



Técnicas de conservación de forrajes y suplementación animal

Breve descripción:

El componente formativo trata sobre técnicas de conservación de forrajes, como el ensilaje y la henificación, y la suplementación animal mediante bloques nutricionales. Explica los procesos, ventajas, desventajas y requerimientos de cada técnica, así como los ingredientes y métodos para elaborar suplementos nutricionales que mejoren la dieta de los animales, especialmente en épocas de escasez.

Tabla de contenido

Introducción	1
1. Conservación de forrajes	2
1.1. Técnicas de conservación de forrajes	3
Ensilaje	3
1.2. Heno	11
2. Suplementación	16
2.1. Suplementos fibrosos	17
2.2. Suplementos proteicos	18
2.3. Suplementos energéticos.....	19
2.4. Suplementos vitamínicos	19
3. Alternativas de suplementación animal	21
Beneficios de la suplementación con bloques nutricionales	21
Bloques multinutricionales	23
Síntesis	27
Material complementario.....	28
Glosario	29
Referencias bibliográficas	30
Créditos	31

Introducción

El componente formativo aborda las principales técnicas de conservación de forrajes y suplementación animal, esenciales para garantizar la disponibilidad de alimento durante todo el año, especialmente en épocas de escasez. Estas prácticas ayudan a mejorar la productividad y la salud del ganado, asegurando que reciba una alimentación adecuada.

Se detallan métodos como el ensilaje y la henificación, que permiten almacenar forraje de calidad para su uso en temporadas desfavorables. Además, se analizan las ventajas y desventajas de cada técnica, así como los requerimientos para su correcta implementación.

La suplementación animal, mediante bloques nutricionales, también se presenta como una solución clave para completar la dieta de los animales en períodos de baja producción forrajera. El componente formativo incluye los ingredientes necesarios y los pasos para elaborar estos suplementos de manera artesanal.

1. Conservación de forrajes

En Colombia, la ganadería bovina se realiza principalmente a través del pastoreo con especies forrajeras, ya que este tipo de producción es económica y requiere muy poca mano de obra, lo que hace que la alimentación de los animales dependa casi por completo de los forrajes.

Sin embargo, esta dependencia presenta algunas desventajas, ya que el país experimenta variaciones climáticas y en las propiedades físicas del suelo, lo que afecta negativamente la calidad y los nutrientes de los forrajes, un fenómeno conocido como estacionalidad forrajera. Este problema se acentúa durante las épocas de sequía, cuando la disponibilidad de alimento disminuye, lo que impacta el crecimiento y la producción del ganado.

Durante las temporadas de lluvias, la calidad de los forrajes mejora, pero a menudo no se conservan adecuadamente y, en ocasiones, se suministran a los animales en un estado avanzado de madurez, lo que perjudica la calidad nutricional y la producción ganadera.

Las ventajas de la conservación de forrajes son las siguientes:

- Al aumentar la disponibilidad de forrajes, se optimiza el uso del suelo y es posible alimentar a un mayor número de animales por potrero.
- Se pueden almacenar reservas de alimento para las épocas de escasez, garantizando una producción bovina continua durante todo el año.
- Se aprovechan los forrajes producidos en las temporadas de lluvias, que de otro modo se perderían por el pisoteo del ganado.

- Se prolonga la vida útil de las leguminosas y, mediante la fermentación, se reduce el riesgo de timpanismo, provocado por el consumo de leguminosas tiernas.

1.1. Técnicas de conservación de forrajes

A continuación, se describen algunas técnicas de conservación de forrajes como el ensilaje, la henificación y el henolaje:

Ensilaje

Este proceso consiste en conservar forrajes verdes mediante fermentación anaeróbica, manteniendo el valor nutritivo y la palatabilidad del alimento para el animal. Los pastos más adecuados para ensilar son aquellos con una buena relación hoja-tallo, es decir, especies con un follaje abundante. Las plantas más utilizadas en este proceso incluyen el sorgo, el maíz y los residuos de cosecha.

Un buen ensilaje depende de la interacción de tres factores:

- Composición química de la planta a ensilar.
- Bacterias que se desarrollan en el material vegetal.
- Cantidad de aire presente dentro de la masa en el silo.

Importancia del ensilaje

Muchos ganaderos pasan por alto que después de la cosecha de forrajes llega la época de escasez, debido a la falta de lluvia, lo que reduce la producción de leche y carne en los hatos. Por esta razón, es esencial conservar pastos para usarlos posteriormente, y la forma más sencilla de hacerlo es mediante la construcción de un silo, en el cual se aprovechan los pastos de las temporadas lluviosas, especialmente los

de corte como el Camerún, el king grass y otros forrajes como el maíz, la caña y la yuca. Así, el ensilaje previene la pérdida de alimento y asegura su disponibilidad para mantener la producción del hato durante todo el año.

¿Qué se puede ensilar?

