



**CARLOS E.
BATALLAS**

Magíster en Ciencia Animal,
Universidad Estatal de Utah

Especialista en manejo
y nutrición animal y en
ecofisiología de manejo de
pasturas, Instituto Nacional
de Tecnología Agropecuaria
–INTA– UNMDP, Argentina.

Licenciado en Producción
Animal, Universidad
Tecnológica de Texas

Experto en diseño,
desarrollo, implementación
y optimización de
programas de producción
lechera sustentable en
sistemas de pastoreo
intensivo.

Productor de leche,
consultor privado, docente
en programas de Posgrado

Ecuador

PASTURAS DE ALTA CALIDAD Y SU IMPACTO EN EL COSTO DE PRODUCCIÓN

Resumen

La producción lechera está directamente relacionada con los aportes nutricionales de la dieta. Esta debe cumplir con los requerimientos que la vaca demanda para su mantenimiento, producción, ganancia de peso, ejercicio, reproducción y termorregulación. Por ejemplo, para una vaca de 500 kg de Peso Vivo (PV) produciendo 18 l/día de leche, caminando 2 km/día, no gestante y sin ganar peso, será necesario que la dieta aporte 23,8 Mcal de Energía Neta Lactancia por día (ENL/d) para lo cual se deben incluir diferentes combinaciones de ingredientes en la dieta.

Generalmente, las dietas contienen una fracción forrajera y una de suplemento, utilizada para complementar lo que la pastura no alcanza a cubrir en cierta cantidad de kg de Materia Seca (MS). Puesto que los rumiantes no discriminan el origen de la energía de la dieta (que puede proceder de carbohidratos, fibra digestible, proteína o grasa), es posible estructurarla con un número infinito de ingredientes. Los cálculos realizados con diversas alternativas indican que a medida que incrementa la calidad de la fracción forrajera se necesitan menos kg de MS de concentrado para cubrir la demanda energética. Considerando que el costo promedio del kg de MS de pasto puede estar alrededor de 140 pesos colombianos (COP) y el balanceado cerca de COP 1,160, es lógico pensar que hay mucho espacio para aumentar el porcentaje de forrajes de alta calidad en la dieta siempre y cuando su calidad lo permita. Los cálculos indican que la introducción significativa de ryegrasses podría permitir un ahorro de COP 318.2/litro. Adicional a los ryegrasses, hay algunas opciones forrajeras que se utilizan desde hace mucho tiempo en zonas templadas o frías en todo el planeta. Por su valor nutricional y su costo de producción, las brásicas, el llantén

y los tréboles son cada día más importantes en los sistemas de producción en pastoreo, pues permiten subir rápidamente el valor energético de la fracción forrajera de la dieta a cambio de la reducción del uso del balanceado. En las regiones andinas tropicales, la posibilidad de producir pasturas de alta calidad todo el año es una ventaja incomparable que está desaprovechada.

Palabras clave: Alimentación, oferta forrajera, pasturas de calidad, rentabilidad

Abstract

Dairy production is directly related to the nutritional contributions of the diet. This must comply the requirements that the cow demands for its maintenance, production, weight gain, exercise, reproduction and thermoregulation. For example, for a cow of 500 kg of live weight producing 18 l/day of milk, walking 2 km/day, not pregnant and without gaining weight, it will be necessary that the diet contributes 23.8 Mcal of net energy lactation per day for which different combinations of ingredients must be included in the diet.

Generally, the diets contain a forage fraction and a supplement, used to replace what the pasture does not cover in a certain amount of kg of dry matter. Since ruminants do not discriminate the origin of energy from the diet (which can come from carbohydrates, digestible fiber, protein or fat), it is possible to structure it with an infinite number of ingredients. The calculations made with different alternatives indicate that as the quality of the forage fraction increases, less kg of concentrate of

dry matter is needed to cover the energy demand. Considering that the average cost of the dry matter of grass can be around COP 140, and the balanced about COP 1,160, it is possible to think that there is a lot of space to increase the percentage of high quality forages in the diet as long as its quality allows it. The calculations indicate that the significant introduction of ryegrass could allow a saving of COP 318.2/liter. In addition to the ryegrass there are some forage options that have been used for a long time in temperate or cold areas throughout the planet. Due to its nutritional value and its cost of production, the brásicas, the vegetables, tonic plantain and the clovers are increasingly important in grazing production systems, because they allow increase the energy value of the forage fraction of the diet in exchange for the reduction of the use of balanced. In the tropical Andean regions, the possibility of producing high quality pasture all year is an incomparable advantage that is untapped.

