

# BROMATOLOGIA

TERCER PARCIAL

# Leguminosas

- Se caracterizan por tener el fruto en forma de vaina (legumbre), como por ejemplo el fríjol, entre otros. Son un valioso recurso como aporte de proteína en la alimentación animal.

Estas plantas contribuyen a mejorar la fertilidad del suelo, fijando el nitrógeno del aire por medio de bacterias del género rizobium, formando nódulos en las raíces y el cual puede ser utilizado por las gramíneas asociadas para aumentar la producción de forraje y el contenido de proteína; además, contribuyen a que las praderas resistan por más tiempo los períodos de sequía.

- Las leguminosas deben constituir de un 30 a 50% máximo del forraje disponible para los animales, ya que su exceso puede ocasionar problemas digestivos. Según su hábito de crecimiento pueden ser bejucos o volubles y arbustivas o arbóreas.

Cuando se van a asociar gramíneas con leguminosas, debe tenerse en cuenta que su hábito de crecimiento (erecto o rastrero) sea diferente y de esta forma no compiten entre sí por nutrientes, espacios y luz.

- **Algunas de sus características son:**
- Poseen en su mayoría raíces profundas y nódulos nitrificantes, es decir, pequeños nódulos que fijan nitrógeno por medio de una relación simbiótica, a través de bacterias del genero *Rhizobium*.
- Las hojas son anchas y por lo general compuestas de 3 o más folíolos.
- Las semillas casi siempre crecen dentro de una vaina o legumbre.

- Son una fuente importante de proteínas de buena calidad, dado que poseen una amplia gama de aminoácidos esenciales que las hacen superiores a las gramíneas tropicales.
- Sus contenidos de proteína tienden a disminuir más gradualmente que en las gramíneas, en lo referente con la edad de la planta.
- Son plantas ricas en calcio.
- Presentan bajos niveles de fibras, en comparación con las gramíneas tropicales.

# Ejemplos

- Soya
- Lenteja
- Tamarindo
- Maní
- Palo de Brasil
- Alfalfa
- Trébol
- Garbanzo

## Lípidos

- Las legumbres tienen bajo contenido en grasas. Se ha demostrado que una dieta variada y rica en legumbres ayuda a bajar el nivel de colesterol en la sangre, aunque no se ha demostrado cómo es el modo de actuación.

- **Formas de uso**

- La forma de usar las leguminosas como elemento mejorador de la alimentación del rebaño debe corresponder a las necesidades que posean las unidades de explotación, de acuerdo con la intensidad de la ganadería, de las condiciones generales de los pastizales y del manejo en general. Existen dos modalidades importantes para el uso de las leguminosas, que son las asociaciones con gramíneas y los bancos de proteínas.

- Banco de proteínas. Un banco de proteínas no es más que un área de terreno o potrero destinado al uso exclusivo de una especie vegetal rica en proteínas, el cual puede ser usado mediante un pastoreo controlado o cosecharse mediante prácticas de cortes.
- Para la implantación de este sistema se requiere de especies de alta producción de materia seca, un buen desenvolvimiento durante la época seca y que garantice una buena calidad tanto química como física en el forraje

- Una de las plantas promisorias para este tipo de sistema es la leucaena, cuyas características de rendimiento, palatabilidad y calidad la hacen una leguminosa importante para la alimentación bovina.

## ● **Limitaciones de las leguminosas forrajeras**

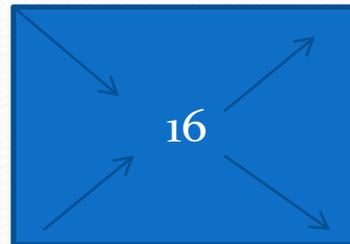
- Una limitante importante de las leguminosas tropicales es la de presentar sustancias antimetabólicas que producen efectos tóxicos en el animal. El consumo excesivo de algunas especies puede causar problemas que llegan a ser severos, sobre todo cuando se usan como fuente exclusiva (banco de proteínas). En el caso de las asociaciones se puede presentar con menos frecuencia, ya que el animal tiende a consumir preferentemente la gramínea presente.
- En los casos observados de intoxicación por el consumo excesivo de leguminosas, no ha causado la muerte. La acción puede ser reversible con sólo suprimir la leguminosa de la dieta diaria.

