

Algunos criterios técnicos para una utilización eficiente de silajes de planta entera de maíz y de sorgo

Ing. Zoot. Manuela Toranzos - Fac. Agr. y Zootecnia – UNT

Criterios a aplicar en:

1.- Sistemas de producción ganadera de base pastoril:

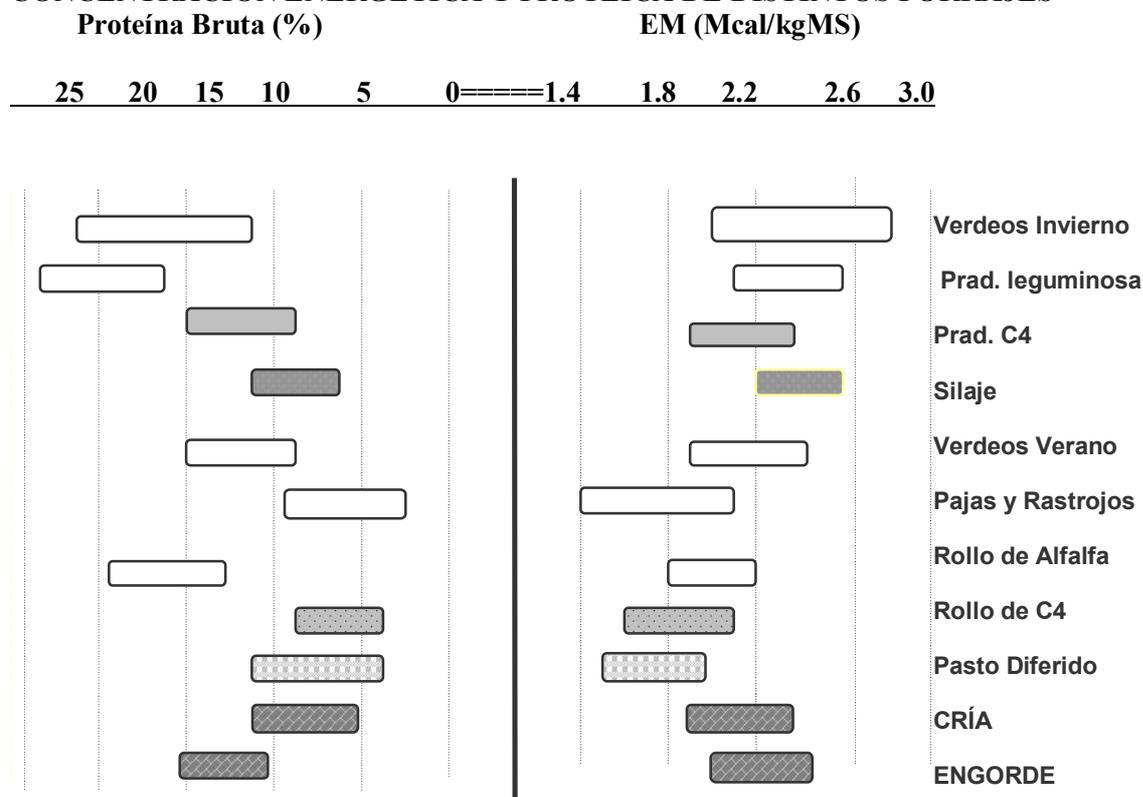
- Intensificación de la Cría con atención de recría de vaquillonas
- invernada

2.- Engorde en corral:

- Animales de destete
- Novillos de recría

⇒ Comenzaremos observando en el siguiente cuadro la relación existente entre el aporte proteico y energético de algunos de los recursos alimenticios de la región y los requerimientos de animales de cría y engorde:

CONCENTRACIÓN ENERGÉTICA Y PROTEICA DE DISTINTOS FORRAJES



Adaptado de Parsi, J. y col. (2001) FAV UNRC

⇒ Al analizarlos individualmente, resulta evidente la dificultad de poder cubrir con uno solo de ellos los requerimientos anuales de la cría o del engorde. En la región la dinámica de los factores primarios determina producciones estacionales de las pasturas, con:

- ✓ déficit en la cantidad de alimento ofrecido y por lo tanto consumido
- ✓ déficit de consumo por la relación con la calidad ofrecida independientemente de la cantidad.

Aparece entonces la necesidad de combinar los recursos disponibles y surge la siguiente pregunta:

⇒ ¿Suplementar?

Puede ser una solución, pero debemos recordar que una decisión de esa naturaleza requiere de un cuidadoso análisis que va más allá de la relación de precios Insumo - Producto. Básicamente se tendrá en cuenta:

- El impacto sobre todo el sistema de producción (mantenimiento de la carga, desarrollo adecuado de la vaquillona de reemplazo, % de preñez del segundo entore, % de destete del sistema, tiempo y calidad lograda en el acondicionamiento de novillos para faena).

Otros aspectos a considerar para su implementación:

- Tener Objetivos claramente definidos en cuanto a ganancias de peso esperadas en los distintos momentos del año para lograr determinados pesos y/o edades de entore.
- Estos objetivos deben estar de acuerdo al sistema de producción y los recursos disponibles.

⇒ ¿QUÉ SE DEBE SABER PARA PLANEAR LA SUPLEMENTACIÓN?

- qué es lo que requiere el animal
- cuánto está comiendo de pasto
- qué nutrientes aporta ese pasto
- qué suplemento puede aportar lo que hace falta para el nivel productivo esperado

⇒ En el caso particular de la región NOA se habló de estacionalidad de la producción de las pasturas tropicales. En la época invierno-primaveral es posible contar con pasturas diferidas. Sobre su calidad y tal como lo indica el cuadro siguiente, podemos decir que en general no alcanza para cubrir las necesidades de mantenimiento de distintas categorías del ganado bovino de carne (para ello el Índice de Calidad debiera alcanzar el valor 1).

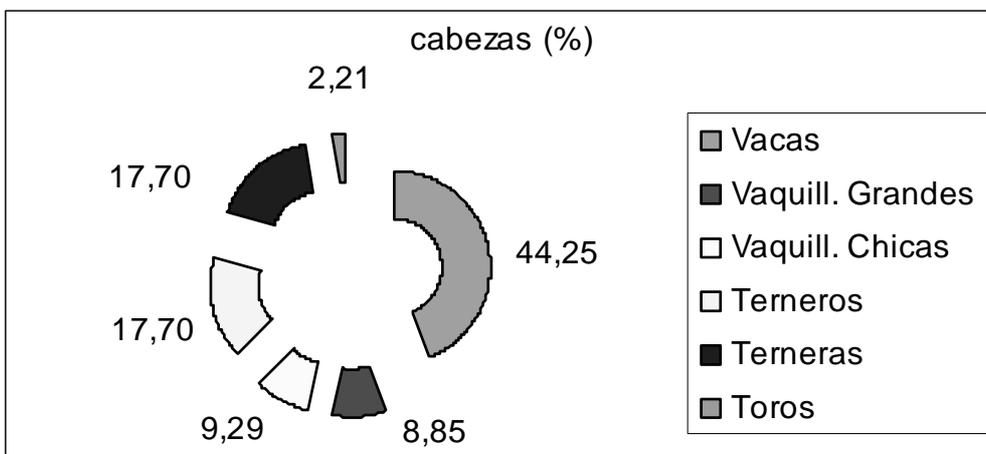
PASTURAS DIFERIDAS: Índice de calidad

Categorías	Brachiaria	Grama Rhodes
Vaca seca Gestante (400 kg)	0,82	0,99
Vaq. 300 kg	0,75	0,90
Vaq. 250 kg	0,65	0,78
Vaq. 170 kg	0,55	0,66

