

UTILIZACION DEL ENSILAJE DE MAIZ EN LA
ALIMENTACION DE BOVINOS

Arecio Luengas A. Zoot.
José Pulido H. Zoot.

Sección Ganado de Leche
Tibaitatá.

UTILIZACION DEL ENSILAJE DE MAIZ EN LA ALIMENTACION DE BOVINOS 1/

Por: Arcio Luengas A.

José Pulido H. 2/

1. INTRODUCCION

Dentro de los factores nutricionales que actualmente limitan la producción de leche, el crecimiento de novillas y la eficiencia reproductiva se pueden enumerar: La baja disponibilidad forrajera por unidad animal, la alta oferta de proteína en las praderas de clima frío y la inadecuada relación entre proteína y energía por la baja oferta energética en estos forrajes. (3).

El creciente costo de las materias primas para la elaboración de suplementos concentrados utilizables en rumiantes, la competencia entre rumiantes, especies menores y el consumo humano por estas fuentes y las constantes variaciones climáticas de la zona tropical que impiden el mantenimiento de una producción forrajera constante a través del año, incrementan la necesidad de conservar forrajes para utilizarlos durante

1/ Contribución del Programa de Ganado de Leche.

2/ Zootecnistas Programa Ganado de Leche.

épocas críticas y períodos de escasez, evitando así las oscilaciones productivas durante estas etapas y las pérdidas originadas por una inadecuada explotación del creciente potencial animal, obtenido por la inseminación artificial, con toros de alto valor genético. (36)

El ensilaje debe constituir el método de conservación más utilizado en las explotaciones lecheras de nuestro medio, empleándose algunos pastos, las avenas y el maíz, el cual es considerado como el cultivo más importante para este fin, tanto a nivel nacional como en los países de clima templado por el alto rendimiento forrajero, excelentes cualidades para el proceso y buena calidad del producto obtenido dado su balance energético. (1)

2. COMPOSICION Y USO DEL ENSILAJE DE MAIZ.

Componentes	% DE MATERIA SECA	
	Ensil. Maíz Con Mazorca	Ensil. Maíz Sin Mazorca
Proteína cruda (P.C)	9.5	6.5
Fibra detergente Aciclo (FDA)	30.39	40.91
Digestibilidad (D)	71.81	65.25
Nutrientes Digestibles totales (NDT).	68.	60.
Relación Energía* Proteína R(E/P)	7	9

FUENTE: DIAZ, T. 1981

*Energía expresada en nutrientes digestibles totales (NDT)

La relación Energía - Proteína constituye uno de los puntos críticos en la producción del hato lechero. Las necesidades nutritivas de Bovinos lecheros en producción deben guardar una relación de 5 partes de energía, expresada en nutrientes digestibles (NDT) por una parte de proteína. No obstante con los forrajes de clima frío generalmente se obtienen relaciones de 3 partes de NDT por una parte de proteína (kikuyo 45% NDT y 15% proteína cruda; raigras, 60% NDT y 20% proteína cruda), lo cual origina la necesidad de suplementar energía en estos animales, con productos o suplementos de una relación amplia, 7 partes de energía (NDT) y una parte de proteína.(1), obteniéndose así una combinación óptima.

	P.C.	:	Energía
Kikuyo, raigras	1	:	3
Suplemento	1	:	7
	<hr/>		
	2	:	10
TOTAL	1	:	5

2.1. Alimentación con Ensilaje de Maíz en la etapa de cría

No debe ser una norma de alimentación generalizada durante las fases iniciales de crecimiento. La inadecuada flora ruminal no está constituida para dar el aprovechamiento

necesario que garantice el beneficio del producto, igualmente, los elevados requerimientos de proteína hacia ganancias de pesos adecuadas no se cumplen por el bajo contenido de este elemento en el producto.

Por otra parte, y en forma general, los ensilajes se encuentran en niveles bajos de vitamina A y D, causando deficiencias en animales que hacen altos requerimientos de estos elementos.

Por lo anterior debe de considerarse la utilización del ensilaje de maíz en Bovinos que hayan hecho el adecuado desarrollo del rumen y del retículo.

2.2 Etapa de levante:

Se han obtenido excelentes resultados con ensilaje de maíz durante esta fase, combinándolos con diferentes suplementos para llegar a las relaciones nutricionales adecuadas.

2.2.1 Ensilaje de Maíz con Mazorca:

Para un animal de 150 kgs de peso vivo (PV) la relación energía-proteína debe ser 5.8 : 1.

El consumo, 2.8 kgs de materia seca por cada 100 kg de peso vivo para un consumo total de 4.3 de M.S.

