

### *El maíz forrajero en la alimentación de vacas de leche, ¿para qué sirve?*

Guillermo Galdúroz Oyarzun  
Jose Luis Saez Istilart

**E**n un sistema de producción de leche con cuotas limitadas, con precios del litro de leche a la baja, con problemas medioambientales en la gestión de los purines, las contabilidades de las explotaciones de vacuno de leche remarcan, cada vez más, la dependencia entre rentabilidad y costes de alimentación.

La actuación sobre los costes de alimentación es necesaria y es la que está más en manos del ganadero.

Un sistema de alimentación basado en una fuerte ingestión de forrajes de calidad producidos en la propia explotación o en su caso con una buena gestión en la compra de los mismos, es el camino a seguir.

El ensilado de maíz forrajero constituye una pieza clave en el racionamiento.

La puesta a punto de nuevos métodos de predicción del valor energético del maíz forrajero en el laboratorio va a ser una herramienta básica para dirigir la selección de variedades de maíz con aptitud forrajera y para ajustar los racionamientos.

Podemos conseguir rendimientos por hectárea superiores en un 25% y traducidos a producción de leche suponen 3 litros más de producción de leche por vaca y día a través de esa predicción.

En este artículo se describe la relación estrecha entre los costes de los sistemas de alimentación y la rentabilidad de la explotación de vacuno de leche, la importancia del maíz forrajero en una alimentación de futuro y los resultados obtenidos de ensayos con maíz forrajero a partir de nuevos métodos de determinación de su valor energético.



# La alimentación y la rentabilidad de las explotaciones de vacuno de leche

## 1- ¿POR QUÉ HAY QUE DECIDIR EL TIPO DE ALIMENTACIÓN SEGÚN SUS COSTES?

Porque de acuerdo con los números recogidos en el documento "RESULTADOS TÉCNICO-ECONÓMICOS 1998" elaborado por el Servicio de Contabilidad de I.T.G. Ganadero y referido a explotaciones de vacas de leche:

en los últimos 6 años la evolución de los márgenes económicos, tanto por vaca como por litro, han estado marcados por los costes de alimentación. (Gráficos 1 y 2)

la subida o bajada de los costes de alimentación es el factor determinante en el ascenso o descenso de los márgenes económicos. (Gráficos 1 y 2)

En la Tabla 1 se presentan las variaciones, respecto al año anterior, de los márgenes netos por litro de leche, de los gastos de alimentación por litro de leche y del precio del litro de

leche en distintos años y zonas de Navarra. Para ello se escogen al azar algunos puntos concretos de los reflejados en las Gráficas 1 y 2.

Según los datos recogidos en las contabilidades de Navarra, se observa como la fuerte subida de los gastos de alimentación en 1994 es compensada por un incremento del mismo orden del precio de la leche con la mejora consiguiente del margen neto.

Sin embargo, en 1996 se da de nuevo un elevado incremento de los gastos de alimentación que provocan una fuerte bajada del margen neto sin que la leve subida del precio de la leche lo remedie.

En 1998 se dan los mejores márgenes debido a una contención de los gastos de alimentación.

Las contabilidades de las explotaciones situadas en Baztán y otros valles atlánticos colindantes refle-

TABLA 1. INFLUENCIA DE LOS GASTOS DE ALIMENTACIÓN EN EL MARGEN NETO.

AÑO	ZONA	PRECIO LECHE (pts/lit)	GASTOS ALIMENTACION (pts/lit)	MARGEN NETO (pts/lit)
1994	Toda Navarra	9%	10%	12%
1996	Toda Navarra	2%	7%	-8%
1998	Toda Navarra	4%	-3%	6%
1997	Baztán	2%	8%	-11%
1998	Baztán	3%	-3%	9%
1997	Los Valles	-0%	-1%	13%
1996	Ribera	2%	13%	-8%

jan descensos importantes de los márgenes en 1997 a consecuencia de una fuerte subida de los gastos de alimentación. A la inversa, en 1998, se da un incremento considerable del margen neto al invertirse la tendencia y darse una bajada de los gastos de alimentación. Tanto en un caso como en el otro con subidas moderadas del precio de la leche.

En la zona denominada como Los Valles, que comprende las explotaciones situadas al norte de Navarra en la parte no atlántica (Ulzama, Larráun, Barranca, Imoz...), en 1997 se produce una mejora importante del margen neto a pesar de bajar el precio de la leche, con una reducción de los gastos de alimentación.