- a) Maíz de tallo delgado, sorgo, pastos y leguminosas.
- b) Cualquier material que cumpla con las siguientes características:
 - Buena relación hoja-tallo.
 - Riqueza en carbohidratos y proteínas.
 - Alta producción de materia seca por hectárea.
 - Capacidad de ser cosechado manual o mecánicamente.

Las ventajas y desventajas del ensilaje son:

Ventajas

- Permite disponer de alimento durante todo el año.
- Beneficia el aparato digestivo del animal.
- Se almacena con mayor facilidad, ya que requiere menos espacio que el forraje seco.
- Preserva el valor nutritivo óptimo de los forrajes durante meses o incluso años.
- Facilita la absorción de carbohidratos por el animal debido a su transformación durante el proceso de ensilaje.
- Incrementa la productividad de la finca.
- Reduce los costos de producción al disminuir el uso de concentrados.

Desventajas

- Es necesario seleccionar el forraje adecuado.
- Requiere maquinaria, equipos e instalaciones específicas.
- Implica mayor tiempo en su manejo y elaboración.
- Puede necesitar aditivos.

Los requerimientos en el uso de pastos y forrajes son:

- Para ensilar pasto, se debe cortar en su punto óptimo, entre 50 y 60 días después del último corte y con una altura de 1.20 a 1.50 metros, para asegurar una mejor materia seca.
- El maíz y el sorgo deben ser ensilados en el momento adecuado: el maíz debe estar en su etapa lechosa, alrededor de los 60 días, mientras que el sorgo debe estar a los 50 días.
- La caña debe cortarse al año de edad, proporcionando azúcares que favorecen la fermentación del material ensilado, especialmente cuando se utilizan pastos maduros.

El forraje, corte y humedad

Los forrajes deben cortarse en su punto óptimo para obtener la mayor cantidad de materia seca durante el proceso de ensilaje. Los tallos y hojas de las leguminosas se compactan fácilmente cuando están en estado de madurez, es decir, al florecer. Después de la cosecha, se deben picar adecuadamente, asegurándose de que el forraje picado no supere los 2 cm de longitud, lo que facilita la compactación y la expulsión del aire en la masa.

La humedad del forraje es un factor crucial para lograr un buen ensilaje. El rango adecuado es entre el 70 % y el 75 %. Si el material vegetal contiene más del 80 % de humedad, se incrementa la pérdida de jugos, lo que provoca una fermentación inadecuada y reduce la calidad del forraje.

Respiración y aumento de la temperatura: después de la cosecha, el forraje continúa su proceso de respiración, donde el oxígeno degrada los carbohidratos, formando dióxido de carbono (CO_2), agua y liberando energía, lo que provoca un aumento de temperatura en el ensilaje. Mientras haya oxígeno, la respiración continuará, lo que puede causar la muerte celular y la pérdida de carbohidratos y proteínas por sobrecalentamiento debido a bacterias no deseadas.

Fases en la elaboración de ensilaje

- a) **Fase aeróbica:** debe limitarse para reducir la pérdida de nutrientes y mantener la temperatura por debajo de los 30 °C. Factores a tener en cuenta:

- **Humedad**

La humedad debe estar entre el 70 % y el 75 %. Si supera el 80 %, se perderán jugos, lo que afectará la fermentación.

Contenido de humedad en cultivos principales:

- Maíz: 70 %
- Sorgo: 60 %
- Pastura: 75 %

- **Carbohidratos solubles**

El porcentaje en gramíneas y leguminosas debe estar entre 8 % y 12 % de la materia seca.

- **Tamaño de partículas**

Se recomienda cortar el forraje en partículas de 2 a 4 cm para mejorar la compactación y la expulsión del aire.

- **Salida del aire**

Es esencial compactar adecuadamente el material para asegurar la salida del aire en 5 a 6 días. El silo debe cubrirse con plástico y tierra para evitar la entrada de aire.

- **Compactación**

Se recomienda compactar capas de 0,5 a 1 cm de grosor para evitar que quede aire en el silo, lo que puede dañar la calidad del ensilado.

- b) **Fase anaeróbica:** durante esta fase ocurre la fermentación. Las células vegetales mueren, liberando carbohidratos, grasas y proteínas, lo que genera el desarrollo de microorganismos como bacterias ácido-lácticas, bacterias butíricas, levaduras y hongos. Las bacterias ácido-lácticas deben proliferar, ya que prolongan la vida útil del forraje. Esto se logra manteniendo la temperatura adecuada, alrededor de 30 °C, buena ventilación y suficiente alimento para las bacterias. Estas bacterias producen un pH de entre 4,2 y 3,8, eliminando las bacterias perjudiciales.

Aditivos en el ensilaje

A veces es necesario utilizar aditivos en el ensilaje para mejorar sus condiciones. Se dividen en dos grupos:

- Aditivos de carbohidratos fermentables:
 - Melaza.
 - Granos de cereales molidos (maíz, tuza, cebada y sorgo).