	<u>P.C. (gr)</u>	<u>NDT (kg)</u>
Requerimiento para mantenimiento y 750 gr de ganancia peso/día	460	2.7
Aporte del 4.3 kg de ensilaje de maíz (M.S.)	408	2.92
Diferencia	- (52)	+ 0.22

Dado el déficit de proteína y el excedente de energía, la relación es superior. R = 7 : 1.

Alternativa: Reemplazar un 20% del ensilaje de maíz con un forraje tipo raigrás.

	<u>P.C. (gr)</u>	<u>NDT (Kg)</u>
Requerimientos para mantenimiento y 750 g. de ganancia peso/día	460	2.7
Aporte raigrás (20% PC 60% NDT)	172	0.5
Suministro total	4.99	2.84
	+ 39	+ 0.14

2.2.2 Ensilaje de maíz sin mazorca:

	<u>P.C. (gr)</u>	<u>NDT (kg)</u>
Requerimientos para mantenimiento y 750 de ganancia peso/día	460	2.7
Consumo 4.3 kg de ensilaje de maíz (M.S).	280	2.58

Alternativa: Combinar un suplemento concentrado del 20% de P.C. y 68% de NDT - con el ensilaje de maíz.

	<u>P.C (gr)</u>	<u>NDT (kg)</u>
Aporte de ensilaje de 2.0 kg de MS/100 kg de P.V. (3.0 kg)	195	1.800
Aporte de 1.4 kg de suplemento concentrado	280	0.952
Aporte total de nutrientes	475	2.752
Diferencia	+ 15	+ 0.52

Alternativa: Combinar ensilaje de maíz 70% y raigrás 30%

	M.S. Kg	P.C. (gr)	NDT (Kg)
70% Ensilaje de maíz	3.0 Kg	195	1.8
30% raigrás	1.4 kg	260	0.88
		<u>455</u>	<u>2.68</u>

$$R = 5,8 : 1$$

Para un animal de 350 kilos peso vivo (PV), la relación energía - protefna, debe ser 6.8 : 1 y el consumo de materia seca, 2.15 kgs por cada 100 kilos de peso vivo.

	<u>P.C. (gr)</u>	<u>NDT (kg)</u>
Requerimiento para mantenimiento y 750 grs de ganancia/animal/día	715	4.9
Aporte de 7.5 kg de M.S de ensilaje de maíz	<u>712</u>	<u>5.1</u>
Diferencia	- 2	+0,2

2.2.4. Ensilaje de maíz sin mazorca:

	<u>P.C. (grs)</u>	<u>NDT (kg)</u>
Requerimiento:		
Aporte 8.4 kg de ensilaje de maíz (M.S).	715	4.9
	<u>546</u>	<u>5.04</u>
	-(169)	+(0.14)

Como alternativa, se podría suministrar un 70% de ensilaje de maíz y 30% de pasto kikuyo.

Aporte 6.3 jgs de M.S de ensilaje de maíz (M.S).	409 gs	3.78 NDT
Aporte 2.1 kg de kikuyo (M.S)	<u>315</u>	<u>1.05</u>
Kikuyo (15% P.C. 50% NDT)	724	4.85

Se resalta en esta etapa de crecimiento las características del ensilaje de maíz con mazorca, como el elemento óptimo de alimentación. Sin embargo, cuando los valores nutricionales son inferiores al caso presente o se usa ensilaje sin mazorca las condiciones de suplementación se hacen necesarias.

2.3 Producción

2.3.1 Ensilaje con mazorca

Para un animal de 550 kg de peso vivo (PV) la relación energía proteína debe ser 5.7 : 1, un consumo de materia seca del 3% por cada 100 kilos de peso vivo, para un consumo total de 16.5 kgs de M.S.

	<u>P.C. (grs)</u>	<u>NDT (kg)</u>
Requerimiento:		
(Mantenimiento)	691	4.0
(por kg de leche)	74	.305
	<u>P.C. (grs)</u>	<u>NDT (kg)</u>
Aporte de 16.5 kg de M.S. de ensilaje de maíz con 95% P.C y 68% de NDT.	1.567 gs	11.22
Disponible para mantenimiento	<u>691</u>	<u>4.00</u>
	876 *	7.22*

* Disponible para producción.

Potencial producción por proteína:	$\frac{876 \text{ grs de P.C}}{74 \text{ grs de P.C}} = 11.84 \text{ kg de leche.}$
Potencial producción por energía:	$\frac{7.22 \text{ kg de NDT}}{0.305 \text{ kg de NDT}} = 23.67 \text{ kg de leche}$

El potencial forrajero de este ensilaje con base en la energía (NDT) es de 23.67 kg de leche/animal/día y con base en la proteína es de 11.84 kg de leche/animal/día, dentro de los valores analizados de 9.5% de P.C y 68% de NDT.