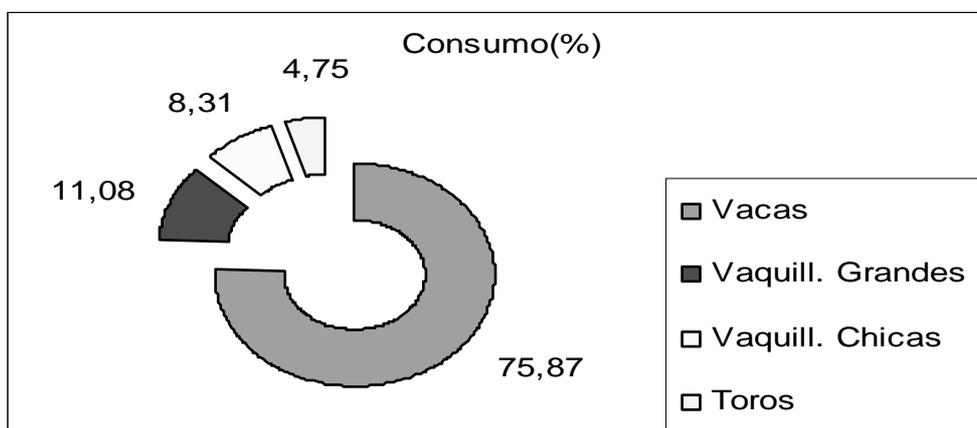
Fuente: Toranzos, M. y col. 2001

⇒ Se puede observar cuan perjudicada resulta una importante categoría del rodeo de cría como son las vaquillonas. En un rodeo de cría, vemos que al considerar el número de cabezas aparece una proporcionalidad de las distintas categorías. Al considerar el consumo de MS del rodeo esta proporción se modifica porque aparece el complejo vaca-ternero. De todas maneras el total de vaquillonas no alcanza a representar el 20% del consumo del rodeo y esto lleva a pensar sobre la posibilidad de mejorarles en calidad la oferta de alimentos

Composición de un rodeo de cría



Distribución del consumo según las categorías que componen el rodeo de cría



⇒ Cuando analizamos el problema desde el punto de vista de una mejora en el porcentaje de destete en los rodeos de cría, en el que el segundo entore de la vaquillona tiene mucho que ver, nos encontramos que al pasar de 50 a 80% de destete tenemos un incremento en el número de cabezas por vaca, pero es mucho menor el incremento en Equivalente Vaca por unidad de cría.

	Destete 50%	Destete 70%	Destete 80%	
Unidad de cría				
cabezas/vaca	1,89	2,12	2,27	+20%
Equivalente				
Vaca / Unidad	1,28	1,34	1,39	+8,6%
de Cría / día				
Equivalente				
Vaca / Unidad	467,2	489,1	507,3	
de Cría / año				

⇒ Para completar este análisis en los cuadros siguientes observamos los requerimientos energéticos y proteicos de distintas categorías.

Requerimientos energéticos (Mcal EM/d) y proteicos (g/d)
Para ganancias de peso invernales entre 200 y 300 g/día

	EM	PB
Vaq 6 a 12 meses	6.90	323
Vaq 18 a 24 meses	11,60	485

Y en la internada pastoril?

Peso vivo	AMD g/día	EM Mcal/día	PB % de la ración
180 Kg.	600	11,32	11,5
180 Kg.	800	12,21	12,7
300 Kg.	600	17,16	9,2
300 Kg.	800	18,65	9,8

Y en corral?

Peso vivo	AMD g/día	EM Mcal/día	PB % de la ración
180 Kg.	1.100	13,31	14,2
180 Kg.	1.350	13,90	16,6
300 Kg.	1.100	18,02	11,4
300 Kg.	1.350	18,76	12,9

⇒ Evidentemente los pastos diferidos no son suficientes, pero además debemos tener en cuenta que:

- ❖ A medida que mejora la calidad del alimento la eficiencia de utilización de la EM es mayor.
- ❖ Se requiere menor ingreso de energía tanto para cubrir los gastos de mantenimiento como de producción

⇒ Ahora bien, en los sistemas pastoriles siempre se tratará de aprovechar la capacidad de producción de alimentos del sistema antes de pensar en insumos externos. Por lo tanto para mejorar la calidad de la oferta podríamos pensar en la henificación de las pasturas tropicales. El siguiente cuadro muestra que, en la alimentación de vaquillonas, solo el Gatton henificado en estado de crecimiento supera las necesidades de mantenimiento de esta categoría (Índice de calidad mayor que 1). Y por supuesto que de una vaquillona se espera algo más que mantenimiento.

Especies de forrajeras	Estado fenológico durante el corte para rollo	Índice de Calidad (IC) para vacas	Índice de Calidad (IC) para vaquillonas
Brachiaria	Crecimiento vegetativo	1,08	0,91
	Floración	0,75	0,63
Gatton	Crecimiento vegetativo	1,19	1,10
	Floración	0,97	0,82

Fuente: Toranzos y col. 2000. Zootecnia Tropical. 18(3): 301-311

⇒ Una alternativa es el silaje, pero:

¿de qué silaje estamos hablando?. Y en este punto podríamos decir que estamos en problemas, ya que como se observará en los cuadros siguientes existe una gran variabilidad en cuanto a los parámetros de calidad de los silajes.