- Pulpa de remolacha.
- Suero de leche o lactosa.
- Bagazo de caña azucarera.
- Cascarrilla de algodón.
- Pulpa cítrica.
- Aditivos para corregir la humedad:
 - Metabisulfito de sodio.
 - Ácido fosfórico.
 - Mezclas de ácidos como el clorhídrico, sulfúrico y fórmico.
 - Bacteriostáticos (como cloruro de sodio).

Los puntos clave para realizar un buen ensilaje son:

- Cosechar con una humedad cercana al 73 %.
- Cortar el forraje en partículas de entre 1,5 cm y 5 cm.
- Asegurar la expulsión del aire mediante un buen apisonamiento.
- Cubrir el silo adecuadamente para evitar la entrada de aire.

Los tipos de silos son:

- **Silo de montón**

Se coloca un plástico en el suelo y se apila el forraje. Luego se cubre con otro plástico y se colocan objetos pesados para evitar la entrada de aire.

- **Silo de trinchera**

Consiste en hacer una zanja con una ligera inclinación. Las zanjas pueden estar revestidas con ladrillo y cemento, y su capacidad dependerá de las necesidades del productor.

- **Silo de cincho o formaleta**

El forraje se introduce en una formaleta cilíndrica y se compacta.

Posteriormente, se cubre con plástico y se asegura que no entre aire.

- **Silo de bolsa**

El forraje picado se introduce en capas dentro de una bolsa plástica, se

añade melaza, se compacta para eliminar el aire y se almacena en un lugar libre de roedores.

Proceso de elaboración de ensilaje

A continuación, se describe las etapas a seguir para realizar un ensilaje y sus características:

- a) El forraje para ensilar debe tener el tiempo de cosecha requerido para que así esté en su punto óptimo de nutrientes; esto para gramíneas, para leguminosas deben estar en punto de floración.
- b) Picar el material en trozos bien pequeños de 1 a 3 cm.
- c) Luego el material se esparce con la finalidad de eliminar humedad, la cual debe estar en un 70 %. Si es mayor, no se va a obtener un buen ensilaje.
- d) Realizar el llenado del silo: esto se hace del centro hacia fuera y compactando muy bien en las orillas para impedir la entrada de aire.
- e) Adicionar a los aditivos melaza. Si es ensilaje de maíz, sorgo o caña, no es necesario utilizarla.
- f) Después de que se llenó, se sella herméticamente con plástico y se cubre con bolsas con tierra. Si el silo es de cilindro, este debe ser amarrado con una banda de caucho para evitar la entrada de aire.

g) Después de transcurrido el tiempo de ensilado, el producto se debe utilizar lo más rápido posible para evitar que se deteriore.

Nota. El tiempo de ensilado puede ser tres meses para silos de montón o de trinchera. Para ensilado en silos de cincho o formaleta se debe dejar durante dos meses, y para ensilado en silo de bolsa se debe dejar un mes.

Algunas recomendaciones a tener en cuenta en el proceso son:

- El silo no debe abrirse antes del período recomendado, es decir, antes de 28 días.
- Una vez abierto, debe consumirse diariamente, y cada vez que se retire alimento, es necesario cubrirlo nuevamente para evitar la entrada de aire y agua. Es importante tener cuidado al manipular el ensilaje, ya que las pérdidas pueden ser significativas.
- Los animales comienzan a adaptarse al ensilaje después de 15 días. Por ello, se recomienda iniciar con una ración diaria de 2 kg por animal, incrementando la cantidad gradualmente.

Tabla 1. Características de la calidad de un ensilaje

Característica	Excelente	Buena	Regular	Mala
Color	Verde aceituna.	Verde amarillento.	Verde oscuro.	Carmelita casi negro.
Olor	Agradable, a fruta madura.	Agradable con ligero olor a vinagre.	Ácido con fuerte olor a vinagre.	Desagradable, putrefacto y rancio.
Textura	Conserva sus contornos, las hojas	Conserva sus contornos, las hojas	Las hojas se separan	No hay diferencia entre las hojas y los tallos,

Característica	Excelente	Buena	Regular	Mala
	permanecen unidas a los tallos.	permanecen unidas a los tallos.	fácilmente de los tallos.	formando una masa.
Humedad	No humedece las manos al ser comprimido.	No humedece las manos al ser comprimido.	Al ser comprimido, gotean efluentes.	Destila líquido efluente.

1.2. Heno

El heno es un producto obtenido al reducir la cantidad de agua del forraje entre un 15 % y un 25 %. Una vez bien seco, el heno puede almacenarse. Este producto es una de las fuentes más económicas de nutrientes para los animales, excepto en el caso del pastoreo directo. El objetivo principal de producir heno es aprovechar el pasto generado durante las épocas de lluvias, para luego suministrarlo al ganado durante las temporadas de sequía o lluvias intensas. Esta técnica permite mantener un nivel alto de producción ganadera a lo largo del año.