# Cuadrado de Pearson

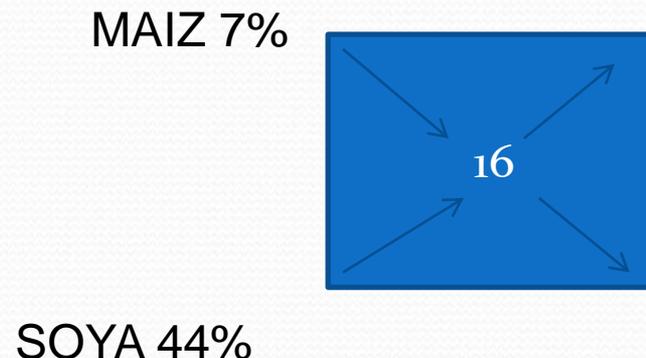
- Permite mezclar dos alimentos que tienen concentraciones nutricionales diferentes para obtener como resultado una mezcla que tiene la concentración deseada (proteína, energía). Un ejemplo simple es aquel donde se balancea un nutriente, proteína o energía generalmente, considerando dos ingredientes en el proceso. La funcionalidad de este método está sujeto a:

- ● El contenido nutricional de un alimento deberá ser mayor (Soya = 44% PC) al requerido (16%), y Otro menor (Maíz = 7% PC).
- ● Las restas se realizan en forma cruzada y los resultados se expresan en valores absolutos no importa si los resultados son negativos, siempre se van aceptar como positivos.

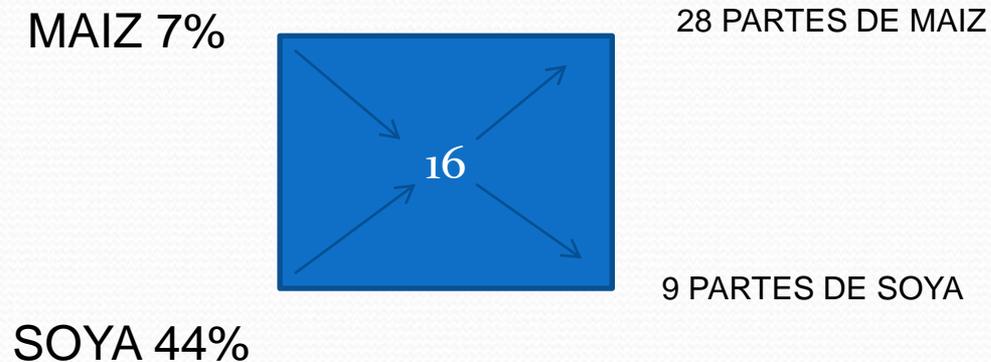
- Pasos a seguir:
- 1. Colocar el porcentaje de proteína deseado en el centro del cuadrado (ejemplo 16 %)



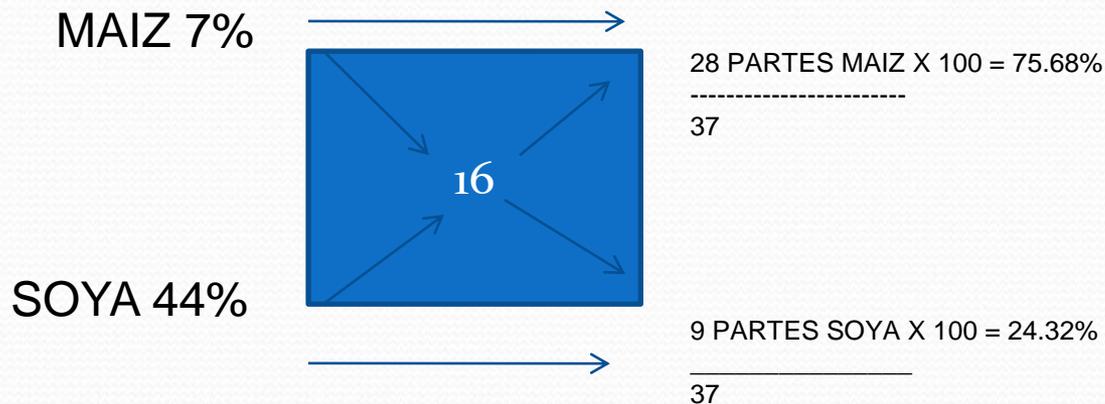
- Coloque el porcentaje de proteína de los alimentos disponibles en las esquinas izquierda del cuadrado ejemplo maíz 7% de proteína y la soya 44%. En este caso, es necesario combinar dos materiales donde uno tenga más porcentaje de lo deseado y el otro menos porcentaje de lo deseado



- Restar en diagonal el porcentaje de proteína de cada alimento menos el porcentaje requerido. Los resultados se ubican en las esquinas de la derecha ejemplo  $44\% - 16\% = 28$  y  $7\% - 16\% = 9$ .
- A los números de las esquinas de la derecha se les llama partes, es decir, 28 partes de maíz y 9 de soya.



