
El Costo Energético de Mantenimiento de las Vacas Lecheras en Pastoreo

Carlos N. Corbellini

Médico Veterinario, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

PhD. Ciencias Veterinarias, Universidad de Cornell, USA.

Profesor e Investigador de Salud Animal, Universidad de Buenos Aires,

Universidad del Salvador, Argentina.

Investigador del C.I.C.V. INTA, Argentina.

Argentina

1. Los Costos de Mantenimiento

Como en cualquier especie, los costos energéticos de mantenimiento en las vacas lecheras incluyen:

- Los gastos energéticos propios del metabolismo basal.
- Los gastos energéticos que se destinan a la actividad física voluntaria e involuntaria (caminatas, etc.)
- Los gastos energéticos para mantener constante la temperatura corporal en condiciones climáticas adversas (que incluyen tanto frío intenso como calor y humedad excesivos).

El metabolismo de ayuno en vacas lecheras ha sido estimado en 0.073 Mcal/Kg de Peso Vivo Metabólico ($PV^{0.75}$). Como estos valores se han obtenido en animales en condiciones de inmovilidad en cámaras metabólicas, el NRC (2001) agrega, para cumplimentar los costos de mantenimiento en un animal estabulado, un 10% más, es decir, aproximadamente un total de 0.08 Mcal/Kg $PV^{0.75}$ de ENL para animales maduros. Sin embargo, los animales en pastoreo tienen un gasto extra de energía con respecto a los estabulados, debido a las actividades de pastorear y caminar. Las distancias recorridas pueden variar ampliamente, porque a las caminatas habituales en el potrero en busca de alimento, agua de bebida, sombra o reparos, se debe agregar las caminatas a la sala de ordeño. Es aceptado que la actividad en pastoreo (cosecha de forraje y caminatas) puede aumentar significativamente los gastos energéticos de mantenimiento. El ARC de Inglaterra (1980) ha estimado que el costo energético au-



menta en $0.00045 \text{ Mcl/Kg}^{0.75}$ de ENL por cada kilómetro recorrido, siempre y cuando el terreno sea plano y sin barro. Así, para una vaca lechera adulta que camina 2 Km por día, se puede estimar el aumento en sus gastos de mantenimiento en alrededor del 5%. Si el terreno es ondulado, el ARC ha calculado un costo de $0.006 \text{ Mcal ENL / Kg PV}^{0.75}$ por cada Km recorrido con pendientes de hasta 30°. Todos estos datos han sido recalculados en países con sistemas pastoriles de producción de leche, como Nueva Zelanda, Australia y Argentina. A continuación una breve revista a algunos de esos trabajos, con especial énfasis en los resultados obtenidos en los últimos 5 años por el Grupo de Producción Animal de la E.E.A. INTA Balcarce, Argentina, en trabajos llevados a cabo por los Ing. Agrs. Oscar N. DiMarco y Mario S. Aello, técnicos de dicha Estación Experimental.

2. El costo Energético en Animales en Pastoreo

Si bien las distancias recorridas varían mucho entre establecimientos, se ha llegado a estimaciones promedio de 3 Km/día en Nueva Zelanda y 5Km/día en Argentina, como distancia recorrida desde los potreros de pastoreo a la sala de ordeño, en esquemas de 2 ordeños diarios. Con esas distancias, no se han detectado reducciones en la producción de leche, siempre y cuando la oferta de forraje en cantidad y calidad asegure cubrir los mayores costos energéticos.

La caminata de los animales en los potreros de pastoreo se ha medido en numerosos trabajos y los resultados son bastante consistentes. Se ha encontrado que caminan de 1 a 4Km/día si el tamaño de los potreros no excede las 40 ha, sin diferencias apreciables cuando el sistema de pastoreo empleado es rotativo o continuo. En potreros de mayor extensión (más de 200 ha) se han medido caminatas de 6 a 8 Km/día. Para caminar en el potrero, los animales emplean del 3 al 6% del tiempo diario, haciéndolo a velocidades que no exceden los 2 a 3 Km/hr. Sobre la base de esos datos, es posible concluir que, en Argentina, en promedio, y considerando 2 ordeños diarios, en granjas chicas, las vacas caminan 4-5 Km/día y en granjas grandes, 7-8 Km/día.

Desde hace muchos años los científicos han tratado de determinar el costo energético de las caminatas y en qué medida puedan afectar la producción, como señalamos antes. Las principales estimaciones se han realizado con animales caminando sobre cintas móviles en cámaras de respiración, llegando a la conclusión de que el costo de mover 100Kg de peso una distancia de 1Km es relativamente constante entre especies, representando entre 45 y 60kcal EM y esos valores han sido incorporados a las normas inglesas y australianas de alimentación. De aceptarse estos valores, una vaca lechera adulta de 500Kg de PV que recorre, por ejemplo, 6 Km/día, tendría, en teoría, un gasto energético extra por caminar de 2.000kcal EM, si se considera que para esa función la energía del alimento se utiliza con la misma