Las ventajas y desventajas del heno son:

a) Ventajas

- Aprovechamiento del forraje de buena calidad producido en la finca.
- La elaboración de heno es económica y sencilla.
- La calidad del heno es comparable con la del forraje fresco.
- A pequeña escala, no se requiere infraestructura sofisticada, solo herramientas como una guadaña o un picapasto.
- Producir heno reduce los costos de compra de concentrados comerciales.

b) Desventajas

- Es difícil producir heno en áreas con mucha lluvia.
- Existe el riesgo de pérdidas durante el proceso de secado debido a condiciones climáticas. Si el forraje es muy húmedo y el secado es lento, la calidad disminuye por la pérdida de carbohidratos, proteínas y otros nutrientes.
- Para almacenar heno se necesita un lugar seco y techado para proteger el producto.
- El heno puede incendiarse fácilmente.
- Puede resultar costoso fabricar heno cuando se utilizan equipos sofisticados.

La elaboración y manejo manual de heno es:

- a) Cortar el forraje en la mañana utilizando machete o guadaña.
- b) Si los forrajes tienen tallos gruesos, es necesario picarlos antes de deshidratarlos para acelerar el secado.
- c) Después de cortar el pasto, debe deshidratarse al sol, en gavillas, en campo abierto o bajo techo. Este proceso debe realizarse rápidamente en ambientes secos y cálidos.
- d) Colocar el pasto en patios, formando hileras o franjas para su secado.
- e) Voltear el pasto picado dos veces al día para asegurar un secado uniforme, usando un rastrillo.

Los aspectos a considerar al hacer heno son:

- a) El forraje con mucho follaje y tallos finos se seca más rápido que el de pocas hojas y tallos gruesos.
- b) También pueden utilizarse residuos de cosechas, como frijol, pero el material debe ser de alta calidad.
- c) Las gramíneas deben ser fertilizadas con urea después de cada corte.
- d) El forraje para henificar debe cortarse con su punto óptimo de calidad y rendimiento.
- e) En el caso de gramíneas como *Panicum* y *Brachiaria*, deben cortarse entre 28 y 35 días después del último corte.
 - Color verde.
 - Olor agradable.
 - Textura sin moho.
 - Humedad entre el 12 % y el 20 %.
 - Alto contenido de nutrientes.
 - Alta digestibilidad.
 - Buena palatabilidad para el animal.

Almacenamiento del heno

El heno listo para almacenar es aquel cuyos tallos están quebradizos. Se recomienda guardarlo en pacas o fardos, o amontonarlo en un lugar seco y bien ventilado. Si se dispone de maquinaria para empacado, el heno puede colocarse en sacos o costales. Para garantizar una buena conservación, la humedad del heno debe mantenerse en torno al 20 %.

Las especies utilizadas para henificar son:

a) **Gramíneas**

- Pangola.
- Estrella.
- Brachiaria híbrida (mulato).

b) **Leguminosas**

- Caupí.
- Lablab.
- Cratylia.

A continuación, se presenta la calidad nutritiva de los henos provenientes de diversas especies forrajeras. Los datos incluyen el contenido de materia seca, proteína cruda, fibra detergente neutra y la digestibilidad in vitro de la materia seca (MS), aspectos fundamentales para evaluar su valor nutricional en la alimentación animal.

Tabla 2. Calidad nutritiva en henos de algunas especies forrajeras

Especies	Materia seca (%)	Proteína cruda (%)	Fibra detergente neutra (%)	Digestibilidad in vitro de la MS (%)
Maní forrajero	92,0	14,0	52,0	67,0
Caupí	94,0	19,2	60,0	69,0
Canavalia	93,0	17,0	60,0	61,0
Cratylia	91,0	19,0	67,0	45,0
Mulato	92,0	9,1	66,0	67,0
Toledo	90,0	9,2	73,2	64,0

Muchos ganaderos pasan por alto que después de la cosecha de forrajes llega la época de escasez, debido a la falta de lluvia, lo que reduce la producción de leche y carne en los hatos. Por esta razón, es esencial conservar pastos para usarlos posteriormente, y la forma más sencilla de hacerlo es mediante la construcción de un silo, en el cual se aprovechan los pastos de las temporadas lluviosas, especialmente los de corte como el Camerún, el king grass y otros forrajes como el maíz, la caña y la yuca. Así, el ensilaje previene la pérdida de alimento y asegura su disponibilidad para mantener la producción del hato durante todo el año.

Las generalidades importantes para la elaboración de heno son:

- Se pueden utilizar residuos de cosecha, como el frijol, siempre que sean de buena calidad.
- Si se elabora heno con gramíneas, estas deben ser fertilizadas con urea después de cada corte.
- El forraje para henificar debe cosecharse en su punto óptimo, es decir, cuando tenga buena calidad y rendimiento.
- Para cortar gramíneas como el panicum y brachiaria, debe realizarse entre 28 y 35 días después del último corte.
- En el caso de leguminosas arbustivas como la cratylia, el corte debe realizarse entre 56 y 70 días después del último corte.