⇒ En el siguiente cuadro destacamos la relación positiva entre la digestibilidad y el contenido de almidón y negativa entre almidón y fibra detergente neutro (FDN)-

%	Muestras	Valor promedio
MS	440	31,7
DIVMS	445	61,1
PB	349	6,8
Almidón	188	17,4
FDN	328	50,2
FDA	112	28,3

< 25 %

17,4

50,2

Relación LINEAL NEGATIVA

Schroeder, 2000

Composición química y nutricional del silo de maíz

Estrato	Materia Seca %	Digestib. %	Prot. %	Fibra (FDN) %	Grano %	Aumento kg/día
Cuartil inferior	22,7	54,0	5,2	63,9	23,2	0,754
Cuartil superior	31,3	72,2	10,5	56,2	38,0	0,880

Laboratorio de Evaluación de Alimentos del INTA Balcarce

Rendimiento y calidad de maíz para silo con distintos tratamientos de riego y fertilización con Nitrógeno. Bruno y Romero, 1997

Rendimiento de Grano kg/ha	4.580	5.876	10.134	11.250
Tratamiento	S/Riego-S/N	S/riego + 100 kg N	C/riego S/N	C/Riego + 100 kg N
Mat. Verde, Kg/ha	45.500	50.000	56.875	59.625
Mat. Seca, kg/ha	14.930	16.683	18.957	20.202
% grano/MS total	27	31	47	49
% FDN	54	52	50	49
% FDA	38	34	31	30
% DIVMS	59	62	64	66

Contenido de nutrientes en el silaje de maíz (Romero, L.)

Nutriente	Promedio (1)	Rango
Proteína cruda (%)	8,0	6 - 17
Fibra detergente ácida	28,0	20 - 40
Fibra detergente neutra	48,0	30 - 58
Total nutrientes digestibles (%)	67,0	55 - 75
Energía neta lactación (Mcal/kg)	1,49	1,28 - 1,63
Calcio (%)	0,26	0,10 - 0,40
Fósforo (%)	0,30	0,10 - 0,40

(1) Valores en base a MS. Fuente: The Pioneer Forage Manual, 1990.

Valores medios, extremos y coeficiente de variación (CV) de análisis realizados a silajes de planta entera de maíz.

ANALISIS	Número de muestras analizadas	Promedio	Rango de valores mínimo-máximo	CV de la media (%)
Contenido MS (%)	202	29,6	17,9-51,1	21,6
DIVMS (%)	192	58,6	35,8-71,3	10,4
PB (%)	201	7,4	3,4-11,6	23,0
FDN (%)	170	48,2	32,2-74,5	13,3
Almidón (%)	163	16,4	0,1-31,4	46,9

Oscar N. Di Marco y Mario S. Aello.2002

Composición química de los silajes de sorgos forrajeros en distintos momentos de corte

Corte	% MS	% PB	% FDN	% FDA	% Dig. MS
Corte Temprano	14.5	9.7	65.7	42.8	55.6
Corte Tardío	28.2	7.9	58.2	35.2	61.5

Fuente: Gagliotti, M.; Romero, L. A.; Bruno, O. A. Comerón, E. A.; Quaino, O. R. (1996)

Ganancia de peso (gr./animal/día)