Keywords: Food, forage offer, quality pastures, profitability

Introducción

El ganadero sabe que la producción de sus vacas está controlada por la nutrición. A mejor nutrición, mayor producción y viceversa. También conoce que la dieta total requiere de un nivel mínimo de Fibra Efectiva – FE– (usamos como indicador el contenido de Fibra en Detergente Neutro –FDN–) que mantenga el rumen saludable y con él las funciones digestivas. Las dietas en los sistemas pastoriles tienen dos fracciones principales: una fracción forrajera (generalmente cosechada directamente del potrero por la vaca)

y una fracción de concentrado o suplemento, que pretende completar lo que “teóricamente” no puede proveer la pastura.

Aunque planteado así parece un tema simple, en la práctica es un reto cubrir la demanda nutricional de las vacas porque ellas deciden cuánto forraje comen cuando pastorean y este comportamiento interactúa con el consumo voluntario, la velocidad de digestión y la suplementación. A esto se debe agregar que siempre va a estar de por medio el tema del costo del suplemento. Mientras más suplementos reciben, menos desean pastorear, aunque la oferta forrajera y su calidad sean adecuadas. Esto genera una tasa de sustitución de pastura por suplemento que baja la eficiencia nutritiva del suplemento, y generalmente hace más cara la alimentación. Tan real es esta situación, que un kilo de balanceado que contiene suficiente energía para producir 2,7 l de leche, aproximadamente, en los sistemas pastoriles con dificultad llega a generar la producción de menos de 1 l de leche (rango de 0,4 a 1,2 l/kg de balanceado suplementado). Esto sucede porque las vacas que comen suplemento reducen el tiempo de pastoreo.

¿Qué debe contener la dieta?

Suficientes nutrientes para cubrir la demanda íntegra de la vaca en producción. Esta dieta, además de la provisión energética, debe tener alrededor de 14 – 16% de Proteína Cruda (PC), 35% de FDN, máximo 5% de Grasa soluble en el rumen y el balance y contenido mineral adecuado. La vaca necesitará, además, agua de buena calidad siempre. La provisión energética debe cubrir la demanda de mantenimiento, producción, ganancia de peso,

gestación si está preñada, ejercicio, compensación térmica y reproducción. Todos estos nutrientes (a excepción del agua) son parte de la fracción seca de la dieta o Materia Seca (MS), que únicamente se describe de esta manera para excluir al agua, que NO es un nutriente, pero sí un componente funcional indispensable. Los ingredientes de la dieta deben combinarse para cumplir con los mínimos de cada nutriente y no exceder los máximos de tolerancia, y la vaca debe comer cierta cantidad de kg de MS para recibir lo que necesita.

¿Cuánta energía debe recibir la vaca de su dieta?

Las vacas más pesadas y las que producen más leche deben recibir más nutrientes. Por ejemplo, de una vaca de 500 kg de PV con 18 l/día de producción, requerirá 9,8 Mcal de ENL para mantenimiento y 12.6 Mcal de ENL para producción (0.7 Mcal ENL/l). Si está perdiendo peso, cada kg de PV que pierda aportará con suficiente energía para 7 l de leche, aproximadamente, y si está ganando peso necesitará 6.5 Mcal ENL por cada kilo de ganancia de peso. Cada km que camine gastará aproximadamente 0.71 Mcal de ENL (puede variar con la pendiente). La gestación le demandará 1.5 Mcal ENL adicionales/día (solamente en el último trimestre de la gestación). En resumen, una vaca de 500 kg de PV con 18 lt/día, sin ganar o perder peso, caminando 2 km/día y no preñada, necesitará 23.8 Mcal de ENL/día.

¿Cómo estructurar la dieta?

Afortunadamente, la provisión energética viene de la digestión de todos los nutrientes digestibles orgánicos de la dieta (carbohidratos simples y estructurales, proteína, grasa). El metabolismo nutricional del rumiante no diferencia el origen de la provisión energética, lo cual permite que se puedan construir un número infinito de opciones de dietas con diferentes ingredientes, siempre y cuando se respeten los mínimos y máximos establecidos. Esto garantizará la salud ruminal y la provisión nutricional necesaria.

Una demanda energética de 23.8 Mcal ENL/día puede ser cubierta de muchas maneras.

En la tabla 1 se puede observar el efecto de la inclusión de pasturas de mayor valor energético. A medida que mejora la calidad de la fracción forrajera, disminuye la cantidad requerida de suplemento para que la dieta llegue a completar las 23.8 Mcal de ENL deseadas. También se reduce la cantidad de alimento requerido para lograr completar la dieta.

Tabla 1. Dietas con diferentes forrajes y concentrado necesario para alcanzar las 23,8 Mcal EMet, con FDN% cercano o superior a 35%.

INGREDIENTES	EMet	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
	Mcal/kg MS	Kg	Kg	Kg	Kg
Kikuyo muy maduro	1.06	12.0			
Kikuyo tierno (4,5 hjs)	1.30		13.0		
Ryegrass 3 hojas	1.53			15.0	
Ryg + Trébol	1.65				15.5
Concentrado	1.77	6.3	4.0	1.0	0
TOTAL Kg MS		18.3	17.0	16.0	15.5

¿Cómo valoramos su calidad?

Al revisar los factores de calidad se juntan dos factores aditivos: contenido de FDN y valor energético. El contenido de FDN afecta la capacidad de consumo y digestión diaria ya que se correlaciona con la velocidad de paso y la digestibilidad. A mayor FDN, menor consumo voluntario y también menor valor nutricional ya que en la FDN está la mayoría de los componentes no digestibles del forraje.

Tabla 2. Consumo voluntario potencial como % del Peso Vivo PV expresado en Kg de MS y en Mcal de ENL/día en función del contenido del FDN del forraje.

Contenido FDN%	Consumo voluntario % PV (500 kg PV)	Consumo potencial Kg MS/día	Contenido en ENL Mcal/KG MS	Consumo en Mcal ENL/día
35	3.43	17.15	1.65	28.3
40	3.00	15.00	1.50	22.5
45	2.67	13.35	1.43	19.1
50	2.40	12.00	1.36	16.3
55	2.18	10.90	1.29	14.1
60	2.00	10.00	1.22	12.2
65	1.85	9.25	1.15	10.6

Tabla 2 .Se puede observar que la capacidad de consumo aumenta a medida que decrece el contenido de FDN. Puesto que el valor energético del alimento también sube a menor FDN, el consumo y el valor energético son aditivos al multiplicar kg de MS x Mcal de ENL.

¿Cómo afecta el costo de alimentación en el costo operativo?...

¿Y cómo implementar cambios?

En cada centro de costos se debe analizar cuáles costos no se pueden tocar una vez que se han optimizado. Si se trata de reducir el costo más allá de ese punto, los ahorros se convierten en pérdidas a mediano o largo plazo. Por ejemplo, la reducción del costo de sellador postordeño comprando un producto más barato (y de inferior calidad), eventualmente va a irritar la piel de los pezones, esto va a causar dolor a la vaca al momento del ordeño, se sentirá menos cómoda, dará menos leche, subirán las células somáticas y posiblemente la presencia de mastitis... al final el ahorro se convirtió en pérdida. En la mayoría de costos, aunque se logren ahorros grandes, el impacto es marginal. Por ejemplo, un ahorro del 20% en el costo de las

sales minerales tendrá un impacto mínimo en el costo de producción (aclarando que no deja de ser importante). Los cambios grandes se pueden realizar en el costo de alimentación y en el costo de la mano de obra. La mano de obra se controla mejorando la productividad por persona (más litros por persona) que a su vez está relacionada con la inversión en tecnología (equipos para automatización y sistemas de producción de bajo requerimiento de mano de obra). Cuando realmente se logra reducir costos es al cambiar los costos de alimentación. En la Tabla 3 se analizará el costo comparativo de dietas en las que se han introducido pasturas de alta calidad a cambio de una reducción en el volumen de suplemento (se ha asignado un costo de 140 pesos colombianos (COP) al kg de MS de pasto y COP 1,160 al kg de balanceado).

Tabla 3. Dietas con diferentes forrajes y concentrado necesario para alcanzar las 23,8 Mcal ENL, con FDN% cercano o superior a 35%.

INGREDIENTES	\$/kg	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
		Kg	Kg	Kg	Kg
Kikuyo muy maduro	140	12			
Kikuyo tierno (4,5 hjs)	140		13		
Ryegrass 3 hojas	140			15	
Ryg + Trébol	140				15,5
Concentrado	1,160	6.3	4.0	1.0	0
TOTAL Kg MS		18.3	17.0	16.0	15.5
Costo / día	\$/día	8,988	6,460	3,260	2,170
Costo / lt @ 18 lt/d		499.3	358.9	181.1	120.6
Reducción \$/lt			87	318.2	

Se puede observar que un cambio de la dieta 1 a la dieta 3 puede generar una reducción del costo de alimentación de COP 318.2/l. Esto representa una reducción muy importante (el 64% del costo de pastura + suplemento) que puede ser determinante en la rentabilidad del negocio. Habría que hacer los modelos reajustados del costo real de las pasturas, aunque es muy posible sacar buenas pasturas con ese valor.

¿Cómo introducir pasturas de alta calidad en la dieta?

Depende mucho de la situación inicial. Mientras más baja es la calidad de la fracción forrajera, más importante va a ser el procedimiento de introducción de los forrajes de alta calidad. La característica de mayor importancia que se debe considerar es que los forrajes de alta calidad son bajos en fibra (comparados con el kikuyo que tiene 55% FDN). Si la dieta tiene una alta cantidad de concentrado y se introducen forrajes bajos en fibra, sin un reajuste en la cantidad de suplemento, existe un alto riesgo de que algunas vacas sufran acidosis. Idealmente, las pasturas de alta calidad deben entrar en la dieta a reemplazar parcialmente al suplemento y se debe hacer de manera gradual y ordenada. El productor puede pastorear en las pasturas de alta calidad una cantidad controlada

de tiempo todos los días y reajustar gradualmente el suplemento. A medida que sube la oferta de pasturas de alta calidad aumentan las horas de pastoreo y va bajando el suplemento, asegurándose de mantener la producción y la salud de las vacas. Lo ideal sería que todos los días reciban una dieta similar y estable.

Recomendaciones: Es típico que la introducción de pasturas de alta calidad genere una subida en la producción y que el productor esté tentado a mantener la dosis de concentrado. Esto es adecuado siempre y cuando se tenga el conocimiento o el apoyo técnico necesario que permita controlar la dosificación del concentrado, evitando así el riesgo por los bajos contenidos de fibra de la nueva dieta.

La metodología de la introducción proporcionada y ordenada de los forrajes de alta calidad, con el correspondiente reajuste del concentrado, permitirá incursionar en otros forrajes muy utilizados en varios países, los cuales tienen grandes beneficios nutricionales y en el costo de producción, tales como las brásicas (varios tipos), leguminosas y el llantén forrajero.

¿Qué se debe hacer para mejorar rápidamente la provisión de pasturas de alta calidad?

Hay varias opciones que van desde siembras completas hasta métodos de resiembra e introducción de plantas más digestibles (ryegrass y trébol) en el kikuyo. La siembra de pasturas nuevas con labranza completa toma tiempo, posiblemente tres meses desde el inicio de la labranza hasta la primera comida. En algunos sitios con topografía muy inclinada NO es recomendable hacerlo. Se pueden alcanzar resultados comparativos con sistemas de resiembra, ya sean mecanizados o por pisoteo, y apoyados con el uso de herbicidas selectivos o específicos. En sitios donde no se puede mecanizar, la mejor opción es la siembra por pisoteo. Tal vez sea necesario sembrar dosis más altas de semilla, pero se paga con el ahorro de mecanización y la efectividad del establecimiento.

Las resiembras de ryegrass y trébol sobre potreros de kikuyo requieren de varias condiciones para que funcionen bien:

- La semilla debe llegar al suelo y tener contacto (pisoteo).
- Considerar que la germinación va a tomar aproximadamente 10 días.
- A partir de la germinación, las nuevas plantas deben recibir luz.
- La reducción de la competencia va a favorecer el establecimiento de la nueva semilla.
- Cuando las plantas alcancen de 15 a 20 cm de altura debe hacer un pastoreo ligero (despunte).
- Se debe pastorear siempre a tiempo y seguir un plan de manejo para ryegrass que se ajuste a las variedades sembradas.
- Los componentes más importantes en el manejo del pastoreo son 1) Entrar a comer a tiempo y 2) dejar el residual adecuado (5 - 7 cm).
- El buen manejo de las pasturas de ryegrass con trébol requiere un entrenamiento específico para optimizar su rentabilidad.

¿Existen otras opciones forrajeras adicionales al ryegrass?

Hay muchas. Primero, entre los ryegrasses hay muchas opciones que se van a producir bien en diferentes sitios de clima templado a frío; luego, hay otros forrajes muy utilizados en zonas de producción lechera pastoril que contribuyen a controlar el costo de alimentar a nuestras vacas lecheras.

Tabla 4. Descripción comparativa de la Digestibilidad *In Vitro* de la Materia Orgánica DIVMO, contenido de Proteína Cruda PC%, FDN% y valoración energética de diferentes opciones forrajeras.

Alimento	MS %	DIVMO %	PB %	FDN %	ENL Mcal/kg
Tréboles	15	88	25	31-38	2.0 – 2.1
Brásica Spitfire (Rape)	11	88	26	21-26	2.0 – 2.1
Llantén (Plantain Tonic)	16	85	20	38-48	1.8 – 1.9
Ryegrass	16	81	24	40-45	1.6 – 1.65
Alfalfa	18	78	20	40-45	1.43 – 1.48
Avena tierna (solo hojas)	16	76	14	48-52	1.42
Silo de maíz	30	68	10	45-65	1.1 – 1.43
Kikuyo tierno 4,5 hojas	16	54	20	52-56	1.30
Kikuyo + tallos	20	45	12	60-67	0.85 – 0.90

Si se considera que los balanceados tienen entre 1.75 y 1.89 Mcal ENL/kg de MS, los forrajes bajos en fibra presentan una gran alternativa para reducir el costo de alimentación de las operaciones lecheras. Es necesario que el productor pierda el miedo a utilizarlo y pueda aprovechar sus amplios beneficios. En realidad, los forrajes de alta calidad son la mayor oportunidad para reducir gastos y lograr un costo de producción competitivo. En un mundo de precios globalizados, su utilización se hace cada día más importante. En las regiones andinas, la posibilidad de producir crecimiento de forraje de alta calidad todo el año es una ventaja incomparable que está desaprovechada.

Referencias

- Bargo, F., Muller, L. D., Delahoy, J. E. & Cassidy, T. W. (2000b). Performance of high producing dairy cows with three different feeding systems combining pasture and total mixed rations. *Journal of Dairy Science*, 85, 2948–2963.
- Bargo, F., Muller, L. D., Delahoy, J. E. & Cassidy, T. W. (2002a). Milk response to concentrate supplementation of high producing dairy cows grazing at two pasture allowances. *Journal of Dairy Science*, 85, 1777–1792.
- Beever, D. E., & Thorp, C. L. (1997). Supplementation of forage diets. En R. A. S. Welch, D. J. W. Burns, S. R. Davis, A. I. Popay, and C. G. Prosser, eds. *Milk Composition, Production and Biotechnology*. Oxon, UK: CAB International.
- De Veth, M.J. & Kolver, E.S. (2001). Digestion of Ryegrass pasture in response to change in pH in continuous culture. *Journal of Dairy Science*, 84, 1449-1457.
- Fulkerson W. J., Neal, J. S., et al. (2007). Nutritive value of forage species grown in the warm temperate climate of Australia for dairy cows: grasses and legumes. *Livestock Science* 107(2-3): 253-264.
- Fulkerson, W.J., Slack, K., et al. (1998). Nutrients in ryegrass (*Lolium spp*) white clover (*Trifolium repens*) and Kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) pastures in relation to season and stage of growth in subtropical environment. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 38, 227-240.
- Kolver, E. S. (2000). *Nutrition Guidelines for the high producing dairy cow*. Ponencia presentada en Ruakura Dairy farmers conference, Proceedings.
- Kolver, E.S. Digestion of pasture by dairy cows. (2003). *Proceedings of the Society of Dairy Cattle Veterinarians of the New Zealand Veterinary Association*, 75, 175-188.
- National Research Council, Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition. (2001). *Nutrient requirements of dairy cattle*. (7^a Rev.)
- Reeves M., (1998). Milk production from Kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) grass pastures. Thesis. Camden: University of Sydney.

