado desde fuera de la granja?
- ¿Existe una fuente de proteína local de bajo costo?
- ¿Produce usted el alimento en su granja?
- Posee usted cosecha suficiente, almacenaje, y equipo de alimentación?

Concepto del Primer Alimento Limitante

Determine que nutriente es limitante y suplemente aquel primero. Por ejemplo, los requerimientos de ingesta de proteína degradable necesitan ser satisfechos para crecimiento microbiano primero. Después se debe considerar la suplementación de proteína "bypass", y sólo si esta es deficiente. De la misma manera, si la energía es insuficiente, la suplementación con proteína va a ser de alto costo y una pérdida.

Recuerde:

- Efecto de substitución – la ingesta de forraje decrece con suplementos menos fibrosos y más digestibles como el maíz.
- La suplementación con proteína en forrajes de baja calidad va a incrementar la ingesta de forraje, y por ende incrementar la ingesta de energía.

Recuerde también: en praderas de alta calidad, la energía es por lo general el nutriente limitante. Alimentos en base a fibra digestible son buenos para ruminantes en forrajes de alta calidad ya que no reducen la ingesta, y proveen energía para el metabolismo proteico. Algunos ejemplos son: harina de gluten de maíz (harina de gluten de maíz más afrecho), productos intermedios del trigo (productos del procesamiento de la harina de trigo), y semilla de algodón entera.

Estimaciones de Muestreo y Producción (Rendimiento) de Forraje

Si usted elige analizar su forraje para contenido de nutrientes, los nutrientes clave a considerar son proteína cruda (PC) y nutrientes digestibles totales (TDN). La fibra ácido detergente (ADF) y la fibra detergente neutral (NFD) son útiles también para determinar los contenidos de fibra, o contenidos de pared celular. A mayor cantidad de fibra, menor es el valor de energía para un alimento.

A pesar de estar determinado por un sistema que se basa en forrajes cosechados, estas dos medidas le van a dar al productor un buen punto de partida para tomar decisiones en cuanto a suplementación. Para ganado, forraje con un 10 a 13 por ciento de PC y 55 a 60 por ciento de TDN va a cumplir con todos los requerimientos de la mayoría de los tipos de ganado. Ganado en crecimiento y lactancia necesitan proteína y energía adicional si el recurso de forraje no es de calidad adecuada. También importante es el contenido mineral. Suelos diferentes en diferentes áreas del país pueden ser deficientes

Alimentar Productos de Semilla de Algodón al Ganado

Tres tipos de productos de semilla de algodón son típicamente dados a ganado de carne de leche. Estos son semilla de algodón entera con pelusas, harina de semilla de algodón, y cáscara de semilla de algodón.

La semilla de algodón entera es una muy buena fuente de energía para el ganado. Sin embargo, la semilla de algodón entera contiene un químico llamado gossypol que puede inhibir la habilidad reproductiva de ganado reproductor, en especial toros.

Por esta razón, se recomienda que los productores limiten la suplementación con semilla de algodón a terneros en una cantidad de 1,5 libras a día, ganado permanente a no más de 3 libras al día, y vacas maduras a no más de 5 libras al día. Evite entregar semilla de algodón entera a toros.

en distintos nutrientes. Por ejemplo, la disponibilidad de selenio y cobre son un problema en el sureste y noroeste. Verifique con su oficina de Cooperación de Extensión local o la Extensión estatal de forraje o especialista de ganado de carne para determinar las necesidades minerales en su área.

La estimación del rendimiento de forraje en una pastura también juega un muy importante rol en el desarrollo de un plan de nutrición para ganado a pastoreo. Existen muchas formas de estimar el rendimiento de forraje, desde el abordaje de clipeo y pesaje ("clip-and-weigh") que consume la mayor cantidad de tiempo, hasta estimaciones más generalizadas de altura y densidad de plantas. La publicación de ATTRA *Pasture, Rangeland, and Grazing Management* incluye fórmulas e instrucciones para estimar el rendimiento de forraje y desarrollar una apropiada carga animal.