En la zona de contabilidad denominada Ribera, que comprende las explotaciones de la parte media y sur de Navarra, se contienen los gastos de alimentación desde el año 1996 mejorando sus márgenes. En cambio, en 1996 los gastos de alimentación se dispararon provocando una fuerte bajada del margen neto.

una fuerte ingestión de forrajes de calidad asegura unos costes de alimentación reducidos y unos márgenes económicos elevados.

En la Tabla 2 se comparan el margen neto por litro de leche, los gastos de alimentación por litro de leche y el precio del litro de leche entre dos grupos de explotaciones en el año 1998. Son explotaciones de las zonas de contabilidad de Baztán y Los Valles

El grupo "Forrajes +Piensos" hace referencia a aquellas explotaciones que practican una alimentación con una fuerte ingestión de forrajes propios de calidad complementados con concentrados comerciales. El grupo "Mezclas" integra aquellas otras que compran toda la alimentación en el exterior en base a raciones completas mezcladas (mezclas húmedas).

TABLA 2. INFLUENCIA DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN EL MARGEN NETO.

SISTEMA ALIMENTACION	PRECIO LECHE (pts/lit)	GASTOS ALIMENTACION (pts/lit)	MARGEN NETO (pts/lit)
Forrajes + Pienso	50,04	20,73	17,48
Mezclas	50,88	25,44	12,78

Se observa una diferencia abrumadora en los márgenes económicos entre explotaciones, a favor de aquellas que practican una alimentación con base forrajera propia y pienso comercial (costes de alimentación bajos) frente a las que consumen raciones completas comerciales ó mezclas húmedas (costes de alimentación altos).

un aprovechamiento forrajero óptimo de la base territorial de la explotación o en su caso una buena gestión en la compra de forrajes es la opción de futuro de las explotaciones de vacas de leche.

El precio del litro de leche es una variable de mercado sobre la que el ganadero no tiene apenas capacidad de actuación.

Los costes de alimentación pueden ser también una variable sobre la que el ganadero no puede intervenir cuando la alimentación se adquiere en su totalidad en el mercado.

Los costes de alimentación resultan un punto estratégico de la rentabilidad de las explotaciones.

GRÁFICO 1. EVOLUCIÓN DEL MARGEN NETO POR VACA (PESETAS).

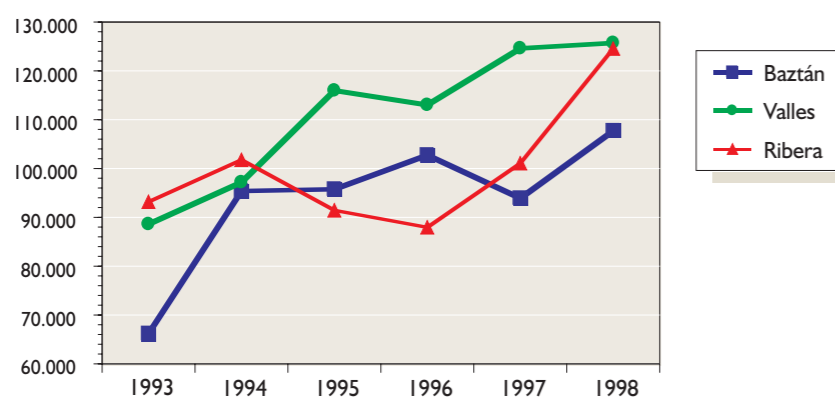
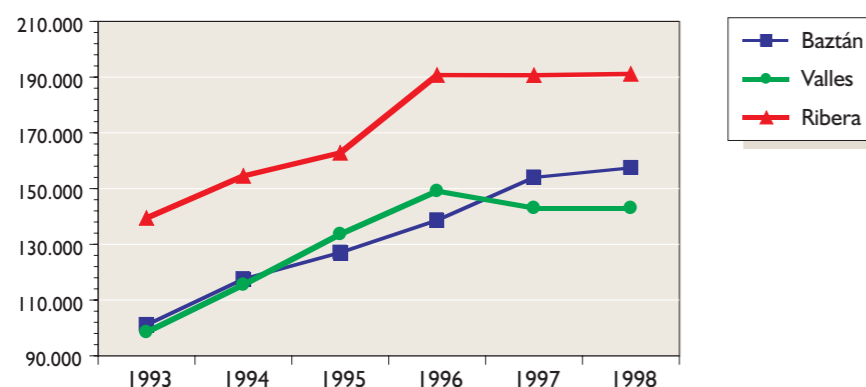


GRÁFICO 2. EVOLUCIÓN DE LOS GASTOS DE ALIMENTACIÓN POR VACA. (PESETAS)



## 2- ¿POR QUÉ ES TAN IMPORTANTE EL MAÍZ FORRAJERO DENTRO DE UN RACIONAMIENTO BASADO EN UNA OFERTA FORRAJERA AMPLIA EN CANTIDAD Y CALIDAD?

