

T  
SB195  
C3  
c.1

T  
SB195  
C3

C.1



1080063836

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA

IMPORTANCIA DEL ENSILAJE EN LA ALIMENTACION  
DEL GANADO LECHERO

EXAMEN PRACTICO QUE EN OPCION  
AL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA  
PRESENTA  
JOSE LUIS CABALLERO RODRIGUEZ.

Biblioteca Agronomía UANL

INVENTARIADA  
AUDITORIA  
U. A. N. L.

MONTERREY, N.L.

NOVIEMBRE DE 1977

2044 *JLM*

T  
SB195  
C3

040.636  
FA 2  
1977  
C-5



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad



BU Raúl Rangel Frías  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

*Tesis*

# I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
TRANSFORMACIONES QUIMICAS DEL ENSILAJE...	4
RIQUEZA EN PRINCIPIOS NUTRITIVOS DEL ENSILAJE DE MAIZ.....	15
CONSUMOS MAXIMOS DE LA VACA LECHERA.....	20
DIFERENTES TIPOS DE SILOS; CAPACIDADES ETC.....	24
CONCLUSIONES.....	29
BIBLIOGRAFIA.....	31

INVENTARIADO  
AUDITORIA  
U.A.M.L.

## I N T R O D U C C I O N

Es falsa la creencia de que la pastura se pudre si se almacena verde.

En el silo; construcción que impide el contacto del aire con el forraje, la pastura se conserva perfectamente pues en ausencia del aire y bien apisonada fermenta ó se curte sin -- podrirse.

Esto significa que el ensilaje es el resultado de una fermentación deseable semejante a la que ocurre en la elaboración de cerveza ó de pulque.

En otras palabras es forraje verde que se ha guardado en un depósito sin aire que bajo el efecto de una especie de curtido ó fermentación conserva sus buenas cualidades de forraje succulento para alimentación del ganado.

Un forraje bien ensilado puede usarse a partir de un mes hasta después de los cinco años de haberse almacenado, con la confianza de que tal alimento no causará ningún trastorno al ganado.

El empleo de forrajes ensilados hace posible el sostenimiento de mayor número de cabezas de ganado en una cierta extensión de terreno. El forraje de maíz ó sorgo puede transformarse facilmente en un ensilaje de buena calidad obteniéndose mayor valor nutritivo cuando se ensilan estas cosechas -

que cuando se utilizan como forraje seco, ó se separa el grano y se utilizan como alimentos independientes éste y el rastrojo ó paja.

Los forrajes ensilados proporcionan alimentos suculentos de calidad superior a menor costo en cualquier época del año. Para la alimentación durante el invierno los forrajes ensilados resultan mucho más baratos que las raíces y en verano son mucho más económicos que los forrajes verdes segados.

Generalmente se registra una pérdida menor de principios nutritivos cuando se ensila una cosecha que cuando se henifica en el campo ó se seca. Esta diferencia es especialmente importante en el caroteno.

#### VENTAJAS DEL ENSILAJE:

- 1) Se conserva mayor cantidad de principios nutritivos -- para la alimentación de los animales.
- 2) Hay que adquirir menos alimentos complementarios /especialmente alimentos concentrados ricos en proteínas.
- 3) Las plantas forrajeras se pueden cosechar mas pronto en la fase en que son mas nutritivas.
- 4) El alimento que se obtiene mediante el ensilado es de mayor calidad que el heno hecho bajo condiciones de -- campo similares
- 5) El ensilaje se puede tener almacenado con pocas pérdi-



das de principios nutritivos mientras que el heno a los dos años habrá perdido la mayor parte de su riqueza en Vitamina A.

- 6) El tiempo no suele afectar la recolección.
- 7) La recolección y las operaciones correspondientes al suministro a los animales se puede mecanizar en su mayor parte.
- 8) La leche producida por los animales alimentados con ensilaje es más rica en Vitamina A y Caroteno y está menos expuesta a tomar olor a oxidada.
- 9) El proceso del ensilado destruye las semillas por tanto contribuye a extirpar las malas hierbas en las fincas.
- 10) El proceso del ensilaje elimina el riesgo de incendios por ignición espontánea del heno mal preparado. (2)

## TRANSFORMACIONES QUIMICAS EN EL ENSILAJE.

El proceso del ensilaje está regulado principalmente por la interacción de tres factores (1) Las bacterias que haya en el material vegetal; (2) El aire que quede atrapado ó que pueda penetrar en la masa almacenada; y (3) La composición del material vegetal colocado en el silo. Estos tres factores están muy relacionados entre sí. Es difícil separar la importancia de cualquiera de ellos de la que tienen los demás, y por tanto, no siempre se puede predecir cual será el resultado final del proceso del ensilaje.