- Las partes totales se determinan al sumar ( $28 + 9 = 37$ )  
 Las partes individuales se cambiaron a porcentajes al dividir las entre las partes totales ( $28 \times 100 / 37 = 75.68\%$  de maíz y  $9 \times 100 / 37 = 24.32\%$  de soya



- Comprobar el resultado del cálculo. Calcular la concentración de proteína de la mezcla de 75.68 kg de Maíz y 24.32 kg de soya (100kg total). Se obtuvo un porcentaje de proteína deseada del 16%.
- Maíz:  $7\% \times 75.68\text{kg} = 5.30\text{kg}$
- Soya:  $44\% \times 24.32\text{kg} = 10.70\text{kg}$
- PB (kg) =  $5.3 + 10.7 = 16.0 \text{ kg}$
- PB (%) =  $16.0 \text{ kg} / 100 \text{ kg} \times 100 = 16$



- METODOS DE CONSERVACION DEL FORRAJE

Una de las limitaciones en la ganadería es la escasez de forraje para los animales durante las épocas de sequía y la necesidad de suministrar alimento al ganado estabulado. La conservación de forrajes es una respuesta a estas necesidades apremiantes. Los principales métodos para lograrlo son la henificación y el ensilaje.

Las principales ventajas de la conservación de forrajes son:

- ✓ Disponibilidad de forraje para los animales en épocas de escasez.
- ✓ Disminución de los efectos negativos del pastoreo y sobrepastoreo (degradación de suelos), especialmente en las zonas de ladera y donde hay ecosistemas frágiles, como en zonas de paramo, subpáramo y bosque alto andino.
- ✓ Aprovechamiento de los excedentes de forraje producidos durante los periodos de lluvias.
- ✓ Aumento del número de animales que soporta la finca.
- ✓ Contribución al mejoramiento del balance de la dieta con efectos positivos en producción animal (especialmente en sistemas de producción de leche y de doble propósito).



# ENSILAJE.



El ensilaje es el proceso mediante el cual el forraje fresco se almacena en construcciones adecuadas llamadas silos o de manera artesanal en bolsas.

Este método de conservación se basa en una fermentación anaeróbica (sin aire) del forraje, lo cual permite su almacenamiento por largo tiempo. El producto que resulta de este proceso se denomina ensilaje.

La variedad de productos que pueden conservarse de esta manera es diversa:

### **Gramíneas:**

- ✓Pasto Kikuyo,
- ✓Maíz,
- ✓Sorgo,
- ✓Avena Forrajera,
- ✓Raigrás,
- ✓Pasto Elefante,
- ✓Pará,
- ✓Pangola,
- ✓Caña Forrajera, entre otras.



## **Leguminosas:**

- ✓ Trébol,
- ✓ Alfalfa,
- ✓ Vicia, entre otras.

## **Subproductos de Cosechas:**

- ✓ Follaje de Papa,
- ✓ Arveja,
- ✓ Haba.

## **Hortalizas forrajeras, entre otras.**

Las pérdidas que se presentan en el ensilaje se dan, principalmente, por un manejo inadecuado en su elaboración.



## Ventajas del Ensilaje.

- ✓ Permite conservar forrajes de buena calidad nutritiva durante largo tiempo.
- ✓ Pueden aprovecharse los excedentes de producción.
- ✓ Mantiene el valor nutritivo del alimento.
- ✓ Permite mejorar el balance de la dieta de los animales.
- ✓ Se reducen las pérdidas en producción (leche o ganancias de peso de los animales) en épocas de verano.
- ✓ Aumenta la capacidad de carga de la granja.
- ✓ Se pueden almacenar cosechas en cualquier época del año.
- ✓ Se puede almacenar en un menor espacio la cosecha obtenida en una extensión relativamente grande.



## Desventajas.

- Requiere la selección de forraje apropiado.
- Requiere de una programación más precisa.
- Requiere mayor dotación de equipo e instalaciones.
- Requiere de gran habilidad en el llenado para garantizar una buena compactación
- Se trabaja con material con alto contenido en humedad, pesado, lo cual dificulta las operaciones, especialmente si deben realizarse a mano, en ausencia de máquinas.
- Ofrece una gran área superficial a la acción del medio ambiente de no sellarse bien.
- El forraje debe cortarse con una humedad apropiada, para evitar una fermentación butírica no deseable, causadas por bacterias Clostridium.



- El ensilaje prácticamente no tiene mercado, se debe consumir en la misma finca que se produce.
- Se debe suministrar rápidamente después de retirarlo del sitio para evitar pudriciones.
- Si está mal hecho, puede perderse casi la totalidad del forraje verde utilizado.