2.3.2 Producción con ensilaje de maíz sin mazorca:

Para un animal de 550 kg de peso vivo la relación proteína energía debe ser 5.7 : 1. El consumo, 3 kgs de materia

seca, por cada 100 kg de peso vivo, para un total de 16.5 kg de M.S.

Requerimiento:	<u>P.C. (grs)</u>	<u>NDT (kg)</u>
(mantenimiento)	691	4.0
(por kg de leche)	74	.305
Aporte de 16.5 kg de M.S. de ensilaje de maíz.	1.072	9.9
Disponible para mantenimiento	<u>691</u>	<u>4.0</u>
Disponible para producción	381	5.9
Potencial producción por proteína:	$\frac{381 \text{ gr de PC}}{74 \text{ gr de PC x litro}} = 5.14 \text{ kg de leche}$	
Potencial producción por energía:	$\frac{5.9 \text{ Kg de NDT}}{.305 \text{ kg NDT x Kg leche}} = 19.34 \text{ kg de leche}$	

El potencial forrajero de este ensilaje con base en la energía es de 19.34 kg de leche/animal/día y con base en la proteína es de 5.14 kg de leche/animal/día, dentro de los valores nutricionales de 6.5% P.C y 60% de NDT.

3. OTRAS INVESTIGACIONES REALIZADAS POR EL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA), AL UTILIZAR ENSILAJE DE MAÍZ COMO DIETA COMPLETA EN LA ALIMENTACION DE GANADO LECHERO Y GANADO DE CARNE HAN PROPORCIONADO BUENOS RESULTADOS TANTO EN CLIMAS FRIOS COMO EN CLIMAS CALIDOS.

3.1 Ceba Novillos

Uso de urea, melaza, torta de algodón, ensilaje de avena y ensilaje de maíz en ceba de novillos Holstein.

T R A T A M I E N T O S				
DETALLE	T. Algod.*	T. Algod.*	T. Algod.**	T. Algod.*
	E. avena	E. maíz	E. avena	E. maíz
No. de animales	19	20	20	20
No. de días experimentales	196	196	196	196
Aumento promedio diario (K)	0.640	1.080	0.620	1.010
Consumo de avena	20.9	-	18.1	-
Ensilaje de maíz	-	19.2	-	20.1
Concentrado (kg)	1.0	1.0	1.150	1.150
Eficiencia alimenticia	34.17	18.77	31.13	21.10

* Suministro de 1 kg de torta de algodón por animal/día.

** Suministro de 500 gramos de torta de algodón + 650 gramos de melaza urea en relación 9 : 1.

FUENTE: Hernández y Mejía. (1967).

Los mejores aumentos diarios de peso al finalizar la etapa experimental de 196 días se obtuvieron en los grupos II y IV que recibían respectivamente torta de algodón más ensilaje de maíz y torta de algodón más melaza - úrea; siendo superiores las del grupo II (1.080 gramos/animal/día) seguidas por el grupo IV (1010 gramos/animal/día). Al mismo tiempo estos 2 grupos requirieron la menor cantidad de alimento por kilogramo de aumento.

3.2 ALIMENTACION DE NOVILLAS HOLSTEIN MEDIANTE EL USO DE ADITIVOS EN EL ENSILAJE DE MAIZ.

El experimento se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Palmira con los siguientes resultados:

GANANCIA DE PESO DE NOVILLAS UTILIZANDO ADITIVO EL ENSILAJE DE MAIZ.

	T R A T A M I E N T O S			
	E.M. 1 kg	E.M. 2 kg	E.M.+U* 1 kg	E.M+U* 2 kg
No. animales	5	5	5	5
No. días experimentales	168	168	168	168
inicial (meses)	6.3	6.3	6.3	6.3
Peso inicial (kgs)	143.6	141.8	133.0	144.8
Peso final (kgs)	298.8	310.4	299.2	312.4
Ganancia animal/día	.924	1.003	0.989	.998
Eficiencia alimenticia	7.7	7.3	7.3	7.5

FUENTE: Zapata, O. (1974)

* Urea se adiciona al .5% del forraje.

Hechos los análisis para los diferentes parámetros empleados, no se encontraron diferencias estadísticas para ninguno de los grupos observándose:

- a. Con la adición de úrea al ensilaje de maíz, es posible aumentar su contenido protéico logrando un ligero incremento en el desarrollo de los animales.