Las bacterias aeróbicas que existen en las plantas y las células vegetales, continúan respirando, agotando rápidamente el oxígeno que existe en el ensilaje, prevaleciendo condiciones anaeróbicas, durante estos procesos se consume parte de los hidratos de carbono, con producción de bióxido de carbono y calor, Al prevalecer condiciones anaeróbicas permite que aumente el número de bacterias productoras de Acido Láctico, las cuales actúan sobre los hidratos de carbono fácilmente utilizables del forraje los cuales están constituidos principalmente por azúcares principalmente sacarosa y los monosacáridos Glucosa y Fructosa.

En las condiciones de la práctica, es frecuente agregar al forraje alimentos ricos en hidratos de carbono utilizables.

La acción de las bacterias productoras de ácido láctico sobre

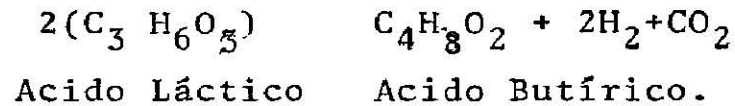
los hidratos de carbono fácilmente aprovechables, produce ácidos orgánicos, agua, bióxido de carbono y calor. Su principal función es producir ácido láctico, pero también producen otros ácidos orgánicos como el acético, el propiónico-el succínico. El contenido de ácido láctico puede llegar hasta un 8 a 9 % del total de la materia seca.

La producción de ácidos acidifica el material, reduciendo el pH a 4.5 ó menos. Este pH bajo, inhibe el desarrollo de bacterias y las acciones enzimáticas, y conserva el ensilaje.

Si el material vegetativo original no contiene una cantidad suficiente de hidratos de carbono fácilmente aprovechables para producir bastante ácido láctico, es probable que el ensilaje resulte de mala calidad.

Si queda aire en el ensilaje ó se permite la entrada de él, aumenta el número de bacterias aeróbicas, que utilizan una gran parte de los hidratos de carbono, lo cual retarda la obtención de las condiciones anaeróbicas. Las bacterias aeróbicas traen como consecuencia la formación del ácido butírico, con un olor fuerte y desagradable.

Los datos disponibles indican que la mayor parte del ácido butírico se produce a partir del ácido láctico, con una gran pérdida de energía y valor nutritivo.



Como el ácido láctico se descompone probablemente con -- mucha rapidez, a medida que lo van formando las bacterias -- que lo producen, y no llega a alcanzar una concentración adecuada, el pH de la masa no llega a ser lo suficiente bajo, -- para proporcionar una protección satisfactoria. Esto da -- oportunidad a las bacterias aeróbicas de la putrefacción para actuar sobre las proteínas y los aminoácidos de la masa -- ensilada. Como consecuencia se produce amoníaco, ácidos grasos volátiles, ácido sulfhídrico, y otros compuestos de fuerte olor desagradable. Esto hace que el ensilaje obtenido -- sea de mala calidad. (2)

Ahora hablaremos del proceso del ensilaje dividido en -- tres etapas fundamentales:

- 1) RESPIRACION
- 2) FERMENTACION
- 3) ESTABILIZACION

#### RESPIRACION:

El cortar la planta no significa de hecho, detener los -- procesos de la vida. Al separarla por el corte de sus raíces, se detiene la absorción de agua y minerales. Continúan sin -- embargo los procesos de la respiración; al mismo tiempo la -- fotosíntesis continua mientras la planta cortada esté expues

ta al sol.

Como ya ha sido mencionado el forraje verde cortado continúa respirando produciéndose anhídrido carbónico, agua y calor a expensas de los carbohidratos existentes. A su vez existen en el forraje bacterias que producen calor y anhídrido carbónico a partir de los carbohidratos disponibles y del oxígeno presente. De continuar la misma perderemos gran parte de los alimentos que pretendemos conservar, por el consumo ó desdoblamiento de los azúcares presentes, a la vez de pérdidas por coagulación en la digestibilidad de las proteínas.

Es por ello que todos los sistemas de conservación de forrajes ó alimentos, en general, tienden a lograr detener en el menor lapso los procesos mencionados, a la vez, de provocar una muerte rápida de las células.