# Procesos de Fermentación.

Los procesos de fermentación del ensilaje se dan en ausencia de oxígeno, esto quiere decir, que son anaerobios y por ello impiden la putrefacción de los alimentos almacenados frescos.

La anaerobiosis se produce mediante la compactación del material, con expulsión del aire contenido en el forraje. Los cambios que se presentan desde el momento que se almacena el alimento son:

- ✓ Las plantas almacenadas continúan respirando y las bacterias aerobias crecen hasta consumir el oxígeno.
- ✓ Empieza a aumentar la temperatura y la cantidad de  $\text{CO}_2$  en el silo.
- ✓ Al consumirse todo el oxígeno, se presenta un estado de anaerobiosis que facilita el crecimiento de bacterias anaerobias.
- ✓ En presencia de estas bacterias se inicia la producción de ácido láctico y ácido acético, a partir de los carbohidratos solubles de las plantas.
- ✓ La producción de ácido láctico se incrementa hasta alcanzar un pH alrededor de 4,2, que inhibe el desarrollo de bacterias y cualquier tipo de reacción enzimática.



Este proceso se completa entre dos y tres semanas, y el forraje puede conservarse por largos periodos, mientras no haya ingreso de aire.

Cuando hay pudrición, empiezan a proliferar los hongos, el olor se torna desagradable y el color del ensilaje cambia a café y negro.



## Tipos de Silos.

La clase que se implemente en la finca dependerá de varios factores: recursos económicos, la topografía, el tipo de suelo, la disponibilidad de mano de obra y maquinaria para la cosecha, la carga y la descarga del forraje cosechado.

Los silos pueden ser zanjas o trincheras excavadas en tierra, construcciones de cemento o metálicas, aéreos o de torre, de montón, subterráneos, semiaéreos y horizontales, entre otros.



## Silo de Montón.

El silo de montón es uno de los más sencillos de elaborar. Consiste en colocar un plástico como base y sobre este, se empieza a apilar el material que se va a ensilar.

Después se compacta y se cubre con otro plástico para evitar la entrada de aire.

Por último, para que el viento no levante la cubierta, se colocan objetos pesados como maderos o llantas viejas.



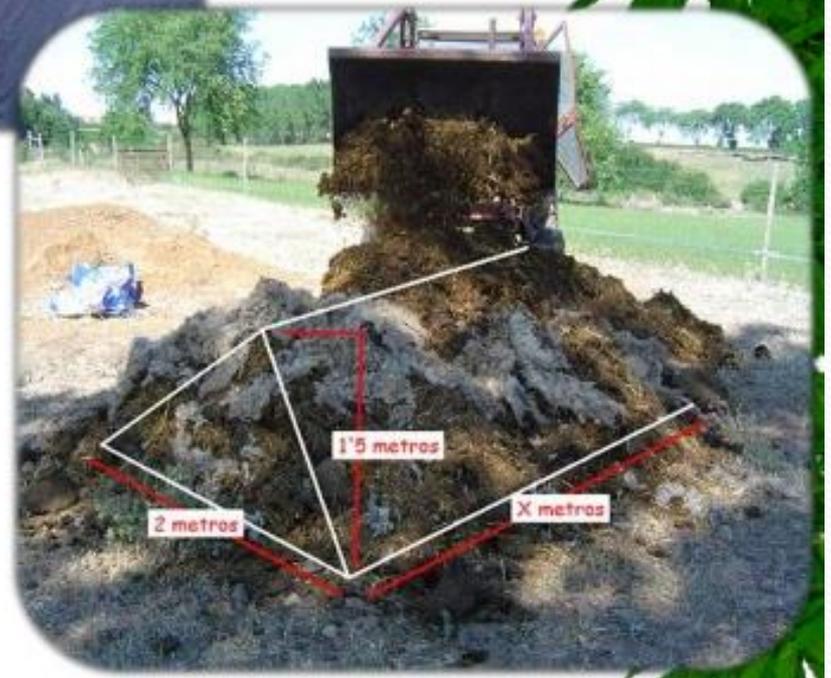
## Elaboración de un silo de montón.

1. La cosecha de maíz forrajero se hace cuando un tercio de los granos del medio de la mazorca están duros y el restante lechoso (pastoso) antes de solidificarse.
2. Para garantizar un trabajo eficiente, debe hacerse mantenimiento a la cosechadora, principalmente de las navajas.
3. Para la elaboración de un silo de montón, debe colocarse un plástico en la base y después se procede a picar el forraje; para ello, hay que graduar la cortadora, con el fin de que las partículas queden entre 1 y 2 cm. Es importante que el grano quede parcialmente picado.
4. A medida que vaya acumulándose el material, debe extenderse el forraje picado para que el montón quede uniforme.
5. Se suele adicionar agua melaza para que el proceso de fermentación sea uniforme y más rápido.
6. La compactación del forraje se realiza en finas capas par expulsar todo el aire presente; puede emplearse el tractor en silos mayores o manualmente en silos pequeños.