2. Suplementación

La suplementación animal es una práctica que consiste en proporcionar a los animales de producción una fuente adicional de nutrientes que complementa su dieta básica, especialmente en situaciones donde los recursos naturales, como los pastos, no satisfacen todas sus necesidades nutricionales. Esta técnica es fundamental para mejorar el rendimiento productivo y reproductivo de los animales, garantizando un adecuado aporte de energía, proteínas, vitaminas y minerales, lo que contribuye a su salud, crecimiento y eficiencia en la producción de carne, leche u otros productos. En el siguiente pódcast se explica a profundidad:

¿Sabías qué?

Suplementación

¿Qué es la suplementación en la alimentación animal? Esta práctica va mucho más allá de solo alimentar al ganado. La suplementación implica proporcionar una mezcla equilibrada de alimentos que aporten los nutrientes esenciales para el bienestar y desarrollo del animal. Ahora, pensemos: ¿qué pasa en regiones de Colombia, como los Llanos Orientales, cuando llega la sequía y los pastos se secan? En estos momentos, el ganado puede perder peso, lo que afecta directamente la producción. Es en estos casos donde la suplementación se vuelve crucial para cubrir esas carencias.

El objetivo de la suplementación es simple: garantizar que el ganado reciba todos los nutrientes esenciales, como agua, energía, vitaminas y minerales. ¿Sabías que, en zonas como La Guajira, donde la escasez de agua es un problema constante, una buena suplementación puede marcar la diferencia en la salud del ganado? Estos nutrientes son clave para el buen funcionamiento del organismo y para que el animal se desarrolle de manera saludable.

Además, la suplementación no solo mejora la salud del ganado, sino que también optimiza su rendimiento. Preguntémonos: ¿quién no quiere que su ganado sea más productivo? Un animal bien alimentado es más eficiente, lo que se traduce en mayores rendimientos, tanto en carne como en leche. En Colombia, por ejemplo, los ganaderos en Antioquia han empezado a implementar suplementos naturales con resultados muy positivos en la producción lechera. Así que la suplementación más que una inversión en el bienestar del animal, es una inversión en la rentabilidad del productor.

Suplementar significa añadir alimentos que complementen lo que falta en el forraje disponible, aportando los nutrientes que no están presentes. Esto no solo mejora la salud del ganado, sino que también asegura que el nivel de producción se mantenga como se espera. ¿No sería ideal que más productores en Colombia vean la suplementación como una herramienta clave para mejorar la producción ganadera?

Existen diferentes tipos de suplementos que pueden utilizarse dependiendo del tipo de producción ganadera y los objetivos nutricionales que se busquen para los animales. La elección adecuada del suplemento es crucial, ya que influye directamente en la salud y productividad del ganado. A continuación, se describen los principales tipos de suplementos utilizados en la alimentación animal:

2.1. Suplementos fibrosos

Este grupo incluye forrajes como pastos, leguminosas y árboles, que pueden ser utilizados enteros o en cortes. Para facilitar su suministro, se recomienda cortar árboles, arbustos y leguminosas, especialmente en épocas de escasez de forrajes debido a la sequía. Estos suplementos ayudan a compensar la falta de fibra en la dieta del animal.

Los principales suplementos fibrosos:

- Pastos de corte.
- Leguminosas arbustivas.
- Residuos de cosecha (tamos, pajas, socas).
- Ensilajes y henos.

a) Pastos de corte

Especies como King grass, elefante, maralfalfa e imperial son muy utilizadas para la suplementación en sistemas de pastoreo, ya sean frescos o como pastos de reserva. Estos pastos, ricos en biomasa y proteína, son comunes en la alimentación estabulada de bovinos.

b) Residuos agrícolas fibrosos

Aunque suelen ser bajos en valor nutritivo, en especial en proteínas y energía, los residuos de cosecha son útiles como suplementos fibrosos durante la escasez para mantener la alimentación del ganado.

2.2. Suplementos proteicos

Los suplementos proteicos se utilizan para cubrir las deficiencias de proteínas en la dieta, esenciales para el desarrollo y mantenimiento del ganado. Estos suplementos pueden ser de origen vegetal o animal.

Las generalidades de los suplementos proteicos son:

- Las fuentes vegetales incluyen la torta de algodón, cascarilla de soya y residuos de leguminosas.

- Los suplementos proteicos más comunes son los concentrados con un 16 % de proteína, derivados principalmente de especies vegetales que mejoran la digestión.
- Leguminosas aportan alrededor del 20 % de proteína.
- Para un buen funcionamiento del rumen, se requiere un 7 % de proteínas, indispensables para las bacterias ruminales.
- El nitrógeno no proteico en el rumen ayuda a incrementar la cantidad de bacterias ruminales, mejorando el aprovechamiento de la materia seca consumida.