Toxicidad de las Plantas y Desórdenes Relacionados al Pastoreo

Los productores en pastoreo deben prestar cuidadosa atención a los efectos de salud negativos que ciertas plantas pueden causar en los animales. La toxicosis vegetal ocurre o por ingestión de (1) plantas venenosas o (2) plantas forrajeras que contienen sustancias tóxicas debido a circunstancias ambientales o fisiológicas. El envenenamiento por plantas puede ser reducido significativamente a través de un manejo de pastoreo apropiado. Las plantas venenosas contienen resinas, alcaloides, y/o ácidos orgánicos que las hacen no palatables. Si la pradera contiene suficiente buen forraje, no existe mayor razón para que los animales seleccionen plantas de mal sabor. La publicación de ATTRA *Pasture, Rangeland, and Grazing Management* contiene información detallada acerca de toxicidad de plantas y desórdenes relacionados al pastoreo. Además, su oficina de extensión local posee información acerca de plantas venenosas en su área.

Manejo del Pastoreo

El manejo del pastoreo es la regulación del proceso de pastoreo por parte de humanos mediante la manipulación de animales para cumplir con metas de producción específicas y predeterminadas. (Briske y Heitschmidt, 1991) Las consideraciones principales del manejo de pastoreo son:

- distribución temporal del ganado (tiempo)
 - distribución espacial del ganado
 - tipo y clase de ganado
 - y número de animales en el ganado
- (Heitschmidt and Taylor, 1991)

Si se le da la opción, el ganado va a comer sólo lo de mejor calidad, las plantas más palatables de la pradera. En orden de asegurar la mantención de la biodiversidad de la pradera, es necesario establecer un sistema de manejo de pastoreo para controlar mejor el pastoreo

Su Oficina Cooperativa de Extensión Local

Contacte su Oficina Cooperativa de Extensión local para información en plantas venenosas, análisis de forraje, y forrajes adaptados en forma local. El USDA mantiene una base de datos en línea de oficinas Cooperativas de Extensión locales en su sitio en la red: www.csrees.usda.gov/Extension/index.html. Usted también va a encontrar el número de teléfono para su Oficina Cooperativa de Extensión local en la sección de gobernación de condado de su directorio telefónico.

de los animales. Los elementos del pastoreo a controlar son la sincronización y la intensidad de pastoreo. Esto significa controlar el número de animales y por cuanto tiempo están en la pradera.

Los sistemas de pastoreo rotacionales toman completa ventaja de los beneficios del ciclaje de nutrientes como también del balance ecológico que provi-

ene de las relaciones entre las praderas y los animales en pastoreo. Alta carga animal por cortos periodos de tiempo ayuda a convertir materia orgánica en el suelo y desarrolla praderas resistentes, densas, y altamente productivas.

Algunas otras medidas a considerar incluyen:

- densidad de forraje
- residuos de plantas posterior al pastoreo
- tiempo de descanso del potrero
- condición y tendencia del área
- condición corporal, salud, y estado fisiológico del animal
- sistemas de pastoreo, incluyendo tasa de carga y densidad de carga
- y monitoreo de la pradera y pastizales

Estas consideraciones se cubren en forma extensiva en otras publicaciones de ATTRA. Para más información en manejo de pastoreo vea las publicaciones de ATTRA *Pasture, Rangeland, and Grazing Management*; *Rotational Grazing*; y *Paddock Design, Fencing, and Water Systems for Controlled Grazing*.

Referencias

Ball, D.M., C.S. Hoveland, and G.D. Lacefield. 1991. Southern Forages. Potash and Phosphate Institute, Norcross, GA.

Beetz, A. 2002. A Brief Overview of Nutrient Cycling in Pastures. ATTRA.

Briske, D.D. and R.K. Heitschmidt. 1991. An Ecological Perspective, in *Grazing Management: An Ecological Perspective*, R.K. Heitschmidt and J.W. Stuth, eds. Timber Press, Portland, OR.

Cheeke, Peter R. 1991. *Applied Animal Nutrition: Feeds and Feeding*. MacMillan Publishing Company, New York.

FAO: Food and Ag. Organization of the United Nations. 2002. FAO Statistics.

Gerrish, J. 2004. *Management-Intensive Grazing: The Grassroots of Grass Farming*. Ridgeland, MS: Green Park Press.