Como se decía en el artículo de esta revista: "Vacas y hectáreas de alta producción, raciones de calidad y costes de producción reducidos", Navarra Agraria nº 105, Noviembre-Diciembre de 1997 (G. Galdúroz, I. Mújica, J.L. Sáez, 1997):

- El maíz forrajero es el forraje que aporta unos valores energéticos más elevados.
- Es el forraje de producción propia con unos costes por kilo de materia seca más bajos.
- La alternativa maíz forrajero-raigrass westerwold es la opción que nos asegura el mayor potencial de producción por hectárea en zonas de tradicional cultivo de praderas y los costes de alimentación más reducidos.
- combinado con ensilado de raigrass de calidad supone la base forrajera ideal para producir leche de calidad, con máxima ingestión de forrajes y costes de alimentación reducidos.
- el manejo de este cultivo está muy organizado (equipos de siembra, máquinas cosechadoras, ...) y existe así mismo un mercado importante del mismo.



## 3- ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE TENER UNA PREDICCIÓN FIABLE Y AJUSTADA DEL VALOR NUTRITIVO DEL MAÍZ FORRAJERO?

- el maíz ensilado con la totalidad de su grano cada vez se utiliza en más explotaciones y en más cantidad de kilos de maíz.
- para acertar con el ciclo y con la variedad de la semilla a sembrar.
- para conseguir racionamientos más precisos y eficaces.
- para conseguir mayores producciones de leche a menores costes.



## Predicción del valor energético del maíz forrajero

En el próximo número de esta revista vamos a tratar específicamente este tema. Sin embargo hay que apuntar algunas ideas a modo de introducción.

El valor nutritivo del maíz forrajero se basa fundamentalmente en su valor energético.

La óptima forma de conocer este valor con exactitud es a partir de experiencias con animales en vivo en condiciones experimentales. Hasta hace poco tiempo se hacían estimaciones del valor energético a partir de determinaciones de distintos nutrientes mediante análisis químico. Este, que era un método operativo para la asistencia técnica en las explotaciones, se ha demostrado que proporciona escasa precisión y fiabilidad.

Es a partir de esta realidad cuando distintos Centros de Investigación de Forrajes desarrollan un trabajo intenso para la búsqueda de métodos laboratoriales eficaces en la predicción del valor energético del maíz forrajero.

A partir de investigaciones desarrolladas por el INRA se han obtenido ecuaciones de predicción del valor energético fiables. En ellas se tiene en cuenta la digestibilidad enzimática método AUFRERE asociada a la medida de la proteína bruta.

Hoy en día se admite que el modelo M4 propuesto por los investigadores franceses ANDRIEU y AUFRERE es uno de los mejores indicadores para predecir el valor energético entre diferentes maíces forrajeros.

En el siguiente punto se presentan los resultados de diferentes ensayos realizados por el ITG Ganadero con maíz forrajero. En ellos la predicción energética de las distintas muestras se ha hecho de acuerdo a este nuevo método.





## Resultados de ensayos con maíz forrajero realizados por ITG Ganadero

### 1- IMPORTANCIA DEL EFECTO NATURALEZA (FORRAJE VERDE-FORRAJE ENSILADO), EFECTO LUGAR DE CULTIVO (LUGAR Y AÑO) Y EFECTO VARIEDAD EN EL VALOR ENERGÉTICO.

En 1998 el Servicio de Asistencia Técnica de la zona de los Valles y el Servicio de Alimentación realizaron un ensayo de variedades de maíz forrajero situado en Arráiz (Valle de Ulzama). Se cultivaron 6 variedades diferentes y se obtuvieron 13 muestras de forraje verde en la cosecha, 2 por cada variedad salvo en un caso con 3.

También el Servicio de Alimentación recogió, durante 1998-1999, 42 muestras de ensilado de maíz correspondientes a 14 explotaciones de vacuno de leche diferentes situadas en la zona de los Valles, a razón de 3 muestras por ensilado.