Ya conocemos que la respiración se efectúa a partir del oxígeno presente en el aire atrapado en la masa de forraje. Entonces se ve claro que la detendremos mas rápido si eliminamos rápido el aire. Para ello disponemos de dos medios: - La Compresión Mecánica y el Uso de Vacío.

La detención de la respiración y la muerte rápida de las células puede lograrse por dos vías. Agregando Acidos como el Acido Acético (vinagre) en el caso de los encurti-

dos que sería una vía artificial ó permitir la evolución de los procesos naturales como es el caso de la fermentación.

La rapidez y eficiencia de la eliminación del aire depende de los siguientes factores:

- a) Estado de Madurez: Las plantas en pleno crecimiento son las mas apropiadas para ensilar, pues cuentan con mayor proporción de hojas, con tallos flexibles y suculentos lo cual permite que al ser apisonadas dejen menos huecos donde pueda quedar aire.
- b) Contenido de Humedad.- Los forrajes con un adecuado contenido de humedad entre un 60 a 75% son compactados sin dificultad y los jugos que escurren de la masa tienden a ubicarse en los espacios dejados por el aire.
- c) Sistema de Cosecha.- Si el forraje además de cortado es picado ó lacerado, será posible almacenar mayor cantidad en el mismo volúmen, además de que con los trozos que hacemos llenamos muchos de los espacios que pueden ser ocupados por el aire.
- d) Método Empleado.- Si se emplea el método de apisonado mecánico ya sea con el peso de las capas de arri

ba ó con el uso del tractor, la extracción del aire no será completa pero alcanza niveles satisfactorios. El aire remanente será consumido por la respiración. Un mayor grado se alcanza mediante el uso de Bombas de Vacío con lo cual se realiza un buen trabajo, siendo su eficacia probada.

- e) Tipo de Silo.- El tipo de silo también afecta la eliminación del aire.

#### FERMENTACION:

La fermentación comprende una serie de cambios químicos producidos en los compuestos orgánicos, por la acción de diferentes microorganismos ó fermentos, con el fin de obtener alimentos y energía para su mantenimiento y desarrollo durante este proceso son formados varios productos químicos de los cuales se destacan por su importancia los ácidos Láctico, Acético y Butírico. Como principio fundamental dejaremos establecido que un buen ensilaje se caracteriza por tener una alta proporción de Acido Láctico, con niveles variables, pero siempre menor de Acido Acético y muy poco ó ningún Acido Butírico.

Dentro del proceso de fermentación debemos destacar tres factores fundamentales:

- A) Las Bacterias Presentes.
- B) El Material Cosechado.
- C) Las Condiciones en que se Trabaja.

#### LAS BACTERIAS PRESENTES:

El exterior de las plantas, el suelo y el aire contienen en números variables de bacterias, prontas para desarrollarse a medida que encuentren las condiciones adecuadas y más favorables.

Cada grupo tiene condiciones óptimas de temperatura, humedad y presencia ó ausencia de aire para su mejor desarrollo.

Hemos de estudiar a continuación, los más importantes agrupándolos de acuerdo a las fermentaciones que cada uno de ellos producen.

- 1) Fermentación Láctica.- La más importante en lo que a conservación de forrajes y alimentos se refiere.- Es causada por un grupo de microorganismos entre los que destacaremos el *Lactobacillus Plantarum*, *L. Bulgaricus*, *L. Brevis*, *L. Casei*, y *Streptococcus lactis*. Dichas bacterias están ampliamente distribuidas en todos los vegetales y en la leche.



Se desarrollan entre los 5°C y 60°C con un punto óptimo a los 35°C.

Las condiciones de acidéz se mantienen entre un pH de 3 y 4, y son anaerobios ó sea que se desarrollan y multiplican en un ambiente exento de oxígeno. No prosperan bien en condiciones de alta humedad.

- 2) Fermentación Acética.- Es causada por microorganismos del grupo Coliform. La temperatura óptima oscila entre 18°C y 25°C. Producen en el ensilaje pequeñas cantidades de ácido acético el cual no tiene mayor importancia en el proceso.
- 3) Fermentación Butírica.- Es una fermentación no deseable en la conservación de forrajes y alimentos, siendo su presencia causa de olores y sabores extraños, no agradables, especialmente para el gusto humano, ya que los animales alcanzan a admitirlo.  
Entre los productos resultantes, tenemos los ácidos-butírico y acético, alcohol e hidrógeno, los que no contribuyen a los efectos de la conservación.  
Producidos por microorganismos del grupo Clostridium, los cuales se encuentran en la tierra y polvo.  
Son aerobios, pero también, y principalmente, anaerobios.

La temperatura más favorable esta comprendida entre los 20°C y 40°C no desarrollándose fuera de estos límites, y prefieren un pH entre 4 y 5.

Hemos de concluir con lo visto anteriormente que debemos buscar y lograr la máxima producción de ácido láctico en el menor tiempo posible con niveles inferiores de ácido acético y una mínima proporción de ácido butírico.

La fermentación láctica es la más importante pues nos asegura una concentración de ácido láctico el cual es un elemento conservador sin la formación de productos no palatables e innecesarios dándonos como resultado un sabor y olor agradables por lo que el ensilaje será fácilmente apetecible para el ganado.

#### ESTABILIZACION:

En un ensilaje bien hecho, el ácido láctico, alcanza rápidamente a representar del 1 al 2% de la masa, con un pH generalmente por debajo de 4.5 .

La respiración y fermentación se llevan a cabo en un lapso de 3 días máximo y el proceso completo del ensilaje, abarca aproximadamente de 14 a 21 días, al paso de los cuales, se conoce el resultado final.

El pH por debajo de 4.5, asegura la detención de todos los procesos de vida, y el porcentaje de ácido presente aproximado al 1.5%, asegura la permanencia de esa acidez.

Cuando el silo se encuentra sellado, estas condiciones permanecen sin problema alguno; pero si se permite la entrada de agua, el pH sube con lo cual las bacterias del grupo *Clostridium* encuentran ambiente adecuado, para producir ácido butírico, a partir de los carbohidratos y del propio ácido láctico existentes. Lo más importante del daño causado está en el desdoblamiento de las proteínas con la formación de compuestos más simples de nitrógeno causantes de un olor fuerte y desagradable para el hombre.

Al consumir los animales un ensilaje en estas condiciones pueden sufrir disturbios en su salud.

Entre los compuestos formados, los aminoacales contribuyen al mantenimiento de las condiciones favorables para la fermentación butírica, un ensilaje en estas condiciones se caracteriza por una coloración verde oliva parduzca con olor desagradablemente rancio. (5)

Como se menciona anteriormente en la práctica se agregan al ensilaje algunos alimentos ricos - - - - -

en carbohidratos, pero existen además otras sustancias que se agregan al ensilaje y se llaman preservativos. A continuación se dan algunas recomendaciones para el uso de estos preservativos.

Cantidades recomendadas de Preservativos por Tonelada de Forraje:

Preservativo	Cereales y otras Gramíneas Kg./Ton.
Melazas	20
Acido Fosfórico de 75%	4
Granos Molidos	37.5
Bisulfito de Sodio	4

Esto se hace con el fin de disminuir el contenido de humedad. Con el maíz ó el sorgo se tienen pocas dificultades cuando son ensilados a su debido tiempo, pues contienen gran cantidad de azúcares que son rápidamente transformados en ácido láctico. Así que la adición de estas sustancias se recomiendan mas para las gramíneas y leguminosas productoras de heno. (7)

## RIQUEZA EN PRINCIPIOS NUTRITIVOS DEL ENSILAJE DE MAIZ.

El maíz es una de las plantas más apropiadas para ensilar siendo el de grano amarillo mejor que el de grano blanco por su mayor contenido de proteína y vitamina A.

La mejor época de corte es cuando el grano está por endurecer (Estado de Masa) ya que este también forma parte del ensilado y ayuda a la fermentación. (1)

El cultivo del maíz reúne las mejores condiciones de valor nutritivo, alto contenido en azúcares y alto rendimiento por hectárea.

Es sencillo de obtener un buen ensilaje si usamos -- maíz y además tenemos que el ganado lo come con mucha -- aceptación y apetecibilidad. (5)

Los rendimientos de maíz cuando es destinado a forraje verde sobrepasan las 25 Ton./Ha. con una densidad de siembra de 15 a 18 Kg./Ha. y la siembra puede ser manteada ó por surcos.

El maíz produce el mejor ensilaje cuando se cosecha en la época en que los granos han alcanzado su madurez vítrea, pero cuando todavía estén las hojas verdes en su mayoría.

Si la cosecha se ensila demasiado temprano, se obtiene un ensilaje demasiado ácido y además se pierde gran cantidad de principios nutritivos, pues la mayor parte del almidón se acumula en los granos entre la maduración lechosa y el dentado de los mismos.

Cuando la cosecha está muy madura da un ensilaje poco apetecible y con tendencia a enmohecerse. Además el valor de la Vitamina A del ensilaje es mucho menor cuando se ensila el maíz con hojas que han empezado a amarillear. En un experimento en Wisconsin, el ensilaje procedente de maíz en la fase de iniciación del dentado del grano, tenía tres veces más caroteno que el de un maíz cosechado en fases más avanzadas de maduración. Cuando las vacas consumieron el ensilaje de maíz cosechado en fase del dentado del grano, se observó una riqueza en Vitamina A dos veces mayor que cuando consumieron el ensilaje de maíz cosechado en fases más avanzadas de maduración.

El ensilaje de maíz cosechado en la fase en que los granos están bien dentados proporciona suficiente vitamina D para satisfacer las necesidades de las vacas lecheras y de las novillas de un año. En este aspecto difiere notablemente el maíz de la mayor parte de las cosechas henificables.

Al igual que el grano el forraje de maíz es rico en hidratos de carbono pero pobre en proteínas. La relación nutri----

tiva del maíz ensilado es de 1:12 ó mas amplia mientras que la del rastrojo es todavía más pobre en proteínas y posee la relación nutritiva de 1:21 ó más, exclusivamente amplia.

#### Composición del Maíz en Kg./Ha. (Para Ensilar):

1) Peso total de cosecha verde.	28,308
2) Materia seca en la cosecha.	10,000
3) Cenizas.	413
4) Proteína bruta.	749
5) Fibra.	1,894
6) Extracto no nitrogenado.	6,814
7) Grasa.	241

El maíz ensilado se usa generalmente como una parte del forraje suministrado, dando buenos resultados cuando se suministra con Heno de leguminosas. Si se da el ensilaje de maíz como único forraje debe agregarse a la ración un suplemento de calcio, como la caliza molida, para asegurar una aportación abundante de este elemento. (4)

#### Composición y valor nutritivo del Ensilaje de Maíz.

Características Nut. del Alimento.	1) Proteína Digestible %	0.8
	2) Relación Nutritiva	12.9
	3) Sust. Nut. Digest. %	11.1

Unidades Forrajeras	1) U.F. por 100 Kg.	12.3
	2) U.F. por Kg. de Subst. - Nut.. Digestible.	1.11
	3) U.F. por Kg. de Subst. - Seca.	0.67
Proteína Digestible	1) % de Subst. Seca.	4.3
	2) Grs. por U.F.	65 (6)

Contenido en Elementos Minerales del Ensilaje de Maíz.

1) Cenizas %	1.6	
2) Calcio (Ca.) %	0.10	
3) Fósforo (P) %	0.06	
4) Sodio (Na) %	0.01	
5) Cloro (Cl) %	0.05	
6) Magnesio (Mg) %	0.05	
7) Hierro (Fe) %	0.003	
8) Manganeso (Mn) %	19.0	
9) Cobre (Cu) %	1.3	(6)



Composición de un Ensilaje de Maíz cortado en cuatro etapas de madurez.

Estado de Madurez	Materia Seca %	Proteínas %	Fibra %
En leche	20.6	9.0	31.2
Blando	24.1	8.0	26.6
Cuajado	28.5	7.8	23.7
Semiduro	32.5	8.5	21.6

(7)

Consumo de Ensilaje de Maíz cortado en cuatro etapas de madurez.

Estado de Madurez	Base Húmeda Kg.	Mat. Seca Kg.	Prod. Diaria Kg.
En leche	39.8	8.1	---
Blando	42.1	10.7	15.7
Cuajado	42.5	12.0	16.5
Semi duro	33.9	11.4	16.6

(7)

## CONSUMOS MAXIMOS DE LA VACA LECHERA.

El ensilaje tiene un valor alimenticio equivalente al de la hierba ó alimento que se use en su preparación. Es, por lo tanto, un método de conservar estos para períodos de escasez. No obstante el ensilaje de maíz con las mazorcas y el de sorgo con sus panojas, tiene mayor valor alimenticio que el de hierbas. Igualmente, el ensilaje de leguminosas y el de cáscara de piña o citrosas, tiene más valor alimenticio, que el de las hierbas corrientes. Esto debe tomarse en cuenta al determinar las cantidades de ensilaje a administrar. El ensilaje puede sustituir a la hierba, libra por libra, en la ración de la vaca lechera. (1)

El ensilaje y otros alimentos succulentos son excelentes para las vacas lecheras especialmente por su gustocidad y ligero efecto laxante. Las vacas ingieren así grandes cantidades de elementos nutritivos sin efectos perniciosos y producen mayor cantidad de leche que cuando se les alimenta con comida menos apetitosa. Sin embargo los alimentos succulentos no son absolutamente necesarios para una alta producción. (7)

Sin duda es en la alimentación de las vacas lecheras donde conviene ser mas prudentes. El ensilaje puede ser el mejor ó el peor de los alimentos dependiendo de su calidad y del momento en que sea distribuido, debiendo ser-

proporcionado cuando menos 6 horas antes de la ordeña --  
 pues de no ser así puede comunicar a la leche un olor --  
 desagradable y dificultar la fabricación de quesos. Bien  
 distribuido permite por el contrario obtener una excelen  
te leche rica principalmente en vitamina A.

La cant idad a distribuir por día en vacas lecheras--  
 es de 25 a 30 Kg. según Delage y Zelter(3) (3)

La cantidad de ensilaje que se suministra por día --  
 -para vacas lecheras en producción es de 13,600 a 22,700  
 -Kg.y algo menos para vacas secas; para novillas leche--  
 ras la cantidad es de 5,440 a 9,070 Kg. (4)

Como una guía en el uso de ensilaje se recomiendan  
 las siguientes cantidades para los distintos animales en  
 las lecherías:

CLASE	CANTIDAD DIARIA Lbs.
VACAS EN PRODUCCION	DE 40 A 60
VACAS HORRAS	DE 20 A 40
NOVILLAS	DE 20 A 30
BECERRAS	DE 10 A 20

(1)

Solo debe suministrarse con cada pienso la cantidad-  
 de ensilaje que los animales puedan consumir. Conviene -  
 recoger el sobrante, pues se descompone rápidamente al -

permanecer expuesto al aire. El ensilaje helado debe deshelarse antes de que lo consuman los animales. El ensilaje alterado o enmohecido debe desecharse y cuidará mucho de no proporcionarlo ni a los caballos ni a las ovejas, porque daña a estos animales mucho más que a las vacas.

El ensilaje resulta igualmente útil para el ganado vacuno de engorda y las ovejas que para las vacas lecheras. (4)

Los ensilajes obtenidos con fermentación caliente, aun administrados a libre acceso son lo suficientemente nutritivos para el mantenimiento y como tal debe utilizárceles.

En un ensilaje con un contenido de materia seca del 20%, el animal, de acuerdo a su peso, deberá ingerir como único alimento de 55 a 60 Kg. pero, si la calidad es baja, solamente reemplazando parte del ensilaje por alimentos mas ricos en proteínas y carbohidratos, se obtendrá una razonable producción.

Habíamos dicho que la producción dependerá de los nutrientes suministrados en la ración. Utilizando en-

silaje para la producción de leche, debemos pensar que solamente son aptos aquellos que tienen un alto contenido de proteínas, el cual deberá ser cuando menos del 11% sobre la materia seca y el contenido de la misma -no deberá ser inferior al 20%. (5)

Para producciones consideradas bajas ( 5 lts. diarios) serán suficientes unos 45 Kg. de ensilaje de contenido proteico en la materia seca, variable entre 11- y 15%.

Cuando se trata de lograr producciones mayores -- (12 a 15 Lts. de leche/día), el ensilaje debe ser de -- primera calidad y suplementado por heno, también de muy buena calidad e, inclusive, granos ú otros concentra-- dos. (5)

## DIFERENTES TIPOS DE SILOS; CAPACIDADES ETC.

Hay muchos tipos de silos y de materiales para su construcción, la mayor parte de los cuales dan resultados satisfactorios en la conservación del ensilaje. El costo y duración de los diferentes tipos varía considerablemente. La capacidad de un silo depende no solo de su diámetro y de su altura, sino también del tipo de forraje que se va a usar y de su contenido de humedad. (7)

Para intentar una clasificación de los silos, vamos a tomar en cuenta su forma y a decir, a grandes rasgos, que los silos pueden ser verticales u horizontales. (5)

### SILOS VERTICALES:

Pueden ser aéreos o subterráneos pero siempre presentan una mayor dimensión en el plano vertical que en el horizontal. Dentro de los aéreos se encuentran los siguientes tipos: a).- Parva; b).- Troja; c).- Zuncho y d).- Torre. Los cuales pueden ser construidos con una gran variedad de materiales, tales como madera, piedra, hormigón, acero galvanizado, fibra de vidrio, etc. (5)

Todos ellos tienen la ventaja de ocupar superficies reducidas sin necesidad de espacios especiales. Se adaptan a ubicaciones próximas a construcciones; por su forma no presentan problemas de localización. Pero tienen la desventaja

de tener que subir el forraje a la parte superior cuando se estan llenando lo que demanda una mayor mano de obra o el uso de elevadores especiales que son costosos.

Dentro de los subterráneos tenemos un solo tipo el cual es denominado Pozo. Este presenta condiciones similares de construcción a la de los aéreos, solo que la de estos es en sentido contrario o sea que se tiene que hacer una excavación.

Tiene la ventaja de ser llenado y compactado con facilidad, ya que simplemente se vuelca el forraje dentro del pozo. Pero presentan una gran dificultad para descargarlo, pues se hace necesario el uso de una polea para extraer el ensilaje. Además se tiene el peligro de intoxicación con  $\text{CO}_2$  puesto que el silo no cuenta con salidas o escapes para la extracción de este venenoso gas. (5)

#### SILOS HORIZONTALES:

También pueden ser aéreos y subterráneos diferenciándose de los verticales porque se extienden más en el plano horizontal que en el vertical.

Dentro de los aéreos tenemos: a).- Cuña; b).- Doble Cuña; c).- Torta y d).- Cajón. Estos utilizan en su construcción una amplia variedad de materiales. Pueden ser con paredes o sin ellas, estar cubiertos o permanecer descubiertos.

Se prestan mejor para el almacenaje de grandes cantidada

des de forraje. Su construcción es económica y facilita la compactación ya que puede hacerse con maquinaria resultando más eficiente.

Presentan la desventaja de que cuando no están cubiertos pueden registrarse pérdidas importantes causadas por los agentes climáticos.

En lo que se refiere a los subterráneos tenemos los siguientes: a).- Cajón; b).- Cantera; c).- Trinchera. Todos estos tipos están provistos de paredes, ya sea de tierra, hormigón, ladrillo, etc. Presentan la ventaja de conservar por mucho más tiempo el forraje sin pérdidas de importancia, pero tienen la desventaja de ser más costosos. (5)

El peso por metro cúbico varía de 480 a 640 Kg. para un silo horizontal y de 720 a 800 Kg. para un silo vertical alto.

Es importante que el diámetro del silo no sea mayor de lo que permita que salga cuando menos una capa de 5 cm. de ensilaje por día en el invierno y de 7.5 cm. en el tiempo de calor; de otra manera sería grande el desperdicio. El diámetro del silo debe entonces depender del número de vacas que se han de alimentar y de la duración del período de alimentación. (7)

A continuación se presentan dos tablas que muestran la capacidad de los silos según Gaztambide.(1)



---

 SILOS SUPERFICIALES CILINDRICOS. (1)
 

---

Diámetro Interior (Pies)	Altura (Pies)	Cap. Aprox. (Ton.)
12	30	67
12	32	74
12	34	80
12	36	89
14	30	91
14	32	100
14	34	109
14	36	118
16	30	119
16	32	131
16	34	143
16	36	155
16	38	157
16	40	180
18	36	196
18	38	212
18	42	246

---

## CAPACIDAD DE LOS SILOS TRINCHERA. (1)

Núm. De VACAS	Ancho de la Trinchera (Pies)		Prof. de la Trinchera (Pies)	Longitud de la Trinchera de acuerdo con el período de alimentación y		Toneladas 180 días Pies Tons			
	A	B		120 días Pies Tons.	150 días Pies Tons.				
6	4	3	5	34	9	43	11	52	14
8	5	4	5	38	13	47	16	56	19
10	6	4	5	40	15	50	19	60	23
12	6	4	6	40	18	50	23	60	27
16	8	6	6	40	25	50	32	60	38
20	8	6	7	41	30	51	38	61	45
25	8	6	8	40	39	50	49	60	59
30	9	7	8	40	45	50	56	60	67
35	10	8	8	42	53	52	65	62	78
40	10	8	9	43	60	53	75	63	90
45	11	9	9	44	68	54	85	64	101
50	11	9	10	44	77	54	95	64	112

## CONCLUSIONES

Se hizo un recorrido por algunos ranchos de la periferia de Monterrey, entre los cuales se visitaron el Establo La Luz, Rancho el 70, Granja Teresita, Rancho el Consuelo, Rancho Santa Elena, Rancho el Retiro y algunas otras fincas con el fin de verificar el uso o ausencia del ensilaje en la ración diaria de los animales .

Después de platicar con las personas encargadas de estas fincas se llega a la conclusión de que la mayor parte de los productores de leche no incluyen el ensilaje en su ración; no obstante hubo dos establos que si daban este tipo de alimento. Uno de ellos (Establo La Luz ) tiene como reserva dos silos verticales subterráneos (Pozo) los que solo usan cuando no consiguen otro tipo de alimento. El ensilaje no presentaba buenas cualidades pues no tenía un olor muy agradable. En cambio en el Rancho Sta. Elena se da el ensilaje de maíz acompañado con nopal picado y maíz molido (cuando hay) durante todo el año. La producción promedio por vaca y por día es de 8 lts. en las dos ordeñas con lo cual se observa que aún teniendo un buen ensilaje como en este caso lo hay los animales no producen la cantidad de leche que pudieran producir si la ración fuese mas completa .

En general se observó que hay mas productores de carne que dan ensilaje que productores de leche ya que estos ob--

tienen en la Masilla (desperdicio de cervecería) una ración mas económica. Además la mayoría de los estableros siembran avena ó cevada para dar forraje verde en el invierno.

Se observaron también diversos tipos de silo ya que en el Establo La Luz tienen el denominado Pozo; en el Rancho - el 70 existen los Verticales Aereos y el de la Granja Teresita tienen el tipo Trinchera (Horizontal - Subterráneo) al igual que en el Rancho Santa Elena .

El ensilaje del Rancho Sta. Elena fue el de mejor calidad pues tenía un olor bastante agradable; buen color y era muy apetecido por el ganado.

El ensilaje por mejor que sea no basta como forraje único para la obtención de una alta producción de leche ya que debe suplementarse la ración con concentrados ú otro tipo de alimentos de buena calidad.

Como reserva forrajera es algo ideal pues de hacerse como debe, se obtiene un forraje de muy buena calidad en épocas en las que se escasea la pastura verde

En forma general se observa que en la región no está muy generalizado el uso del ensilaje ya que son pocos los productores que lo usan, pues no cuentan con la técnica necesaria para la obtención de ensilajes de buena calidad.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- Gaztambide Arrillaga, Carlos. Alimentación de Animales en los Trópicos. 1a. Ed. México. Editorial Diana, S.A., 1975 pp. 194-198
- 2.- Hughes H.D. Heath M.E., Metcalfe D.S. Forrajes, La Ciencia de la Agricultura basada en la Producción de Pastos. Trad. por José Luis de la Loma. 1a. Ed. en español. México, D.F. Editorial Continental S.A., 1966 pp.
- 3.- Jaques, Risse. La alimentación del Ganado, Ovino, Bovino, Porcino y Aves. Trad. por Pedro Costa Batllori. 1a. Ed. Barcelona-Madrid, España. Editorial Blume, 1970 pp. 101
- 4.- Morrison, F. Alimentos y Alimentación del Ganado. Trad. por José Luis de la Loma. 21 Ed. México UTEHA, 1969 p.p. 338-339
- 5.- Peñagaricano, J., Arias, W., LLANEZA, N. Ensilaje, Manejo y Utilización de las Reservas Forrajeras. 1a. Ed. Montevideo Uruguay. Editorial Hemisferio Sur, Sin año p.p. 104 - 137; 314
- 6.- Quiroga Villarreal L. Análisis de Alimentos Utilizados en Nutrición Animal. Apuntes del Laboratorio de Bromatología, F.A.U.A.N.L. 1971 pp. 104
- 7.- Reaves, P., Henderson, H., La Vaca Lechera, Alimentación y Crianza. Trad. por Agustín Contín. 5a. Ed. México, UTEHA 1969 p.p. 85

**ACCOPRESS**<sup>\*</sup>  
CARPETA DE PRESSBOARD GENUINO

CATALOGO No. 2507 SH

HECHO EN MEXICO      MEXICO, D. F.      \* MARCA REG.

MEXICO - E. U. DE NORTE AMERICA - JAMAICA  
CANADA - INGLATERRA - HOLANDA - JAPON