Heitschmidt, R.K. and Taylor, C.A. 1991. Livestock Production, in *Grazing Management: An Ecological Perspective*, R.K. Heitschmidt and J.W. Stuth, eds. Timber Press, Portland, OR.

Holecheck, J.L., R.D. Pieper, and C.H. Herbel. 1989. *Range Management, Principles and Practices*. Regents/Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Jackson, K. No date. *Choosing the Right Supplement*.

Klopfenstein, Terry. 1996. Need for escape protein by grazing cattle. *Animal Feed Science Technology* 60: 191-199.

Lalman, David. 2004a. *Supplementing Beef Cows*. OSU Publication F-3010. Oklahoma State Univ. Extension Service. <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-900/F-3010pod.pdf>

Lalman, David. 2004b. *Vitamin and Mineral Nutrition of Grazing Cattle*. OSU Publication E-861. Oklahoma State University Extension Service. <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2032/E-861web.pdf>

New Zealand Society of Animal Production. 1987. Livestock Feeding on Pasture, A.M. Nicol, ed. Occasional Publication No. 10. Hamilton, New Zealand.

Mathis, C.P. 2003. Protein and Energy Supplementation to Beef Cows Grazing New Mexico Rangelands. Circular 564. New Mexico State Univ. Coop Extension Service.

Merck & Co., Inc. 2006. Merck Vet Manual, 9th Edition. Cynthia M. Kahn, ed. Whitehouse Station, NJ. www.merckvetmanual.com/mvml/index.jsp

Minson, Dennis J. 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press, Inc., NY.

Muller, L. D. 1996. Nutritional Considerations for Dairy Cattle on Intensive Grazing Systems. Proceedings from the Maryland Grazing Conference.

Newman, Y.C., M.J. Hersom, C. G. Chambliss and W. E. Kunkle. 2007. Grass Tetany in Cattle. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu/DS137>

Provenza, Fred. 2003. Foraging Behavior: Managing to Survive in a World of Change. Logan, UT: Utah State University. www.behave.net

Ricketts, Matthew. 2002. Feed Less, Earn More. Montana GLCI Fact Sheet.

Robinson, Peter, Dan Putnam, and Shannon Mueller. 1998. Interpreting Your Forage Test Report, in Calif. Alfalfa and Forage Review, Vol 1, No 2. Univ. of Calif.

Savory, Allen and Jody Butterfield. 1998. Holistic Management: A New Framework for Decision Making (2nd edition). Washington, DC: Island Press.

Sewell, Homer. 1993. Grain and Protein Supplements for Beef Cattle on Pasture. University of Missouri Extension.

USDA. 2003. National Range and Pasture Handbook. Fort Worth: Natural Resources Conservation Service, Grazing Lands Technology Institute. www.glti.nrcs.usda.gov/technical/publications/nrph.html

Weiss, Bill. 1993. Supplementation Strategies for Intensively-Managed Grazing Systems. Presentation at the Ohio Grazing Conference, March 23, Wooster.

Recursos

Algunos de los recursos listados a continuación son basados en documentos y programas basados en la Red de Internet. Si usted no posee acceso a Internet desde su casa, contacte su librería pública local. Muchas librerías tienen acceso gratis a computadores e Internet, y entrenamiento para sus usuarios.

Nutrición Rumiante en General y Evaluación de Condición Corporal

Beef Cattle Nutrition Workbook, EM 8883-E. December 2004. Oregon State University Extension. <http://oregonstate.edu/Dept/EOARC/abouthome/scientists/documents/DWB26.pdf>

Beginner's Guide to Body Condition Scoring: A Tool for Dairy Herd Management. Penn State University. www.das.psu.edu/dairynutrition/documents/363eng.pdf

Body Condition Scoring Beef Cows. Virginia Coop. Extension. www.ext.vt.edu/pubs/beef/400-795/400-795.html

Body Condition Scoring of Sheep. Oregon State University. <http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/ec1433.pdf>

Church, D.C., (editor). 1993. The Ruminant Animal: Digestive Physiology and Nutrition. Waveland Press. ISBN: 0881337404.