Por otra parte, la empresa de semillas SENASA aportó la analítica de las muestras de un microensayo que realizó en Oscoz (Valle de Imoz) con 17 variedades diferentes con muestras de forraje en verde, 3 muestras para cada variedad salvo en tres variedades con 6 muestras para cada una. En total, 60 muestras.

Se realizó un estudio estadístico del valor energético a partir de los resultados de la digestibilidad y predicción energética de las muestras de forraje verde y ensilados. El análisis de digestibilidad y la predicción energética se hizo según el modelo M4 de ANDRIEU y AUFRÈRE.

*Las conclusiones de este ensayo son las siguientes:*

**El valor energético de la población de forrajes verdes y de la población de ensilados son significativamente diferentes.** El valor energético medio de los forrajes verdes fue 0,892 Unidades Forrajeras Leche por kilo de materia seca (UFL/Kg MS) y el de los ensilados 0,913 UFL/Kg MS. (Ver gráfico 3).

Las muestras de maíz forrajero ensilado presentan mayor valor energético que las muestras de forraje verde **porque proceden de un menor número de variedades, siendo éstas más conocidas, más homogéneas genéticamente y**

**con una mayor contrastación en experiencias anteriores.**

Los forrajes verdes están localizados en dos lugares de cultivo: Oscoz y Arráiz. Los forrajes ensilados proceden de Oscoz, Arráiz, Ripa, Gascue, Latasa, Auza, Iñarregi, Lanz, Muzkiz, Lizaso y Udabe.

**Para los forrajes verdes se observan diferencias significativas** en el valor energético medio de todas las variedades entre el **lugar de cultivo Oscoz** (0,888 UFL/Kg.MS) y el **lugar de cultivo Arráiz** (0,912 UFL/Kg.MS).

Se dan cinco variedades comunes de forraje verde para Oscoz y Arráiz. Para ellas también se dan **diferencias significativas** en el valor energético **según el lugar de cultivo**. En Oscoz el valor medio es 0,877 UFL/Kg.MS y en Arráiz es 0,912 UFL/Kg.MS

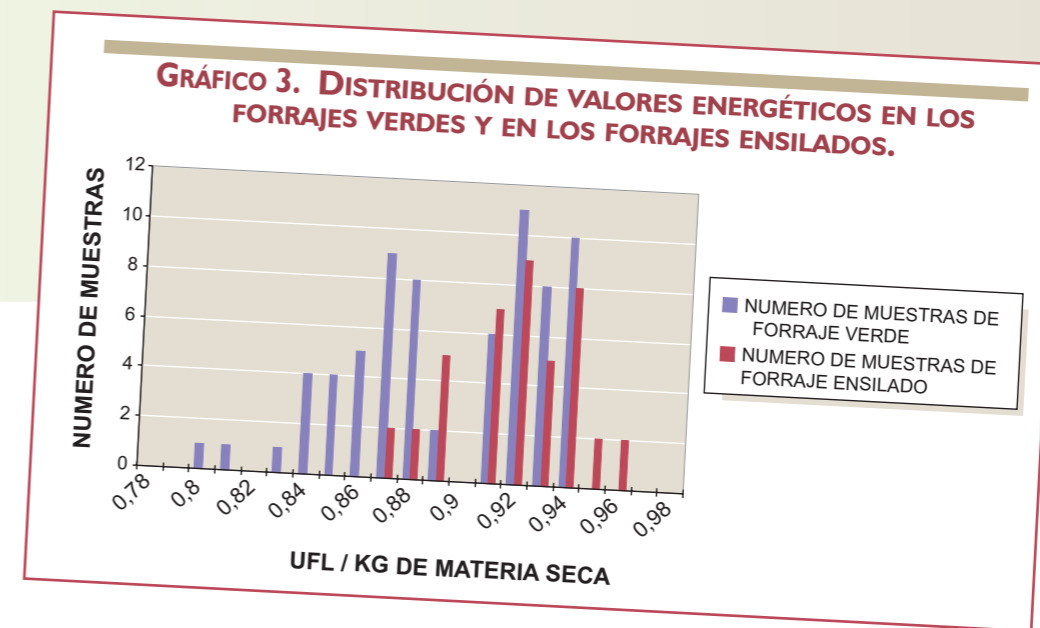
En los ensilados, el muestreo realizado no permite hacer un estudio estadístico con todas las muestras. Escogiendo variedades, en alguna de ellas hay diferencias significativas según el lugar de cultivo y en otras no.