7. Después de compactar el material, se cubre el silo con el plástico, procurando que éste quede bien sellado y evitar así la entrada de agua, aire y animales.
8. Sobre el silo pueden colocarse maderos, llantas o cualquier material pesado y así expulsar el aire remanente y mantener el montón cubierto.







## Silos de Trinchera.

Este tipo de silo es el mas utilizado, principalmente para la alimentación de ganado lechero. Su uso se facilita en terrenos inclinados en los cuales se permite la evacuación del exudado.

La cubierta de las paredes y del piso del silo debe hacerse con materiales de buena calidad, resistentes a la acción del clima y la presión generada por la maquinaria empleada para su llenado. Por tanto dependiendo de la ubicación del silo y del tipo de suelo principalmente, pueden utilizarse concreto, tierra-cemento u hormigón armado.

El tamaño del silo de trinchera se calcula con base en el consumo diario por animal, el cual es, en promedio, de 15 kg de ensilaje por animal adulto en semiconfinamiento y de 25 kg para animales adultos confinados.

Para un uso adecuado del silo y evitar que se dañe, debe retirarse el ensilaje que se necesite por franjas de mínimo de 15 cm cortadas verticalmente.



Después de llenar el silo de trinchera, debe compactarse y cubrirse con una lona plástica. Por último, hay que colocar elementos pesados como llantas y maderos, para impedir la entrada de aire o que las corrientes fuertes de aire levanten la cubierta.

Los silos de trinchera (horizontales o tipo bunker) son longitudinales y abiertos al menos en uno de sus extremos, deben incluir un desnivel suficiente y uno o dos canales para facilitar la salida de los líquidos propios del exprimido del material ensilado.

Para obtener un ensilaje de buena calidad, el forraje debe distribuirse bien, apisonarse adecuadamente y taparlo para evitar la entrada de oxígeno que puede producir la pudrición y la pérdida del silo.