2.3. Suplementos energéticos

Estos suplementos aportan energía al ganado, proveniente principalmente de fuentes de grasas, lípidos y carbohidratos.

a) Fuentes de carbohidratos

- Melaza.
- Raíces o tubérculos, como la yuca.
- Cereales como sorgo, arroz, maíz, y salvados de trigo y maíz.

b) Fuentes de lípidos

- Grasas vegetales y animales.
- Semilla de algodón.

2.4. Suplementos vitamínicos

Las vitaminas, aunque no aportan calorías, son esenciales para regular las funciones fisiológicas del organismo animal. Dado que el organismo del ganado no las

produce naturalmente, es vital incluirlas en la suplementación para garantizar su bienestar.

3. Alternativas de suplementación animal

Un bloque nutricional es un suplemento comprimido que proporciona al animal una fuente de nitrógeno y otros nutrientes clave. Ha sido ampliamente empleado como una fuente eficaz de proteínas y energía, especialmente en épocas de escasez de forraje. Los bloques se componen de una mezcla de ingredientes como urea, melaza, minerales, sal, harina y un agente solidificante. Son particularmente útiles durante las temporadas secas, cuando los recursos alimenticios naturales son limitados, ayudando a mantener la nutrición del ganado.

Beneficios de la suplementación con bloques nutricionales

Diversos estudios han demostrado que el uso de bloques nutricionales mejora la producción láctea en vacas lecheras y contribuye al aumento del peso vivo en los animales, con una ganancia promedio de 420 gramos por día. Además, cuando se complementa la dieta con residuos de cosecha y estos bloques, la producción de leche puede aumentar a entre 4 y 5 litros por día por cabeza de ganado. En bovinos de alta producción, los bloques también pueden aportar proteínas no degradables, como las de la semilla de algodón y la harina de pescado, lo que optimiza el rendimiento y la eficiencia del animal.

Las materias primas para la elaboración de un bloque nutricional son:

- **Melaza**

Contiene diferentes porcentajes de melaza, entre el 30 % y el 60 %. No debe diluirse en agua.

- **Urea**

Debe incorporarse en niveles de entre 5 % y 20 %. Aumentar la urea disminuye el tiempo de solidificación.

- **Mezcla mineral**

Se añade para suplir deficiencias de minerales. El calcio se aporta a través de la melaza y el agente ligante.

- **Sal común**

Se adiciona en un 2 % a 5 %. Puede ser sal mineralizada para mejorar la calidad del bloque.

- **Material fibroso**

Facilita el proceso de solidificación. Fuentes de fibra incluyen forraje de buena calidad.

- **Agente ligante**

Endurece el bloque. Se puede utilizar cal viva, óxido de magnesio, bentonita o cal dolomita.

Elaboración del bloque nutricional

La elaboración de un bloque nutricional se puede realizar de forma semi-industrial o artesanal. La diferencia entre ambas técnicas radica en los ingredientes y los equipos utilizados.

- Pesar los ingredientes: melaza, urea, sales minerales, cal y fuente de fibra.
- Incorporar en un recipiente (canao o caneca) uno a uno los ingredientes en el orden que los pesó.
- Cada vez que agregue un ingrediente, mézclelo bien.

- Coger una muestra de la mezcla y realizarle la prueba de puño. Cuando lo haga, no debe salir líquido entre los dedos y debe quedar una masa.
- Una vez que la mezcla sea homogénea, coloque la masa dentro de un balde, un recipiente de plástico o en cubos.
- Compactar por medio de prensado con un objeto de metal o de madera.
- Secar por 10 días.

Bloques multinutricionales

Un bloque multinutricional es un suplemento destinado a los bovinos que aporta nitrógeno, energía y minerales esenciales. Estos bloques se presentan como una masa sólida que el rumiante lame, lo que permite la ingesta gradual de nutrientes en pequeñas cantidades, convirtiéndose en una forma segura de suministrar urea al ganado. Su formato sólido facilita la manipulación, transporte y almacenamiento. El objetivo principal de los bloques es proporcionar los nutrientes necesarios para los microorganismos del rumen, mejorando la digestión fermentativa y aumentando la producción de proteína, lo que se traduce en una mejor digestibilidad y mayor ganancia de peso en los animales.

¿Qué otros tipos de bloques existen?

- **Bloques minerales**

Están compuestos por minerales con macro y microelementos, melaza y un elemento cementante que evita un consumo excesivamente rápido por parte del animal.

- **Bloques terapéuticos**

Similares a los bloques multinutricionales, pero contienen productos medicinales, como desparasitantes y estimulantes del crecimiento. No se suministran durante todo el año, sino en momentos específicos cuando es necesario desparasitar o tratar a los animales.