**El lugar de cultivo ha tenido una influencia clara en los resultados. Las condiciones de suelo, clima y de vegetación son importantes.**

Existen **diferencias significativas para el valor energético entre variedades** al considerar la totalidad de las muestras de forraje verde de Oscoz y Arráiz. No existe interacción entre lugar de cultivo y variedad, es decir, las mejores variedades lo serán en cualquier lugar y las peores también.

Si escogemos solamente las muestras correspondientes a las cinco variedades comunes de ambos ensayos no se observan diferencias significativas entre variedades.

En los ensilados hay pocas muestras por variedades y no se puede afirmar nada respecto al valor energético y variedad.



### 2- EVALUACIÓN DE VARIEDADES SEGÚN SU "RENDIMIENTO LECHERO" EN CAMPO Y SU EFICACIA EN EL RACIONAMIENTO.

En 1999 el Servicio de Asistencia Técnica de la zona de los Valles y el Servicio de Alimentación realizaron un ensayo de variedades en Arráiz (Valle de Ulzama).

Se probaron 9 variedades diferentes: Anjou 285, Anjou 258, Sesver, Teck, Sf 260, Clarica, Bastan, Ilias y Cleri.

Se hizo un control de pesadas para calcular la producción de materia verde por hectárea y se recogieron 3 muestras de forraje verde de cada variedad para su análisis. Se realizó análisis químico y determinación de la digestibilidad y valor energético según el modelo M4 de ANDRIEU y AUFRÈRE. No se dispone de valores energéticos de la variedad Cleri debido a un deterioro de las muestras en el envío.

Los resultados se presentan de forma descriptiva sin estudio estadístico.

*Las conclusiones que se desprenden de este ensayo son las siguientes:*

- Respecto al valor nutritivo, todas las variedades de ciclo próximo a 200 alcanzan una maduración óptima. En cambio la variedad ciclo 300 (Teck) no tiene días suficientes para alcanzar su desarrollo óptimo. Esto ya se ha venido contrastando años atrás.

**En la zona de los Valles hay que utilizar variedades ciclo 200.**

TABLA 3. VALOR NUTRITIVO DE LAS VARIEDADES DE MAÍZ FORRAJERO.

VARIEDAD	% MS	% PB	% FADM	% FND	% ALMIDON	DIGESTIBILIDAD	UFL/KG MS
ANJOU 285	30,2	7,11	27,93	56,08	28,43	64,07	0,86
ANJOU 258	34,32	7,68	26,2	54,56	34,05	66,55	0,893
SESERVER	30,56	7,8	28,83	56,58	27,36	65,87	0,887
TECK	23,07	8,89	30,44	62,21	19,01	62,81	0,87
SF 260	32,41	7,46	27,72	62,37	28,87	65,55	0,883
CLARICA	31	7,51	25,6	57,71	34,82	68,25	0,917
BASTAN	31,99	8,21	27,08	56,19	27,62	64,09	0,875
ILIAS	31,91	6,79	29,05	56,98	28,96	62,08	0,84
CLERI	28,99	7,35	29,38	57,15	25,12	?	?

TABLA 4.- RENDIMIENTOS POR HECTÁREA DE LAS VARIEDADES DE MAÍZ FORRAJERO.

VARIEDAD	KG MF/HA	KG MS/HA	VACAS/HA CON 20 KG/VACA Y DIA	RANKING POR KG LECHE/HA	AHORRO DE PIENSO POR HA
ANJOU 285	48.904	14.769	6,23	92,18	2.550
ANJOU 258	45.112	15.482	6,76	100	3.661
SESERVER	38.257	11.695	5,09	75,28	151
TECK	50.954	11.755	5,02	74,22	0
SF 260	39.240	12.718	5,51	81,5	1.034
CLARICA	42.222	13.089	5,89	87,1	1.831
BASTAN	44.735	14.311	6,15	90,87	2.365
ILIAS	42.102	13.435	5,54	81,9	1.091
CLERI	39.869	10.489	?	?	?

- El valor energético más elevado es 0,917 UFL/Kg MS (Clarica) y el más bajo es 0,84 UFL/Kg MS (Ilias). El intervalo de variación (0,077 UFL/Kg MS) es considerable entre variedades.

Hay que conocer la digestibilidad y el valor energético para evaluar correctamente una variedad y poder elegirla o no.