- b. Con las ganancias de peso obtenidas es posible disminuir la suplementación a 1 kg de concentrado/animal/día, obteniendo pesos de 350 kg al primer servicio, con 15 - 16 meses de edad, logrando economía en la alimentación.
- c. Estas ganancias de peso fueron 30% superiores a los estándares evidenciando el buen uso del alimento por los animales.

3.3 COMPORTAMIENTO DE VACAS HOLSTEIN EN CONFINAMIENTO DURANTE LA PRIMERA FASE DE LACTANCIA, ALIMENTADAS CON ENSILAJE DE MAÍZ Y SUPLEMENTOS PROTEICOS.

ALIMENTACION	Consu.E.M. Kg MS/100 kg de peso	Cons. supl. Kg/día/anm.	Prodc.léc. Kg/día/an.	Grasa Leche %
E. Maíz + concentrado	238	50	18.2	3.3
E. Maíz + T. Algodón	240	295	17.6	3.4
E. Maíz + T. Algodón + Urea	249	155	16.6	3.4
Urea		020		

No se presentaron diferencias significativas para el consumo de ensilaje entre los diferentes tratamientos ni entre los promedios de producción láctea y contenido de grasa obtenidos, concluyendo que el ensilaje de maíz bien procesados y con una suplementación adecuada constituye una alternativa importante para lograr promedios de producción aceptables. El costo de estos suplementos constituirá el principal factor de elección para obtener una producción económica.

RECOMENDACIONES

1. El ensilaje de maíz no es apropiado para edades inferiores a los 4 meses de edad, dados las condiciones fisiológicas del animal y las características nutricionales del producto.
2. El ensilaje de maíz con mazorca puede funcionar como dieta única en el levante de novillas, cuando los niveles nutricionales se encuentran por encima de 9.0% de P.C y 68% de NDT.
3. El ensilaje de maíz sin mazorca puede realizarse en el levante de novillas como base de la dieta, pero es necesario suplementarlo con pastos de alto nivel proteico (kikuyo raigrás).
4. El ensilaje de maíz completo, puede ser dieta única en la alimentación de novillas en gestación, haciendo consumos de 2.1 a 2.3 kg de MS./100 de P.V., sin necesidad de hacer suplementación. En ensilajes bajos en proteína o ensilaje sin mazorca es necesario hacer complementación de la dieta por déficit de nutrientes.
5. El ensilaje de maíz con mazorca puede desarrollar potenciales de producción de 11-12 kg de leche vaca/día, por el potencial proteico, sin embargo su potencial energético puede proporcionar producciones de 23 kg de leche por vaca/día.
6. El ensilaje de maíz sin mazorca enmarca diferencias sustanciales de producción de acuerdo a los potenciales

proteína - energía, llegando a 5.1 y 19.3 kg, respectivamente.

7. Las apreciables diferencias existentes entre los potenciales de ensilajes con y sin mazorca, hacen necesario revisar los valores marginales de la mazorca vendida y la leche obtenida con la producción marginal de esta.
8. En los procesos de ceba de novillos el ensilaje de maíz puede estar adicionado de fuentes de nitrógeno no proteico (urea) para mejorar los niveles de nitrógeno total del producto.
9. El ensilaje de maíz con mazorca tiene superior valor que el ensilaje de avena de ahí su mayor valor biológico expresado en el rendimiento animal. Sin embargo, debe considerarse este elemento como alternativa complementaria en el cultivo de maíz forrajero para clima frío.
10. La única oportunidad de obtener buena disponibilidad de forraje a través del año es produciendo conservación de forrajes en la misma explotación, con especial énfasis en maíz por su alto valor energético.

BIBLIOGRAFIA

1. DIAZ, T. 1982. Comportamiento de vacas Holstein durante la primera fase de lactancia, alimentadas con ensilaje de maíz y suplementos protéicos. M.S. Tesis Bogotá, Universidad Nacional - ICA. p. 52 - 50.
2. HERNANDEZ, G. y colaboradores. 1967. El uso de úrea, melaza, torta de algodón, ensilaje de avena, ensilaje de maíz en ceba de novillos Holstein. Día de Campo sobre ciencias animales ICA. p. 19-25.
3. MENDEZ, L. 1986. Prácticas de manejo del ganado lechero. reunión Programa de Ganado de Leche. ICA.
4. N.R.C. 1982. Necesidades nutritivas del ganado lechero, Quinta Edición Washington, D.C.
5. ZAPATA, O.; RUBIO, R. 1974. Alimentación de novillas Holstein, mediante el uso de aditivos en el ensilaje de maíz, Palmira, ICA, p. 12.
6. SANCHEZ, M.L. 1986. Conservación de forrajes en producción de ganado lechero en zonas frías. ICA - Tibaitatá.