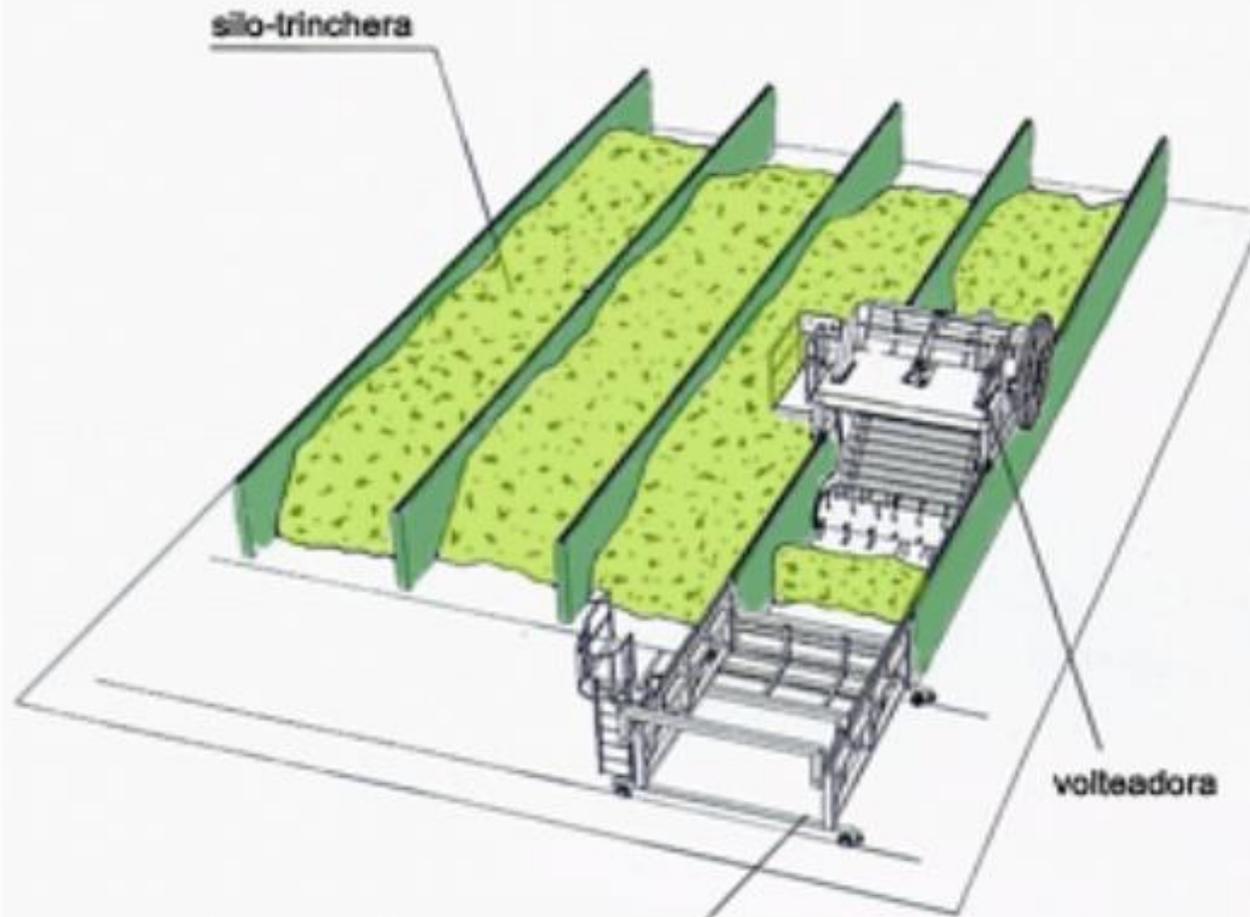












silo-trinchera

volteadora

Carro transfer para trabajar con varios silos de fermentación con una sola volteadora



Probado por Scientists. Preferido por Farmers.



El Sistema de Barrera contra el Oxígeno de Silostop®  
Protege y sella su inversión en el silo



# Olor, Color, Textura del Ensilaje.

## A) Olor:

- a. Bien fermentado: El olor a ácido láctico es placentero, como el olor del cuarto de leche. El ácido acético es un olor vinagroso.
- b. Subfermentado: Fuerte, repulsivo y rancio.
- c. Sobrefermentado: Olor a azúcar ligeramente quemada o a tabaco.
- d. Seramente sobrecalentado: Olor a azúcar fuertemente quemada o a tabaco fuerte.

## B) Colores:

- a. Bien fermentado: Brillante, amarillo verdoso suave, café verdoso o caqui.
- b. Subfermentado: Pardusco, verde oliva o azul verdoso.
- c. Sobrecalentado: Café tendiendo a café oscuro.
- d. Seramente sobrecalentado: Café oscuro uniforme, hasta negro.

## C) Textura:

- a. Bien fermentado: El tejido blando no se separa fácilmente del fibroso.
- b. Sobrefermentado: Baboso, el tejido blando se separa fácilmente del fibroso. (Una buena guía).
- c. Seramente sobrecalentado: Muy fácilmente desmenuzable, seco.



## ¿Cómo verificar la calidad del silo?

Una persona debe caminar sobre el silo, y éste no se debe hundir, de lo contrario, eso indica que no se extrajo bien el aire. Además, al abrir el silo, al tacto, la temperatura no debe ser alta, el pH debe ser menor de 4.0, la coloración verde olivo (nunca oscura) y presentar un olor dulzón, nunca a vinagre o alcohol.



## Otros Tipos de Silos.

Según Ortega, los principales tipos de silos son:

- Aéreos o de Torre.
- Subterráneos.
- Semi-aéreos.
- Silos desechables.
- Silos de plástico por compresión al vacío.

▪ **Aéreos o de torre:** Son verticales, construidos con diferentes materiales como el concreto, ladrillo, bloque, madera o lámina metálica. Tienen techo para una buena protección contra las lluvias. En relación con otros silos, permiten obtener una mejor calidad del producto por su buena compactación, menores pérdidas superficiales y periféricas, pero a su vez, estos silos son más costosos en su construcción y en su mecanismo, pues requiere maquinaria más complicada para llenarlos y vaciarlos.



▪**Subterráneos:** Construidos en su totalidad dentro de la tierra, algunas veces recubiertos; cuando no está recubierto, las pérdidas superficiales son mayores. Se necesita como norma básica que sea construido en suelos bien drenados.

▪**Semi-aéreos:** Están construidos con una parte dentro de la tierra. Se utilizan para su construcción de los mismos materiales descritos para los de torre.

▪**Silos desechables:** Durante los últimos 10 años se han desarrollado nuevos tipos de silos que no requieren construcciones, son portátiles y pueden llenarse en distintas partes de la finca según las necesidades.