- En la Tabla 4 se presentan los rendimientos por hectárea. En ella se observa que el dato de producción en kilos de materia fresca es equivoco. El dato útil es conocer los kilos de materia seca por hectárea producidos.

La variedad ciclo 300 produce muchos kilos de materia verde pero pocos de materia seca.

- Las producciones de materia seca por hectárea van desde un mínimo de 10.489 kg a un máximo de 15.482 kg.

Hay una diferencia considerable en los rendimientos en materia seca por hectárea según variedades.

- El índice de vacas por hectárea con 20 kg./vaca/día significa, en cada hectárea de cada variedad el número de vacas que podría mantener por año suponiendo que ingeran una cantidad de ensilado de maíz de 20 kg/vaca/día. Esta cantidad es una situación de racionamiento óptima y razonable en nuestras condiciones. Se considera la materia seca y el valor energético de cada variedad.

El valor mínimo es 5,02 vacas por hectárea y el máximo es 6,76 vacas por hectárea. La variedad correspondiente al mejor índice sería la capaz de mantener 1,74 vacas por hectárea que la peor variedad.

- El índice ranking por kilos de leche por hectárea mide de forma relativa la producción de leche que se podría conseguir por hectárea con cada variedad en función de los kilos de materia seca producidos y su valor energético. A la mejor variedad se le da un valor de 100 y respecto a esta se valoran las restantes.

La variedad menos productiva en leche se queda en un 74,22% de rendimiento respecto a la mejor.

- El índice ahorro de pienso por hectárea indica, por cada año, qué ahorro de pienso se podría dar por cada hectárea cultivada de maíz respecto a la variedad menos productiva, con las vacas por hectárea asignadas a cada variedad, con una ingestión diaria de 20kg. de ensilado de maíz por vaca y día.

Las variedades que permiten producir más litros de leche por hectárea permitirán reducir el consumo de pienso en el racionamiento y la reducción de costes.

La mejor variedad supone un ahorro de 3.661 kg. de pienso por hectárea y año, con respecto a la peor. Esto representa un ahorro en pesetas por hectárea, considerando el precio de mercado del pienso, de unas 110.000 pesetas. Frente a esto, el coste de la siembra de una hectárea de maíz, considerando todas las labores, la semilla, el herbicida, el insecticida, el abono, etc, es muy similar entre las distintas variedades y es de unas 91.000 pesetas.

Nuestro agradecimiento a F. J. Mendizábal Mújica por su colaboración desinteresada en la valoración, y a las explotaciones ganaderas SAT ECHEVERRÍA y SAT GURELAN de Arraiz.Orquín.

TABLA 5.- CLASIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE MAÍZ FORRAJERO.

VARIEDAD	VACAS/HA CON 20 KG/DIA	RANKING POR KG LECHE/HA	AHORRO DE PIENSO EN KG/HA
ANJOU 258	6,76	100	3.661
ANJOU 285	6,23	92,18	2.550
BASTAN	6,15	90,87	2.365
CLARICA	5,89	87,1	1.831
KWS	5,54	81,9	1.091
SF 260	5,51	81,5	1.034
SESVÉR	5,09	75,28	151
TECK	5,02	74,22	0
CLERI	?	?	?

# Conclusiones



- Los costes de alimentación constituyen un punto estratégico en la rentabilidad de las explotaciones de vacuno de leche.
- Una alimentación basada en una ingestión alta en calidad y cantidad de forrajes es una alimentación con costes reducidos.
- El ensilado de maíz resulta una pieza clave en una estrategia de contención de costes de alimentación.
- Existen métodos laboratoriales de predicción del valor energético del maíz forrajero que mejoran ampliamente la precisión y fiabilidad de las estimaciones utilizadas hasta el momento.
- El lugar y año de cultivo tiene tanta importancia en el valor energético como el efecto varietal.
- Las mejores variedades de maíz forrajero en un lugar de cultivo demostrarán su superioridad en cualquier otro lugar y a la inversa.
- Hay que conocer el valor energético de una variedad de maíz forrajero para decidir si es acertada o no su siembra y para hacer un racionamiento preciso.
- Las variedades que no aporten un mínimo potencial en su valor energético deberán rechazarse por insuficiente aptitud forrajera, independientemente de su rendimiento en kilos.
- La reducción de costes de alimentación al utilizar una variedad de alta calidad en lugar de otra con poca calidad puede ser de unas 100.000 pesetas por hectárea, equivalente al coste de la siembra.