eficiencia que para la producción de leche (75%). En términos productivos, esta demanda energética adicional equivale a la requerida para producir entre 1.5 y 2.0lt de leche/día y, para compensarla, el animal debería consumir entre 700 y 800gr adicionales de Materia Seca (MS). Sin embargo, las investigaciones realizadas en INTA Balcarce, con la técnica del radiocarbono, indican que el gasto energético de las caminatas en terrenos planos sin barro es de 9 kcal/Km/100 Kg PV y en pendiente de entre 10 y 20°, de 16 kcal/Km/100 Kg PV. La diferencia con los estudios clásicos radica en la metodología utilizada. En INTA Balcarce las mediciones se hicieron en animales caminando directamente sobre terreno natural y no bajo el stress que impone el uso de la cinta transportadora. Así, se concluyó que cuando los animales caminan naturalmente sobre un terreno y no son acelerados, un 65% de la energía cinética se transfiere de un paso al otro, resultando un importante ahorro de energía. Aceptando ese gasto energético por caminar, los costos de mantenimiento sólo aumentarían un 3% en terrenos llanos y un 5% en terrenos quebrados, lo que afecta mínimamente la producción (reducción de 0.25 a 0.45lt/vaca/día), lo que se compensa fácilmente con un incremento del consumo de 100 a 200 gr de MS/vaca/día.

Es importante destacar que si bien las caminatas a las salas de ordeño tienen un efecto casi despreciable en términos de costos energéticos y reducción en la producción de leche, si se efectúan a la velocidad que es propia del animal y no la que le quiere imprimir el hombre, otros factores que afectan los costos de mantenimiento pueden tener un impacto bastante mayor, como la distancia para pastorear y la temperatura ambiente y su efecto sobre las horas destinadas al pastoreo y el consumo voluntario. Según los resultados obtenidos en INTA Balcarce con la técnica del radiocarbono, el aumento del costo energético de mantenimiento en pastoreo, depende de las condiciones en que se realiza el mismo (duración y frecuencia de los bocados). En pasturas donde hay severas limitantes al consumo de forrajes, debido a baja disponibilidad, altura, grado de madurez o una estructura poco favorable de la masa forrajera, el costo de cosecha del forraje puede aumentar considerablemente el costo de mantenimiento (20 a 25%) y la cantidad de alimento extra requerido para compensarlo. Por lo tanto, las prácticas de manejo que posibiliten un mejor control de la altura, disponibilidad y/o estructura de la pastura, reducen el tiempo de pastoreo y la frecuencia de bocados y, en consecuencia, disminuyen apreciablemente el costo extra de mantenimiento de los animales. Así surge de los datos generados por INTA Balcarce (Cuadro 1), de los estudios que analizaron en qué magnitud pueden variar los gastos energéticos de un animal que camina siempre 6 Km/día, al modificarse las condiciones en que se realiza el pastoreo.



Cuadro 1

Aumento del gasto energético por actividad en vacas en pastoreo que caminan 6 Km/día en función del Tiempo de Pastoreo y la Disponibilidad de la Pastura. (Di Marco y Aello, 1998)

Efecto	Pastoreo 8 hrs/día	Pastoreo 8 hrs/día	Pastoreo 10 hrs/día
Disponibilidad de pastura	ALTA	BAJA	BAJA
Incremento Energético Total (Caminata + Recolección)	9 %	20 %	25 %
Proporción del gasto atribuido a:			
- Ingestión, masticación, rumia	60 %	80 %	85 %
- Caminata en el potrero	40 %	20 %	15 %

De estas determinaciones, los autores concluyeron lo siguiente:

- a. El caminar 6 Km/día incide en forma mínima en el costo energético de mantenimiento de vacas lecheras, con lo cual variaciones en más o en menos de la distancia recorrida, dentro de un rango razonable, tiene un escaso impacto sobre la producción.
- b. La condición de la pastura es el principal factor que explica la demanda extra de energía para mantenimiento en vacas lecheras en condiciones pastoriles de producción. En pasturas de buena calidad y con buena oferta de MS, la demanda energética adicional por actividad voluntaria es también de escasa magnitud. En cambio, en potreros grandes, con escasa oferta de MS por ha (baja densidad y/o altura del forraje verde) y agravado por baja digestibilidad de la MS por pérdida de calidad del forraje (momentos del pastoreo), el costo energético adicional para la cosecha efectiva del forraje por parte del animal puede ser importante y afectar negativamente la producción, obligando a suplementación energética adicional.
- c. Las condiciones expuestas, aplican si se es capaz de brindar una protección razonable contra las altas temperaturas ambientales (por ejemplo en los corrales pre-ordeño de las salas para ordeñar) y se trabaja para mantener en buenas condiciones la superficie de calles, accesos y corrales, especialmente en las estaciones lluviosas.



Referencias

- ARC. Nutritional requirements of dairy cattle . Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal. 1980.
- CSIRO. Feeding systems for Australian livestock: Ruminants. Melbourne : CSIRO Publications, 1990.
- DIMARCO, O. N.; AELLO, M. S.; MÉNDEZ, D. G- In: Animal Science. Vol. 60 (1996); p. 361-367.
- ——— Costo Energético de la caminata y efecto en la producción de leche. En: Producción Lechera, Cuaderno de Actualización Técnica. No. 60 (Ago. 1998); p. 37-40. MÉNDEZ, D. G.; DIMARCO, O. N.; CORVA, P. M. In: Animal Science. Vol. 63 (1996); p. 39-44.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutritional requirements of dairy cattle. 7 ed. rev. Washington, D.C. : National Academy Press, 2001.
- THOMSON, N. A.; BARNES, M. L. Proceedings New Zeland Society of Animals. Production. Vol. 53 (1993); p. 69-72.