Ventajas del uso de los bloques multinutricionales:

- Son una fuente económica de energía, proteína y minerales.
- Contribuyen a la activación ruminal, mejorando la utilización de pastos y aumentando el consumo de estos.
- Favorecen la fertilidad, ganancia de peso y producción de leche.
- Son fáciles de elaborar y no requieren de infraestructura costosa.
- Permiten el uso de minerales producidos en la propia finca.
- Su transporte es más sencillo que el de productos como la urea líquida o la melaza.
- Facilitan un uso más uniforme de los potreros cuando se suministran en campo abierto.

Los ingredientes son:

- **Fuente de energía**

Melaza: fuente rica en carbohidratos y minerales como el potasio. Se puede usar de 25 % a 60 %, pero es recomendable utilizarla pura para mejor consistencia. Harinas: yuca, sorgo y maíz molido, ricos en carbohidratos.

- **Fuente de nitrógeno**

Urea: proporciona amonio al animal, facilitando la digestibilidad de los forrajes. Se debe usar en un 10 %.

- **Fuente de proteína**

Harina, tortas de oleaginosas o semillas enteras: tortas de maní, ajonjolí y algodón. También se pueden usar semillas enteras.

- **Fibra de soporte**

Cascarillas de arroz, algodón, soya, heno de pasto cortado, tusa de maíz, bagazo de caña: proporcionan soporte y rigidez al bloque.

- **Sales minerales**

Sal mineral: representa el 5 % del bloque y proporciona sabor, macro y microelementos.

- **Material cementante**

Tierra arcillosa, calcio, cal viva, yeso y cemento: proporcionan firmeza y aportan calcio al bloque.

Los materiales utilizados en la elaboración de bloques son:

- Lámina de nylon gruesa y grande.
- Balanza.
- Baldes.
- Un pilón.

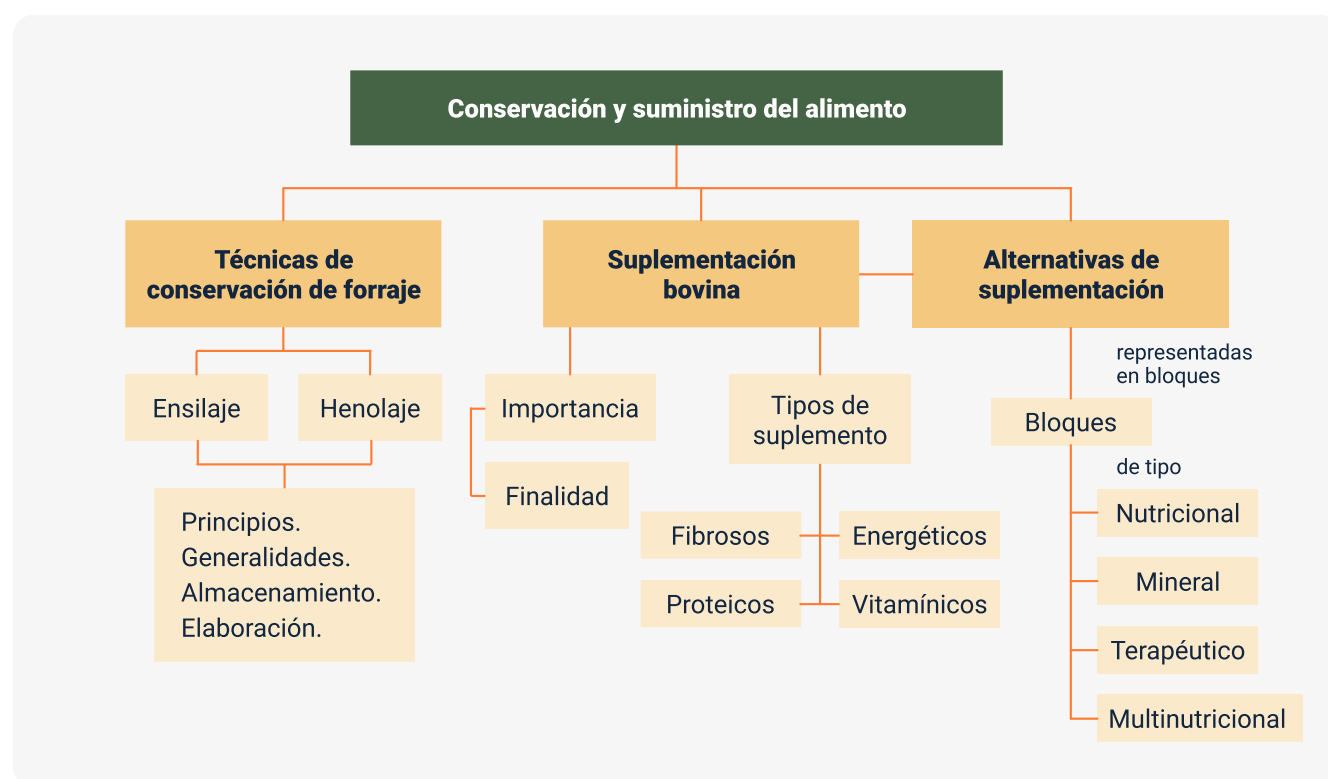
El proceso de elaboración de un bloque multinutricional es:

- Tamizado de ingredientes.
- Pesaje de ingredientes.