Estos silos constan de dos partes esenciales, una bolsa de plástico de capacidad variable, entre 100 y 200 t. y una máquina compactadora, acondicionada al tractor, que llena la bolsa y la compacta a razón de 2 t. por minuto; una vez llena se sella el extremo y posteriormente se abre un extremo para ir retirando las cantidades necesarias.

Con este sistema se evitan al máximo las pérdidas, se realiza la labor rápidamente, es un equipo portátil, operado por el tractor y de gran versatilidad. Como desventaja presenta el costo inicial de la máquina compresora y el costo de las bolsas de plástico, que son desechables y solamente se pueden utilizar una vez. Este tipo de ensilaje es el que presenta mayores ventajas para la conservación de grandes cantidades de forraje.





▪**Silos de plástico por compresión al vacío:** Una nueva técnica para ensilar los forrajes consiste en colocar el material dentro de grandes bolsas de plástico, cerrar herméticamente estas bolsas y después extraer una gran parte del aire que hay en su interior.

Al extraer el aire se comprime mucho el forraje y se evitan las fermentaciones perjudiciales.

# **HENIFICACIÓN.**



## ¿Qué es el heno?

Es el alimento resultante de la deshidratación del forraje verde hasta bajar su contenido de humedad al 20 o 15% y aun menos, lo cual permite almacenar indefinidamente en condiciones adecuadas el forraje deshidratado. El heno es la fuente más económica de nutrientes para los animales con excepción del pastoreo directo.

Para la henificación generalmente se prefieren los forrajes de alto rendimiento por unidad de área y que faciliten su recolección, pero sin descuidar el aporte de contenido nutricional del pasto.

El heno contiene de 40 a 70% de carbohidratos estructurales como celulosa y hemicelulosa que requieren fermentación bacteriana durante la digestión; por esta razón el 98% del heno producido se dedica a la alimentación de rumiantes y equinos. El heno se emplea como complemento alimenticio en las épocas de escasez de pasto (durante el invierno en climas templados o fríos y durante la época seca en climas cálidos).



La razón principal para incluir heno en la ración de rumiantes y equinos es proporcionar energía para la producción a un costo mucho menor que el concentrado; para estos animales es más importante el heno como fuente de energía que como fuente de proteína, minerales o vitaminas.

Los carotenos o provitamina A se pierden en gran cantidad en el momento de la deshidratación del pasto.



## Proceso.

La henificación consiste en reducir el contenido de agua de los pastos hasta el 20% a 25%, sin que pierdan su valor nutritivo durante el proceso y que el forraje pueda almacenado por largos periodos, sin que se descomponga o pierda sus características nutricionales por contaminación con hongos o por fermentación indeseable.

Para producir buen heno, el forraje verde se corta y se deja expuesto al sol para que pierda humedad, evitando que se moje, pues con ello se podría perder hasta el 50% de los nutrientes contenidos en el pasto.

Las hojas pierden agua por evaporación, mientras que los tallos lo hacen por traslocación del agua a las hojas.

La velocidad a la que el pasto pierde el agua esta mediada, principalmente, por la especie a la que pertenece, aunque factores como el clima y la cantidad y disposición del pasto para secar también afectan la cantidad de agua que se pierde; a medida que se aumente la velocidad de deshidratación, mayor será la calidad del heno.



Debido a que en el proceso de henificación se conserva entre el 40% y el 70% de carbohidratos estructurales que le dan rigidez al pasto y son muy difíciles de digerir (excepto en procesos de fermentación), el heno se destina a la alimentación de rumiantes y equinos que, gracias a la flora microbial presente en su aparato digestivo, pueden desdoblar estos carbohidratos y aprovecharlos.

Sin embargo, cabe recordar que al suministrar heno, los aportes nutricionales más importantes son: energía, en el caso del heno de gramíneas, y proteínas y minerales, en el caso del heno de leguminosas, por lo que no puede convertirse en la única fuente de alimento para los animales.



Entre los aspectos que determinan la calidad del heno están:

- ✓ Especie forrajera.
- ✓ Etapa de desarrollo y edad de la planta al momento del corte.
- ✓ Proporción de hojas.
- ✓ Sistema de secado.
- ✓ Manejo y tiempo de almacenamiento.
- ✓ Forma de suministrarlo a los animales.



En el proceso de henificación deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

### **Cosecha o Corte:**

El momento oportuno para el corte depende de cada especie; sin embargo, cuanto más tierna sea la planta, mayor será su valor nutritivo, pero los rendimientos por hectárea son menores. En cambio, si se corta cuando esta maduro, aumenta la producción de heno por hectárea, pero el valor nutricional disminuye notablemente. Se recomienda cortar las gramíneas antes de la floración o a la mitad de ésta.