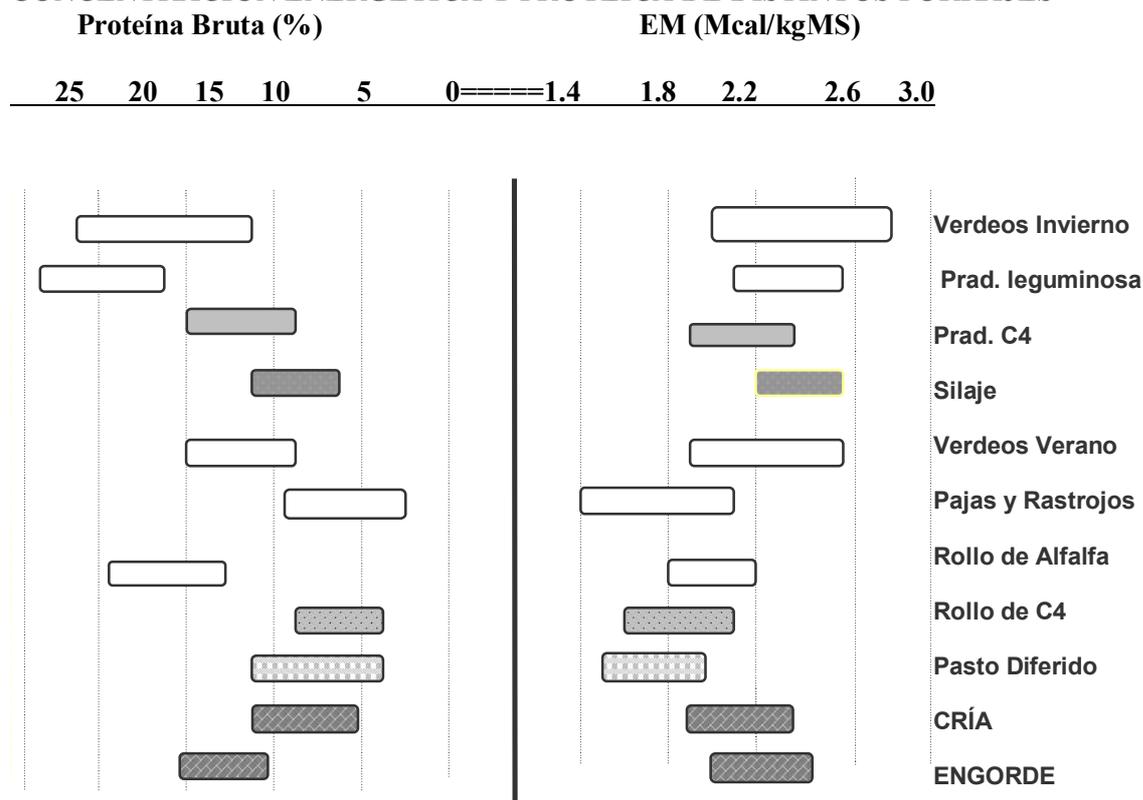
	TESTIGO	con 20 % GRANO	con 40 % GRANO	CONSUMO (kg MS/an.día)	
SILO TEMPRANO (con grano seco)	232	477	788	5,1	2,5 % PV
SILO TARDÍO (con grano húmedo)	521	554	671	8,0	3,3 % PV

Fuente: De León, M.; Ustarroz, E.; Simondi, J. M.; Cabanillas, A.; Peuser, R.; Luna Pinto, G.; Bulashevich, M. A.; Castillo. (2001)

Se aclara que en este caso silaje de sorgo forrajero tardío se refiere a comienzos de panojamiento

⇒ Volvemos a este gráfico presentado anteriormente y podemos entender ahora por qué el aporte proteico y energético del silaje de maíz de planta entera no es un valor puntual.

CONCENTRACIÓN ENERGÉTICA Y PROTEICA DE DISTINTOS FORRAJES



Adaptado de Parsi, J. y col. (2001) FAV UNRC

De los valores observados podríamos decir que el silaje de maíz o de sorgo en algunos casos podrían ser un buen complemento de pasturas de baja calidad, en otros casos podrían suministrarse como alimento único, podría ser considerado alimento base y complementar sus deficiencias. De todas maneras resumiríamos esto diciendo que:

⇒ Características nutricionales del silo de maíz

- Alimento versátil para uso en distintos programas de alimentación (crecimiento, terminación).
- Fibroso
- Valor energético: en general intermedio (similar a raciones de 40 - 50% grano de maíz: 50 - 60% heno de alfalfa)
- Recuperación de energía: un buen heno recupera del 73 al 75% de la Energía producida por los vegetales, mientras que a través del ensilado el valor puede ascender a un 80- 84%.

Deficiencias:

- Proteica: contenido afectado por condiciones climáticas y manejo (fertilización)
- Minerales: es deficiente en Ca ; P (dependiendo la categoría); S (especial atención en dietas silo-urea)
- Vitaminas: es deficiente en pro vitamina A (caroteno)

Pero también resulta necesario efectuar algunas consideraciones sobre la calidad de los silajes:

- 1.- La producción es por lo general mayor que la que corresponde a su valor energético.
 Vacuno para carne sobre pastura de 52% de digestibilidad o 1,9 Mcal EM/kgMS: se pueden esperar ganancias de peso vivo de 100 a 200 g/día
 Vacuno para carne con silaje de maíz de 52% de digestibilidad como único alimento: se pueden esperar ganancias de peso vivo de 420-650 g/día.
- 2.- La ganancia de peso aumenta cuando se suplementan con proteínas y disminuye a solamente 200 a 300 g/día cuando hay poco grano en la planta.
- 3.- Una particular relación Digestibilidad-Consumo

⇒ Qué debiéramos saber de nuestro silaje de planta entera

- Contenido y digestibilidad de FDN (sobre todo en dietas con alto nivel de forraje)
- Contenido de almidón.
 La alta digestibilidad del almidón maximiza el consumo de energía digestible y la producción de proteína microbiana en el rumen.
- Proteína verdadera
 La proteína cruda (Nx6,25) no nos da información sobre cuánto de ella está bajo la forma de nitrógeno no proteico.

⇒ Suplementación proteica. Factores a tener en cuenta:

- Balance energético-proteico a nivel ruminal e intestinal
- Los alimentos aportadores de proteína verdadera son superiores frente al uso de N no proteico
- Los alimentos aportadores de proteína verdadera presentan diferencias en cuanto al sitio de digestión
- De preferencia seleccionar proteína verdadera de baja degradabilidad ruminal cuando la digestibilidad de la MS es inferior al 65%

⇒ En los 3 siguientes cuadros veremos como se conforman raciones-dieta a partir de una serie de silajes disponibles como alimento base y según la categoría animal y el aumento de peso deseado. Particularmente se señala que en el caso de silaje de maíz se estipula el porcentaje de grano presente en el mismo (35 ó 25%) y que esta condición determina variaciones en el resto de los integrantes de la ración-dieta (en cantidad y calidad)

Conformación de raciones a partir de los siguientes alimentos base

Alimentos	EM Mcal/kg de MS	% PB	% P pasante
Silaje maíz 35% de grano	2,49	8,6	23
Silaje maíz 25% de grano	2,20	8,3	24
Silaje de sorgo forrajero	1,98	10,8	28
Silaje de sorgo granífero	2,17	9,39	27

Animales: Novillitos Cruza: 180 kg – 6 meses – AMD: 1,100 Kg
Vaquillonas Cruza: 150 kg – 6 meses – AMD: 0,300 y 0,200 kg
“Valores expresados en kg de MS/cab/día”

Alimentos	Novillitos	Novillitos	Vaquillonas AMD 0,300 Kg/cab/día	Vaquillonas AMD 0,200 Kg/cab/día
Silaje de maíz c/35% de grano	3,027	----	2,964	2,649
Silaje de maíz c/25% de grano	----	2,513	----	----
Grano de maíz	0,739	2,010	----	----
Expeller de girasol c/cáscara	1,835	1,097	0,365	0,300
Semilla de algodón	0,500	0,500	0,300	0,300
Carbonato de calcio	0,039	0,050	0,083	0,075
Sal común	0,011	0,012	0,012	0,013

Novillos de recría - Peso vivo: 300 a 420
Estado corporal: bueno
Edad: + de 1 año - AMD esperado: 0,900 kg

	Novillos	Novillos	Novillos	Vaq. 0,300	Vaq. 0,200
Silaje maíz c/35% de grano	6,235				
Silaje maíz c/25% de grano		7,885			
Silaje sorgo forrajero			8,611	4,170	3,744
Expeller de Girasol c/cáscara	0,724	1,452	0,820	0,461	0,415
Semilla de algodón	0,500		0,141		
Carbonato de Calcio	0,014	0,013			
Sal común	0,020	0,018	0,023	0,014	0,014

Se presentaron algunas alternativas de utilización de silajes, que por supuesto no agotan sus múltiples posibilidades, y que sólo se dan a modo de ejemplo. Se destaca la importancia de tomar decisiones en base a:

- La función que se espera cumpla el silaje
- Los requerimientos de los animales
- Los objetivos de producción

Y fundamentalmente

- La calidad del producto obtenido