Langston University, Agricultural Research and Extension Programs. Goat Nutrient Requirement Calculators. www2.luresext.edu/goats/research/nutr_calc.html

Nutrient Requirements for Goats www2.luresext.edu/GOATS/research/nutreqgoats.html

Maryland Small Ruminant Page: Feeding and Nutrition. www.sheepandgoat.com/feed.html

Penn State University Dairy Cattle Nutrition: www.das.psu.edu/dairynutrition

University of Wisconsin-Madison, Dairy Science Department. Dairy Nutrition. www.wisc.edu/dysci/uwex/nutritn/nutritn.htm

Requerimientos Nutricionales de Ganado, Ovinos, y Caprinos

National Research Council. 1996. Nutrient Requirements of Beef Cattle: Seventh Revised Edition, Update 2000. National Academy Press, Washington, DC.

National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition. National Academy Press, Washington, DC.

National Research Council. 1981. Nutrient Requirements of Goats. Nat. Academy Press, Washington, DC.

National Research Council. 1985. Nutrient Requirements of Sheep, Sixth Revised Edition. National Academy Press, Washington, DC.

Los cuatro recursos precedentes pueden ser descargados gratis como archivos pdf desde el sitio red de National Academy Press www.nap.edu o al contactar:

The National Academies Press
500 Fifth Street NW
Lockbox 285
Washington, DC 20055
(888) 624-8373

Estimando la Producción de Forraje

Barnhart, Stephen. 1998. Estimating Available Pasture Forage, PM 1758. Iowa State University Extension. www.extension.iastate.edu/Publications

Brence, L. and R. Sheley, 1997. Determining Forage Production and Stocking Rates: A Clipping Procedure for Rangelands, MT199704AG. Montana State University Extension. www.montana.edu/wwwpub/pubs/mt9704.html

Gerrish, Jim. 2004. Forage Supply: The Grazier's Checking Account, in Management-intensive Grazing: The Grassroots of Grass Farming. Ridgeland, MS: Green Park Press.

Pratt, W. and G.A. Rasmussen. 2001. Calculating Available Forage, NR/RM/03. Utah State University Extension. http://extension.usu.edu/files/publications/publication/NR_RM_03.pdf

Manejo de Pastoreo

Blanchet, K., H. Moechnig, and J. DeJong-Hughes. 2003. Grazing Systems Planning Guide. St. Paul, MN:

Univ. of Minn. Extension Service Distribution Center. www.extension.umn.edu/distribution/livestocksystems/DI7606.html

McCrary, Lisa and Charlotte Bedet. 2007. Organic Livestock and Grazing Resources, Updated January 2007. Columbus, OH: OEFFA. www.oeffa.org/documents/OrganicLivestockDirectory2007.pdf

Ohlenbusch, P.D., and S.L. Watson. 1994. Stocking Rate and Grazing Management, MF-1118. Kansas State Univ. Extension. www.oznet.ksu.edu/library/crpsl2/MF1118.pdf

Pratt, W. and G.A. Rasmussen. 2001. Determining Your Stocking Rate, NR/RM/04. Utah State University Extension. http://extension.usu.edu/files/publications/publication/NR_RM_04.pdf

Provenza, Fred. 2003. Foraging Behavior: Managing to Survive in a World of Change. Logan, UT: Utah State University. www.behave.net

USDA. 2003. National Range and Pasture Handbook. Fort Worth: Natural Resources Conservation Service, Grazing Lands Technology Institute. www.glti.nrcs.usda.gov/technical/publications/nrph.html

The Stockman Grass Farmer Magazine
A publication devoted to the art and science of grassland agriculture.
234 W School Street
Ridgeland, MS 39157
800-748-9808
www.stockmangrassfarmer.net/index.html

Nutrición para Rumiantes en Pastoreo

Por Lee Rinehart
Especialista en Agricultura de NCAT
©2008 NCAT

Traducción: Pamela Williams
Producción: Karen Van Epen

Esta publicación está disponible en la red en:
www.attra.ncat.org/espanol/rumiantes.html
o
www.attra.ncat.org/espanol/pdf/rumiantes.pdf

SP318, Slot 333
Versión 122208