En cualquier caso, el corte debe planearse en días secos o cortar sólo el pasto que se pueda secar antes de que llueva.



Los nutrientes se encuentran en mayor proporción en las hojas que en los tallos. Las leguminosas contienen mayores niveles de proteína y calcio que las gramíneas. Las hojas verdes contienen mayores cantidades de vitamina A y, por la acción del sol, se aumenta la cantidad de vitamina D.

Es preferible cosechar el forraje con frecuencia, cada cuatro a seis semanas, para elaborar heno que perder una cosecha completa por lluvias. Por ello, conviene calcular y planificar los dos o tres días secos que se requieren para henificar, contando con el espacio para almacenar y los requerimientos de mano de obra del proceso.



## **Secado natural y manejo:**

Es necesario programar el momento del corte, amontonar adecuadamente el pasto y manejar el secado natural para que la deshidratación ocurra lo mas rápido posible. Para ello, el sitio debe contar con buen drenaje y con un cobertizo que proteja el pasto de lluvias fuertes o colocar hojas de plátano o de palma cubriendo el heno.

El pasto verde debe apilarse en hileras de 2 a 5 m de ancho y voltearse periódicamente, hasta cuando tenga el 20% al 25% de humedad. este lapso en campo no debe ser superior a 24 horas, ya que en mas tiempo se pierden nutrientes y se corre mayor riesgo de que se moje. Después de este tiempo, el pasto se lleva a graneros o sitios cubiertos, donde será almacenado.

Si es posible, el secado se puede continuar de manera artificial, colocando el heno sobre falsos pisos o con orificios o sobre una malla y forzando aire caliente con un ventilador apropiado. No obstante, un heno demasiado seco pierde gustosidad para los animales y disminuye su valor nutricional.



En el trópico, se henifican gramíneas como pangola, guinea y angleton, mezcladas con kudzú o con leguminosos; dentro de las leguminosas, tiene especial valor y facilidad de manejo la alfalfa.

La calidad del heno depende de la calidad del pasto, al momento del corte, la cantidad de materia extraña que contenga, el color (verde intenso), textura (blando), olor (agradable, sin fermentar) y limpio (libre de moho).

En el trópico es difícil henificar, pues en las épocas lluviosas se produce mayor cantidad de forraje de buena calidad en la pradera. Sin embargo, es probable que las temporadas secas no sean largas y, si se hace una selección del pasto y un buen manejo del potrero, quizá no sea necesario henificar.



Entre las condiciones o características más importantes que afectan la calidad del heno, figuran:

- ✓ La época del ciclo vegetativo y la fase del crecimiento en que se recolecta el forraje.
- ✓ La producción de hojas en el forraje.
- ✓ Las condiciones climatológicas o de manipuleo.
- ✓ La forma física en que se suministre.
- ✓ La especie forrajera.
- ✓ Sistema de curado.



El heno de mejor calidad sería un heno cosechado antes de la floración, con una alta proporción de hojas, con olor y color natural del pasto.

Según el I.C.A. el consumo de heno de buena calidad de una mezcla de gramíneas y leguminosas y como único forraje para vacas lecheras, varía de 2 a 4 kg por cada 100 kg de peso vivo del animal por día.

En henos, los preservativos más efectivos han sido: el ácido propiónico y el amonio, como inhibidores del crecimiento de hongos en pacas.



Para lograr un heno de buena calidad, se recomienda hacer el corte del forraje verde luego de la salida del sol, cuando el pasto ya ha perdido gran parte de la humedad proveniente del rocío, lo cual disminuye el tiempo de secado y exposición del pasto cortado al medio.





**HENOLAJE.**



Es una práctica que se ha popularizado en los últimos años y consiste en ensilar forraje con aproximadamente 45% de humedad, en ausencia de oxígeno. El resultado es un forraje verde, intermedio entre heno y ensilaje, de muy buena aceptación por parte del ganado y que retiene la mayor parte de los nutrientes del forraje verde.

El forraje se corta cuando tenga 75 a 80% de humedad, se apila y se voltea hasta que llegue a 45% de humedad. Al llegar a este punto se embala en pacas generalmente redondas, de 4 a 5 t; una vez formada la paca compacta se recoge y se introduce en bolsas de plástico que se sellan y se dejan en el campo. Después de 3 a 4 semanas se puede utilizar el material.

Se tienen otras opciones para alimentar los animales en épocas de escasez como son los cultivos Hidropónicos los Bancos de proteínas y los bancos energéticos (Cultivos de caña forrajera para las épocas de deficiencia de forraje).





# Henolaje en Campo Abierto