- Mezcla de ingredientes sólidos.
- Mezcla de urea con melaza.
- Mezcla de urea e ingredientes sólidos.
- Moldeo del bloque.

Síntesis

A continuación, se presenta una síntesis de la temática estudiada en el componente formativo.



Material complementario

Tema	Referencia	Tipo de material	Enlace del recurso
Conservación de forrajes	Ecosistema de Recursos Educativos Digitales SENA. (2023). Conservación de forrajes. (video). YouTube.	Video	https://www.youtube.com/watch?v=I2G6MiqXGRQ&ab_channel=EcosistemadeRecursosEducativosDigitalesSENA
Técnicas de conservación de forrajes	TvAgro. (2023). Manejo y conservación de forrajes - TvAgro por Juan Gonzalo Angel Restrepo. (video). YouTube.	Video	https://www.youtube.com/watch?v=j63R2D66K_Y&ab_channel=TvAgro
Heno	TvAgro. (2023). Produccion de Heno Excelente Alternativa Nutricional - TvAgro por Juan Gonzalo Angel Restrepo. (video). YouTube.	Video	https://www.youtube.com/watch?v=RW8_EtBmZ9s
Suplementación	La Finca de Hoy. (2019). Suplemento económico para bovinos - La Finca de Hoy. (video). YouTube.	Video	https://www.youtube.com/watch?v=velwo7bMV5Q
Suplementos fibrosos	La Finca de Hoy. (2019). Ensilajes vs suplementos proteicos. (video). YouTube.	Video	https://www.youtube.com/watch?v=Y6t76pBx3w
Alternativas de suplementación animal	La Finca de Hoy. (2017). Alternativas en la suplementación de bovinos La Finca de Hoy (video). YouTube.	Video	https://www.youtube.com/watch?v=w0HzOT4twNQ

Glosario

Compactación: proceso de comprimir el forraje para eliminar el aire y evitar la proliferación de bacterias indeseables durante el ensilaje.

Digestibilidad in vitro de la MS: proporción del forraje que es digerible por el animal, evaluada en condiciones de laboratorio.

Ensilaje: técnica de conservación de forrajes mediante fermentación anaeróbica para mantener su valor nutritivo.

Fase aeróbica: primera fase del ensilaje donde el forraje continúa respirando y el oxígeno afecta la calidad del material.

Fase anaeróbica: segunda fase del ensilaje donde ocurre la fermentación en ausencia de oxígeno, esencial para la conservación del forraje.

Fibra detergente neutra (FDN): medida de las paredes celulares del forraje, que afecta la digestibilidad y la cantidad de energía disponible.

Forraje: plantas o vegetación utilizadas como alimento para el ganado.

Heno: forraje seco utilizado como alimento para el ganado, obtenido al reducir su contenido de agua entre un 15 % y 25 %.

Materia seca (MS): cantidad de forraje que queda una vez eliminado el agua, utilizado para medir el contenido de nutrientes.

Proteína cruda (PC): contenido total de proteína en el forraje, esencial para la alimentación animal.

Referencias bibliográficas

FAO. (2014). Capítulo VI cultivos para heno - leguminosas forrajeras y legumbres.

<http://www.fao.org/docrep/007/x7660s/x7660s0a.htm>

Fondo Ganadero de Honduras (s.f.). Manejo de praderas.

Pozzolo, O. (2007). Cosecha de Forrajes. Argentina: Universidad Nacional de Entre Ríos.

Rúa, M. (2010). Cómo aforar un potrero para pastorear correctamente. Argentina: Cultura empresarial ganadera.

Créditos

Nombre	Cargo	Centro de Formación y Regional
Milady Tatiana Villamil Castellanos	Responsable del ecosistema	Dirección General
Olga Constanza Bermúdez Jaimes	Responsable de línea de producción	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Ángela Viviana Páez Perilla	Experta temática	Centro Agroindustrial - Regional Quindío
Paola Alexandra Moya Peralta	Evaluadora instruccional	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Juan Daniel Polanco Muñoz	Diseñador de contenidos digitales	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Jhon Jairo Urueta Álvarez	Desarrollador full stack	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Carlos Eduardo Garavito Parada	Animador y productor multimedia	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Andrés Felipe Guevara Ariza	Locución	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Germán Acosta Ramos	Locución	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Jaime Hernán Tejada Llano	Validador de recursos educativos digitales	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Margarita Marcela Medrano Gómez	Evaluador para contenidos inclusivos y accesibles	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Daniel Ricardo Mutis Gómez	Evaluador para contenidos inclusivos y accesibles	Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia