

HOJAS DIVULGADORAS

Núm. 5-72 H

EL ENSILADO DEL MAIZ

JOSE J. GARCIA GONZALEZ
Ingeniero Agrónomo



MINISTERIO DE AGRICULTURA

EL ENSILADO DEL MAIZ

GENERALIDADES

Actualmente el maíz es quizá el forraje que ensilan con más frecuencia los ganaderos, especialmente los productores de leche.

Las razones de esto son diversas, pero podemos sintetizarlas en las siguientes:

- Se reduce al máximo la mano de obra necesaria para alimentar al ganado, debido a que es posible mecanizar totalmente el proceso, desde la preparación del terreno para la siembra hasta el suministro del ensilado a los animales.

- Existen en el mercado híbridos de maíz adaptados a la casi totalidad de las zonas donde el cultivo de este forraje es posible.

- La conservación del forraje es fácil y escasas las pérdidas de sustancias nutritivas desde su recolección hasta su consumo.

- Permite aprovechar al máximo el número de unidades alimenticias que una hectárea puede dar, al cosechar el maíz en el momento de su máximo valor alimenticio como forraje.

- En la actualidad, es posible hacer una ración equilibrada a base de maíz como único forraje, complementado con otros alimentos concentrados y minerales en el momento de ensilar.

- La disminución de la digestibilidad por el hecho de ensilar es prácticamente nula y la reducción en el consumo es la menor de todos los ensilados (19 por 100).

Mientras en Estados Unidos este tipo de raciones se han extendido rápidamente desde 1933, en que comenzaron los primeros ensayos, en Europa su empleo, no muy difundido aún, es más reciente.

Más adelante se indican los resultados conseguidos al complementar el ensilaje de maíz con urea y minerales.

CICLO EVOLUTIVO DEL MAIZ

Si partimos del momento en que aparece el grano en la mazorca, y analizamos los porcentajes correspondientes a cada uno de sus elementos: panoja, tallos y vainas y limbos, podremos observar en términos generales un proceso semejante al que muestra el gráfico siguiente que corresponde a una siembra de híbrido Funk's G-44; en él se indican los porcentajes de las distintas partes que componían la planta en distintas fechas, haciendo constar en algunas de ellas el estado en que se encontraba el grano entonces.

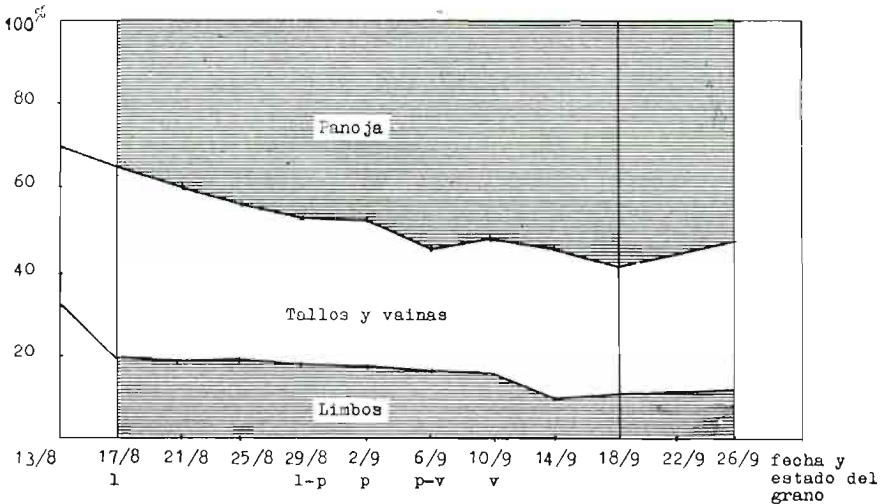


Fig. 1. - Gráfico de la evolución de un cultivo de maíz. El estado del grano se expresa: l=lechoso, p=pastoso, v=vitreo.

Podemos expresar esta evolución en otro gráfico en el que se indiquen los porcentajes de materia seca que corresponden a cada uno de los componentes señalados.

MOMENTO OPTIMO PARA ENSILAR EL MAIZ

Si observamos ambos gráficos veremos que existen dos momentos en que el maíz está en las mejores condiciones, en lo que a su valor alimenticio se refiere, para ensilar.



Fig. 2. - En el mercado existen híbridos de maíz adaptados a casi todas las zonas donde se puede cultivar este forraje.

El primero corresponde al estado pastoso-vítreo del grano. En este momento el porcentaje de materia seca de la planta entera está sobre el 30 por 100, porcentaje que la práctica indica como óptimo, sobre todo si se piensa completar el ensilado con la adición de urea. Por otra parte conviene tener en cuenta que la cantidad de materia seca consumida por el ganado y consecuentemente de ensilado, aumenta paralelamente al porcentaje de materia seca del ensilaje, por lo menos hasta el 35 por 100.

El segundo momento se da unas dos semanas después o, lo que es lo mismo, 7 u 8 días después de que el grano alcanza su estado vítreo. En este momento el rendimiento en materia seca por unidad de superficie es máximo y de su análisis morfológico se deduce que también tiene el mayor valor alimenticio posible.

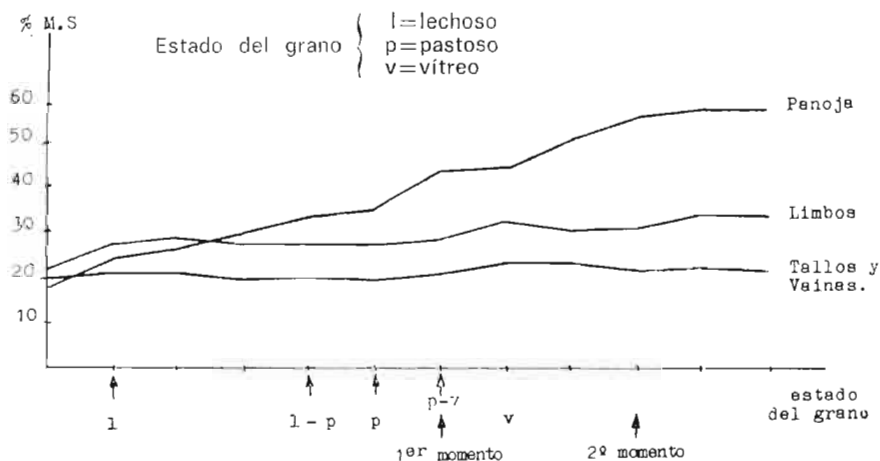


Fig. 3. - Grafico representativo de la evolución de materia seca.

Este último estado presenta dos problemas. El primero se refiere al alto contenido en materia seca de la planta, que puede llegar al 45-47 por 100, lo que se traduce en algunas dificultades que se reducen mucho con un buen picado, y mejor aún con un buen triturado y el consiguiente apisonado.

El segundo radica en que el forraje entonces resulta menos apetitoso para los animales si se intenta que lo consuman en fresco, y en que hacen una mayor selección de las partes más blandas incluso después de ensilado. Como consecuencia, la cantidad de ensilado consumida disminuye, aunque no se traduzca en una reducción significativa de la producción lechera.

A partir de un porcentaje en materia seca del 50-55 por 100 aparecen una serie de problemas, sin que existan beneficios tangibles que justifiquen su utilización.

Por todo ello, nuestra opinión es que el porcentaje en materia seca del 30-35 por 100 es el que reúne las mejores condiciones para ensilar.

Para obtener el mejor aprovechamiento de este ensilaje, en vacuno lechero, es necesario dar una ración de volumen equilibrada y abundante junto a una pequeña cantidad de concentrados, ya que el mayor consumo de ensilado aumenta la producción lechera con una disminución de costes. Por el contrario, si la cantidad de concentrados es elevada, no obtenemos un incremento proporcional de producción, sino un aumento del peso vivo a costa de alimentos caros.

Fig. 4. — El porcentaje de mazorcas debe ser elevado.



VARIETADES PARA ENSILAR

Fijado el momento más oportuno de recolección, pasemos a ver cuál es el tipo de maíz más idóneo para ensilar, teniendo en cuenta que la tendencia actual deriva hacia la obtención de un ensilado de alto valor nutritivo.

Observando los gráficos anteriores, podemos comprobar que el incremento en materia seca de la planta se debe principalmente al aumento de la materia seca de la panoja, ya que los porcentajes de materia seca de los limbos y los tallos y vainas se mantienen prácticamente constantes.

Esto nos indica que cuanto más rico queramos que sea el alimento, mayor porcentaje de panojas tendrá que tener. Para obtener grandes porcentajes de panojas lo lógico es sembrar *variedades de grano* en las mismas condiciones en que lo haríamos si quisiéramos obtener una cosecha de éste.

Ensilando en el momento señalado y con este tipo de variedades es normal obtener las 0,72-0,80 U. A. por kilogramo de materia seca, frente a las 0,48 U. A. de media que se vienen obteniendo con los maíces forrajeros ensilados actualmente.

EL ENSILADO DE MAIZ COMO UNICO FORRAJE

Ante la tendencia actual a emplear raciones de ensilaje de maíz como único forraje durante largos períodos de tiempo, es necesario aclarar los puntos débiles que esta técnica presenta.

Las numerosas experiencias realizadas en este sentido indican que, aunque el consumo en materia seca total es mayor cuando la ración se complementa con un aporte de heno (el máximo se alcanza con una ingestión de 0,19 kilogramos de m. s. en forma de heno/100 kilogramos p. v.), la utilización de maíz ensilado como único alimento de volumen es aconsejable para vacas de alta producción lechera (6.000 l./lactación).

La principal razón, además de la simplificación del manejo, radica en la persistencia de la producción lechera, que se mantiene prácticamente igual con heno que sin él.

Existen, sin embargo, algunos problemas debidos a la carencia del maíz en ciertos minerales y a su bajo contenido protéico; problemas que pasamos a analizar a continuación.

CORRECCION MINERAL DEL ENSILADO DE MAIZ

De los doce minerales más importantes para el ganado, el maíz es deficiente en diez, lo que puede traducirse en estados carenciales si se emplea como alimento único durante mucho tiempo.

Un ejemplo lo tenemos con el yodo, del cual es deficiente el maíz y cuya carencia se manifiesta por la presencia de bocio en los terneros y retención placentaria en las vacas.

Estas deficiencias aumentan o disminuyen para cada uno de los minerales según el estado de la planta, la naturaleza del terreno, el abonado, etc., por lo que es conveniente que la mezcla mineral a añadir cubra unas necesidades mínimas para todos ellos.

Las combinaciones propuestas son dos, con muy pequeñas diferencias entre ellas:

a) La primera, debida a Demarquilly, es la siguiente:

Fosfato bicálcico	60	%
Cloruro sódico yodado	20	%
Sulfato de sodio	10	%
Sulfato de magnesio	8,79	%
Sulfato de cobre	0,40	%
Sulfato de cobalto	0,01	%
Sulfato de manganeso	0,30	%
Sulfato de cinc	0,50	%
	<hr/>	
	100,00	%

Su autor aconseja el empleo de 4 kilogramos de esta mezcla por cada tonelada de maíz ensilado, cuando éste tenga entre el 25 y el 30 por 100 de materia seca.

Para vacuno lechero que produzca más de 10 kilogramos de leche, aconseja distribuir:

Fosfato bicálcico	60	%
Cloruro sódico	30	%
Sulfato magnésico	10	%

en la proporción del 5 por 100 del concentrado cuando éste se suministre a razón de 1 kilogramo por cada 2,5 litros de leche



Fig. 5. - Haciendo el llenado lateral se evita la entrada de tierra en el silo.

(para lo cual debe tener 0,95 U. A. y alrededor del 14 por 100 de P. D.).

b) El otro tipo de complejo mineral se debe a Journet y es el siguiente:

Fosfato bicálcico	60	%
Cloruro sódico yodado	20	%
Sulfato de magnesio	18,29	%
Sulfato de cobre	0,40	%
Sulfato de manganeso	0,30	%
Sulfato de cinc	1,00	%
Sulfato cálcico	0,51	%
	<hr/>	
	100,50	%

Este autor aconseja dar 150 gramos diarios por vaca o mejor mezclarlo en el momento de ensilar a razón de 5 kilogramos por tonelada de forraje fresco; lo que favorece su manejo y su mejor utilización por parte del animal.

Para vacas que superen los 18 litros es aconsejable emplear el complejo señalado por Demarquilly para el concentrado y en la misma proporción indicada.

El aporte de estos minerales es fundamental, sobre todo para animales en estabulación trabada y que consecuentemente no tienen a su disposición una serie de cajones con los minerales.

CORRECCION NITROGENADA DEL ENSILADO DE MAIZ

Trataremos en este apartado de la pobreza del ensilaje de maíz en proteína digestible, ya que se trata de un alimento fundamentalmente energético.

Un maíz ensilado en las condiciones anteriormente indicadas, tiene entre 40 y 50 gramos de P. D. por kilo de sustancia seca, lo que resulta pobre si tenemos en cuenta su alto poder energético.

Esto se puede evitar, bien con la asociación de heno de alfalfa al ensilaje, con lo que dejamos de utilizar un solo alimento, o bien con la adición de urea. Este segundo método sólo sirve para los animales poligástricos, mientras que para los monogástricos será preciso emplear el primero porque carecen del proceso bacteriano que se da en la panza de los anteriores.

Existen una serie de razones para emplear la urea en raciones de poligástricos entre las que destacan las siguientes:

—La importante cantidad de almidón que contiene la planta en conjunto (24 por 100 como cifra media), lo que unido a la pequeña proporción de nitrógeno soluble (20 por 100 del total) permite la utilización total de la urea, con un porcentaje soluble del 40 por 100, por parte de los microorganismos de la panza.

—La fácil incorporación de la urea al maíz, durante la recolección, durante el ensilado e incluso posteriormente.

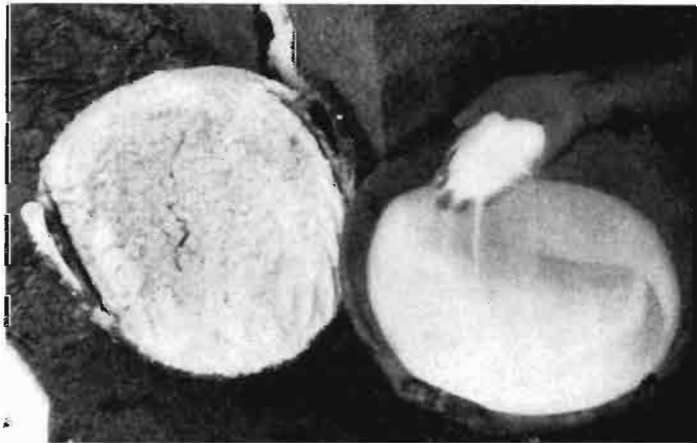


Fig. 6. — La mezcla mineral y la urea han de carecer de terrones.

—El reparto homogéneo que tal incorporación supone, lo que se traduce en una mejor utilización y una disminución de riesgos por parte del animal.

—El ser una «fuente de nitrógeno» sin energía.

—Las débiles pérdidas que supone su empleo de esta forma, en general inferiores al 10 por 100.

—El que hasta la fecha, cuando se ha añadido en la proporción de 4,5 a 5 kilogramos de urea por tonelada de forraje ensilado, recolectado con un 30 por 100 de materia seca, no se ha producido disminución de la cantidad de silo ingerida por los animales con respecto al mismo silo sin urea.

En la adición de urea al ensilaje de maíz sucede el hecho curioso y no explicado aún, de que parte de la misma se hidroliza a amoníaco durante las fermentaciones, en proporción variable que puede llegar del 30 al 70 por 100. Este amoníaco es fijado por los ácidos creados en el proceso de ensilado, formando sales amoniacaes, que no solo no parecen modificar la eficacia de la utilización de la urea, sino que incluso pueden mejorarla según determinados autores.

CONDICIONES NECESARIAS PARA LA ADICION DE UREA

Vistas las razones para el empleo de urea pasemos a señalar ahora las condiciones necesarias para su utilización:

—El porcentaje de materia seca del ensilaje tiene que ser elevado (30-45 por 100) y de él una proporción importante ha de ser de grano. Lo mismo ha de ocurrir con el nivel de almidón en la planta entera.

—La cantidad de urea ingerida diariamente no ha de ser muy grande (135 gramos como media por vaca), de forma que el nitrógeno uréico aportado sea menos del 20 por 100 del nitrógeno total de la ración y el soluble menos del 40 por 100.

—La cantidad de cereales, incluyendo los concentrados y el grano del maíz ensilado ha de ser elevada (58 por 100 de media) y consecuentemente la de almidón también (30 por 100).

—La cantidad de nitrógeno soluble respecto al peso de los cereales ha de ser pequeña, del orden de 15 gramos por kilo de la ración.

— Consecuentemente, los aportes energéticos han de ser excedentarios frente a los nitrogenados, que deben ser deficitarios, para que la utilización de la urea sea buena.

— Si se pasa del 5 por 1.000 de urea por tonelada de forraje suele producirse una disminución del apetito y una reducción en la producción lechera.

MODOS DE INCORPORACION DE LA UREA

Generalmente la incorporación se suele hacer en el momento de introducir el forraje en el silo por las siguientes razones:

— Es fácil conocer la cantidad de producto recolectado y consecuentemente la cantidad de urea a utilizar.

— Evita la incorporación diaria y los posibles errores que ello implica.

— Permite obtener una mezcla más homogénea, ya que se reparte en capas horizontales y después se extrae en capas verticales.

— En el caso de ensilaje de maíz, con un contenido en materia seca alrededor del 30 por 100, las pérdidas de nitrógeno desde su incorporación hasta su utilización son menores del 10 por 100 e inferiores a las de los demás tipos de incorporación.

— Si el ganado toma el silo en autoconsumo es el único modo de suministrar la urea junto con el ensilaje.

Actualmente la incorporación se realiza a medida que se van echando capas de forraje de un espesor máximo de diez centímetros y se puede hacer de diversas formas, a mano, con una sembradora, etc.

Existen algunas experiencias para realizar la adición en el mismo momento de la recolección, pero los resultados obtenidos no pueden considerarse definitivos.

Otros métodos que pueden utilizarse son: poner una solución de urea a disposición de los animales; añadirla al descargar el remolque, al descargar el ensilado en los comederos (con un distribuidor) e incluso a mano sobre el ensilado.

Aunque los métodos son numerosos, lo fundamental es conseguir una mezcla homogénea.



Fig. 7. - La urea debe incorporarse bien repartida por toda la masa de forraje.

CANTIDADES DE UREA A APORTAR Y REGLAS DE UTILIZACION

Para que las vacas lecheras, y en general los demás rumiantes, utilicen bien la urea incorporada al ensilaje, es necesario estar seguros de que no se sobrepasan los 30 gramos de urea por 100 kilogramos de peso vivo y de que el nitrógeno soluble en la ración es como máximo del 40-45 por 100, pero, además, es necesario cerciorarse de que no se da nitrógeno en exceso y de que las cantidades energéticas están cubiertas ampliamente.

Por otra parte, la cantidad de nitrógeno soluble total debe ser inferior a 20 gramos por kilo de cereales ingeridos (concentrado y grano del maíz ensilado).

Así para un maíz con 30 por 100 de materia seca es clásico incorporar 5 kilogramos de urea por cada tonelada de maíz fresco, con lo que se consigue pasar el nivel de materias nitrogenadas totales del 8,5 al 12,5 por 100. Conviene tener en cuenta, sin embargo, los siguientes puntos:

a) Importancia del nivel de materia seca del ensilaje:

El interés del porcentaje de materia seca radica en el hecho de que el animal consume una cantidad determinada de la misma, lo que a su vez fija la cantidad de silo que puede consumir.

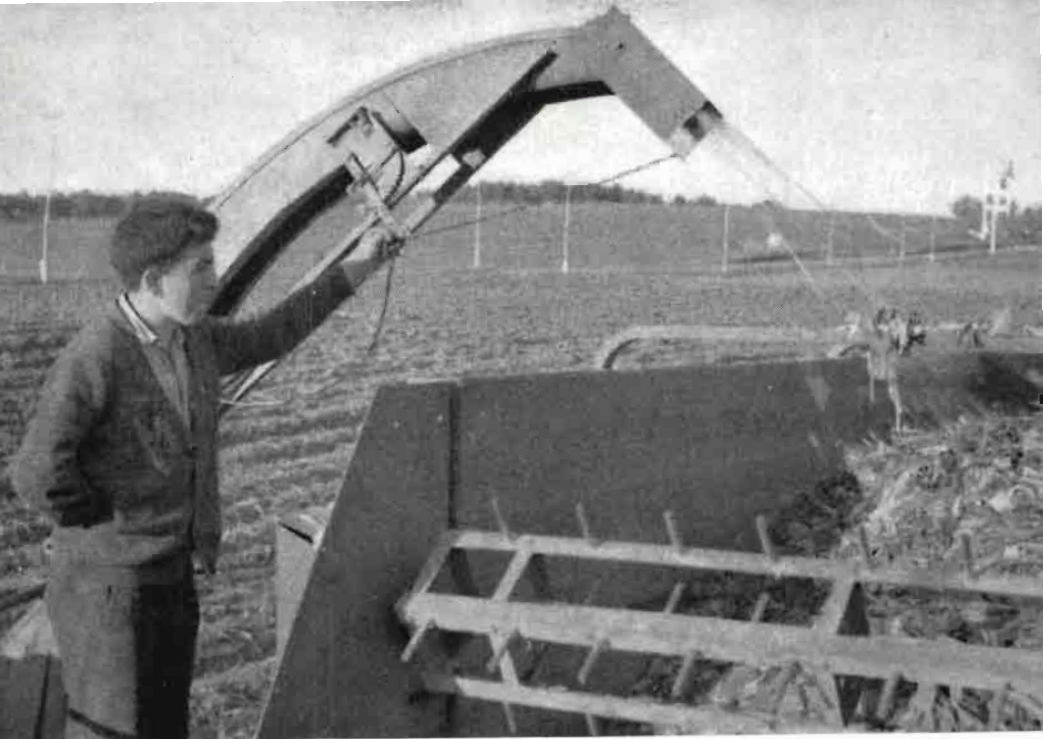


Fig. 8. - El perfecto picado del maíz es fundamental para que se produzca una mezcla homogénea.

Por ejemplo, un maíz tiene un 25 por 100 de materia seca y al ensilarlo añadimos un 5 por 1.000 de urea. Si hacemos lo mismo con otro del 30 por 100 de materia seca, entonces una vaca que consuma 10 kilogramos de materia seca habrá recibido 200 gramos de urea en el primer caso mientras que serán 166 en el segundo.

Esto indica que para maíces con contenido en materia seca inferior al 30 por 100 hay que reducir la cantidad de urea a añadir al ensilar. Así para uno con el 25 por 100 de m. s. la cantidad de urea se debe situar entre el 3 y 4 por 1.000.

b) Importancia de las buenas condiciones de recolección y conservación:

Para ensilar maíz con urea es necesario cuidar al máximo los detalles del ensilado.



Fig. 9. - Arriba, apisonando el «copete» de un silo zanja; al llenar el silo es importante apisonar bien el forraje. Abajo, cubriendo el silo; el cierre debe ser lo más estanco posible.



El producto recolectado ha de ser lo más limpio posible y sin tierra; el cierre del silo tiene que ser estanco, evitando toda posible entrada de aire y también de agua que pueda acumular la urea en las capas bajas con el consiguiente riesgo.

El picado es fundamental para que se produzca una mezcla homogénea.

Si no se cumplen estas condiciones se corre el riesgo de que la conservación del ensilaje sea mala, y de que se produzca una acumulación de urea en las zonas bajas del silo con el consiguiente rechazo por parte del animal del alimento que hay en ellas. Además, al ser los aportes irregulares no solo se aprovecha peor la urea sino que pueden ocurrir accidentes graves.

RESUMEN

En zonas de regadío o secanos húmedos, en donde las lluvias estivales permitan la cosecha de maíz para forraje, consideramos de interés el poder complementar esta segunda cosecha forrajera con los elementos que la faltan, haciéndolo además de una forma económica.

Se procurará, por lo tanto:

—Sembrar una buena variedad de grano y en las mismas condiciones que se hace para tal tipo de cosecha.

—Se recolectará el maíz cuando el grano esté pastoso-vítreo, tendiendo más a vítreo que a pastoso.

—La recolección y el ensilado se hará con la mejor técnica posible, cumpliendo todos sus requisitos.

—Se añadirá urea en la proporción de 5 kilos de esta sustancia por cada 1.000 de forraje, incorporándola en varias veces, a medida que se vayan extendiendo en el silo capas de forraje que no pasen de 10 centímetros de espesor. El forraje a ensilar ha de tener un 30 por 100 de materia seca, por lo menos.

—Se añadirá uno de los complejos minerales señalados anteriormente y en las proporciones indicadas.

—Cuando el porcentaje de materia seca sea inferior al 30 por 100, es decir, cuando por necesidades imperiosas se tenga

que ensilar antes del estado anteriormente señalado, se reducirán los porcentajes, tanto de urea como de minerales. Por ejemplo, para un 25 por 100 de materia seca la proporción será del 3-4 por 1.000 de ambos complementos.

— Si se trata de una estabulación libre y los animales disponen de cajones con minerales, la adición de éstos no es necesaria, pero sí conveniente. Esta adición es independiente de la que proceda para el concentrado.

— Una vez «maduro» el silo se empleará haciendo cortes verticales para obtener una mezcla más homogénea.

— Se evitará el consumo de leguminosas en la ración de volumen para ayudar a la buena utilización de la urea.

— Con las condiciones anteriormente señaladas, una vaca de 500 kilogramos que consuma 30 kilogramos de ensilado tendrá cubiertas las necesidades de producción de los siete primeros litros de leche.

— No es conveniente utilizar este tipo de ensilado como forraje único para vacas de producción superior a los 6.000 litros.

— Para utilizar este tipo de ensilado el PIENSO CONCENTRADO NO DEBE CONTENER UREA.

— La introducción de este tipo de ensilado en la ración ha de hacerse progresivamente durante un período de dos a cuatro semanas para que los microorganismos del rumen se vayan adaptando a la ración con urea.

PUBLICACIONES DE CAPACITACION AGRARIA

Bravo Murillo, 101. Madrid-20

Se autoriza la reproducción **íntegra** de esta publicación mencionando su origen: «Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura».