

GASTO ENERGÉTICO DE LOS VACUNOS EN PASTOREO

Ing. Agr. O. N. Di Marco. 1998. Oeste Ganadero, 1(1):22-24.
Trabajo presentado en Congreso AAPA, 1998, Paisandú, Uruguay.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Manejo del alimento](#)

INTRODUCCIÓN

Es conocido que los animales en pastoreo realizan una actividad muscular considerablemente mayor que en estabulación, debido a que pasan gran parte del día caminando y cosechando forraje. La intensidad de dicha actividad es variable debido a la acción de distintos factores que afectan la conducta del animal en pastoreo, específicamente en lo que respecta al tiempo que dedican a aquél, la frecuencia de bocados con que cosechan el forraje, la distancia que recorren en distintas circunstancias y la velocidad de la caminata.

Desde hace años, los científicos han tratado de cuantificar cuánta energía se gasta en la actividad física de los vacunos, para estimar su impacto en el costo de mantenimiento del animal y en la producción. No obstante, a pesar de toda la información recogida, aún existen controversias en el tema. Algunos autores sostienen que dicho gasto de energía puede aumentar el mantenimiento operativo del animal en pastoreo entre un 30 a 70%, y consideran que el gasto energético de la actividad no se puede medir en animales en libertad, es decir, mientras caminan sobre el terreno o cuando cosechan el forraje en una pastura. Por esta razón se recurre a complicados experimentos con animales confinados, que se encuentran en condiciones experimentales estresantes, que difieren notablemente del pastoreo, al cual finalmente se extrapolan los resultados.

En Balcarce hemos estimado el gasto energético de vacunos que caminan o pastorean en el potrero, cuantificando su producción de CO₂ con la técnica de la tasa de dilución del ¹⁴C (radiocarbono), que se instrumentó con el objetivo de realizar mediciones en vacunos no confinados.

A continuación se analiza íntegramente el tema utilizando información de distintas fuentes conjuntamente con la nuestra, con el objetivo de contestar las tres preguntas que se plantean a continuación:

1. ¿Cuál es el costo energético de la caminata y del pastoreo en animales en libre actividad?
2. ¿En qué medida la actividad de vacunos en pastoreo afecta el costo de mantenimiento del animal?
3. ¿Qué efecto puede tener el aumento del costo de mantenimiento en la producción de vacunos en pastoreo?

El tiempo total de pastoreo oscila entre 9 y 10 horas por día en las distintas estaciones del año.

El gasto de energía atribuible a la actividad depende de la distancia recorrida, de las horas de pastoreo y de sus respectivos costos energéticos, que pueden ser afectados por distintos factores.

ACTIVIDAD EN PASTOREO

Dentro del rubro actividad se agrupan distintos trabajos musculares que pueden tener diferentes costos energéticos, según su intensidad y duración. Estos son: la cosecha de forraje, la caminata, la rumia y los movimientos de echarse y pararse. Sin embargo, en cuanto a rumia y a echarse y levantarse, los animales en pastoreo no difieren de los que están en confinamiento. Por lo tanto, el gasto de energía atribuible a la actividad depende de la distancia recorrida, de las horas de pastoreo y de sus respectivos costos energéticos, que pueden estar afectados por distintos factores.

DISTANCIA RECORRIDA

El trabajo físico inherente a la caminata depende de la distancia recorrida, de la velocidad y de la pendiente en la cual se realiza.

En los potreros de 320 hectáreas se han registrado distancias recorridas de 4,7 kilómetros por día, y en extensiones de 1464 hectáreas se han observado caminatas de 7,9 kilómetros en Santa Gertrudis, con distancias a la bebida de 5,6 kilómetros.

En el primer caso emplearon 1,5 horas y en el segundo, casi 3 horas, lo que significa que caminaron a una velocidad de entre 4 a 5 kilómetros por hora.

En pastoreo intensivo de vacas lecheras que ocupaban potreros de 0,1 hectáreas se midieron distancias recorridas de 0,9 kilómetros por día. En potreros de 9 y 12 hectáreas, pastoreados con novillos en forma rotativa y continua, con cargas de 4 cabezas por hectáreas, se recorrieron 2 y 3 kilómetros por día.

Las distancias recorridas por vacas lecheras neocelandesas varían entre 2 a 7 kilómetros por ordeño, a un paso de entre 2 a 3 kilómetros por hora, con grandes variaciones entre tambos y entre días en un mismo establecimiento. De la información precedente se puede generalizar que, para la mayoría de los sistemas de producción, intensivos y semiintensivos, se puede esperar que los vacunos caminen entre 2 a 8 kilómetros por día.

TIEMPO DE PASTOREO

Trabajos realizados en el país por Aello y Gómez indican que el tiempo total de pastoreo oscila entre 9 y 10 horas por día en las distintas estaciones del año, con variaciones entre tiempo de pastoreo diurno y nocturno según la época del año. En general el pastoreo nocturno aumenta en la medida que disminuye el fotoperíodo. Erlinger y otros estiman tiempos de pastoreo diarios de 7 horas, con diferencias entre vacunos de distinto tamaño adulto. Los animales de mayor tamaño estructural tienden a pastorear hasta 70 minutos más por día. Los mismos autores mencionan que los tiempos de pastoreo máximos no superan las 10 horas por día.

ANTECEDENTES DEL COSTO DE LA ACTIVIDAD

Ribeiro y otros concluyeron que el costo de mover 1 kilogramo de peso es relativamente constante entre especies, con un valor promedio de 0,49 kcal/kg/km. Este valor ha sido utilizado como base de los cálculos para tablas de alimentación y coincide con trabajos previos de Brody en 1945, que estimó un costo de 0,45 kcal/kg/km.

El costo de comer ha sido estimado por Osuji en 0,62 y 0,45 kcal/kg/h de consumo de heno cortado y en pastoreo respectivamente.

Los datos citados indican que el costo energético de caminar 1 kilómetro y de pastorear 1 hora son similares, con un valor promedio cercano a 0,50 kcal/dg de peso del animal. Utilizando este valor de costo energético de la actividad, se puede estimar que el costo extra de mantenimiento de un vacuno de 3 kilogramos, que camina 6 kilómetros y pastorea 10 horas, es del orden del 25 a 30 %

Caminata	=	0,5 x 300 x 6	=	900 kcal
Pastoreo	=	0,5 x 300 x 10	=	1500 kcal
Total	=		=	2400 kcal
Mantenimiento *	=		=	9000 kcal
Mantenimiento operativo	=		=	11400 kcal
Aumento	=		=	26,75 **
* ARC				
** 2.400/9.000 = 0,266				

Graham estima que el gasto energético por actividad en ovinos incremento la producción de calor entre un 34 a 72%, según la disponibilidad de la pastura; Ribeiro y otros, realizando cálculos similares al anterior, concluyen que el gasto de energía de vacunos que caminan 6 kilómetros por día significa un aumento del gasto de energía del 24%.

Havstad y Malechek estimaron la tasa de producción de CO₂ en vaquillonas en pastoreo y en jaulas consumiendo el mismo forraje, y concluyeron que las primeras tenían un gasto de energía 46% más alto. Holmes y otros midieron la producción de oxígeno de novillos en pastoreo antes, durante y después del consumo, y concluyeron que la acción de cosechar el forraje podría aumentar el gasto de energía entre 0,1 al 8% en una buena pastura y entre 1,3 a 15,7% en una de baja calidad.

INFORMACIÓN OBTENIDA EN BALCARCE

La técnica del radiocarbono se considera la más apropiada para estudios con animales en libre actividad, ya que las mediciones se pueden realizar sin interferencias cuando aquellos caminan o pastorean en el potrero. La metodología consiste en infundir, en forma continua, intraperitonealmente, una solución de ¹³C y determinar la radiactividad del ¹⁴C en el CO₂ de muestras de saliva.

Para utilizar esta metodología se requieren animales con catéteres en el peritoneo y en glándula parótida para la colección de saliva.

RESULTADOS

Se encontró que durante el pastoreo a alta tasa de bocados, la producción de CO₂ aumentó con respecto al reposo un 52%, y en un 16% cuando la actividad fue moderada. Durante la caminata, dicho parámetro tuvo un incremento del 15 a 41 % según la velocidad.

De los datos de producción de CO₂ se calculó que el costo de cosecha de forraje fue de 0,14 kcal/h/kg de peso en la pastura de alta disponibilidad, donde pastorearon a moderada tasa de bocado. En cambio, cuando pastorearon a la máxima tasa de bocado en baja disponibilidad, dicho costo fue de 0,46 kcal/h/kg. Por lo tanto, el pastoreo a moderada tasa de bocado tiene un costo energético inferior al estimado por Osuji de 0,45 kcal/kg/h de pastoreo.

La caminata mostró un costo de 0,09 kcal/km por kilogramo de peso vivo en terreno plano a distintas velocidades, y de 0,16 kcal/km/kg en pendiente. Por lo tanto, el costo energético de aquella fue inferior al valor de 0,49 que se utiliza convencionalmente, derivado del experimento de Ribeiro y otros.

La caminata no mostró un efecto acumulativo durante el desarrollo del ejercicio, ni residual de larga duración durante el descanso, por ejemplo, dentro de un período de actividad no se encontraron diferencias significativas en producción de CO₂, y la tasa de producción de aquél decayó rápidamente luego de concluida la actividad. Dos horas después de terminada la caminata dicha tasa fue un 13% superior a la del animal en reposo en corral, y sólo un 7% superior cuando el descanso fue de 4 horas. La recuperación luego de la actividad observada en este estudio coincide con los resultados obtenidos por otros autores.

EFEECTO DE LA ACTIVIDAD EN EL COSTO DE MANTENIMIENTO DEL ANIMAL

Realizando los mismos cálculos que en el primer ejemplo para un novillo de 300 kilogramos, que camina 6 kilómetros y pastorea 10 horas por día, a moderada o alta frecuencia de bocado, se obtienen los siguientes valores sobre el aumento del costo de mantenimiento (ver cuadro 1).

Cuadro 1

Efecto de la actividad en el costo de mantenimiento del animal que camina 6 kilómetros y pastorea 6 horas por día.

Actividad	Costo energético Actividad (kcal/día)	Gasto actividad (kcal/kg)	Incremento Mantenimiento (Porcentaje)
PASTOREO			
• Moderada frecuencia	0,14 por hora	420	4,7
• Alta frecuencia	0,46 por hora	1380	15,3
CAMINATA			
• En llano	0,09 por km.	162	1,8
• En pendiente	0,17 por km.	306	3,4
Pastoreo a moderada frecuencia y caminata en llano.		582	6,5
Pastoreo a alta frecuencia y caminata en llano.		1542	18,4

Como se puede observar, el principal efecto de la actividad es debido al costo energético del pastoreo a altas tasas de bocados, ya que la caminata en el llano y en la pendiente, así como el pastoreo a moderadas tasas de bocado, tienen una baja incidencia en el costo de mantenimiento de los animales en pastoreo. Por ejemplo, en un vacuno que pastorea a mediana frecuencia de bocado y camina 6 kilómetros en el llano, el costo de mantenimiento aumentaría un 6,5%, y si caminara en pendiente, un 8,1%. En cambio, pastoreando alta tasa de bocados, dichos aumentos serían del 17,1 y 18,4 respectivamente.

ACTIVIDAD Y PRODUCCIÓN

En pasturas de buena disponibilidad, el gasto extra de energía por actividad puede ser fácilmente compensado por un ligero aumento en el consumo. Por ejemplo, en el caso anterior, el animal tuvo un costo energético extra de entre 582 a 726 kcal pastoreando a moderada frecuencia de bocado, que puede compensarse con un aumento del consumo de 260 a 360 gramos de materia seca de mediana digestibilidad. Por lo tanto, no es de esperar que la actividad tenga un efecto detectable en la producción en las condiciones mencionadas. En estos casos las prácticas de manejo destinadas a reducir la caminata no producirían un ahorro de energía suficiente para mejorar la producción.

En pasturas de baja disponibilidad, donde hay severas limitaciones al consumo de forraje, el costo extra de la actividad se triplica llegando a unas 1500 a 1700 kcal, principalmente, debido al costo de cosecha. No obstante el

gran aumento relativo, el consumo extra para compensar dicho gasto extra sería de 700 a 800 gramos de materia seca por día, en un animal que tiene un requerimiento de mantenimiento de 4 kilogramos de materia seca por día. Solamente en el caso de que los animales no puedan consumir lo mencionado, el gasto energético extra afectaría a la producción.

CAMINATA

El bajo efecto de la caminata en la producción ha sido investigado por varios autores. Lamba y otros compararon el efecto de caminar 1,6 kilómetros por día en vaquillonas lecheras de dos años. La caminata se realizó a 5,5 kilómetros por hora en preparto (40 días) a los 10 días posparto. Encontraron que el efecto de caminar 50 días incremento el consumo de energía de 41,6 a 43,6 Mcal/día y la producción de leche de 19,9 a 22,8 kg/día sin cambiar su composición. En los 285 días de lactancia, los animales que caminaron produjeron 184 kilogramos más de grasa y los que permanecieron estabulados, 176 kilogramos. Es decir, produjeron 8 kilogramos más de grasa con un consumo adicional de 75 Mcal, que equivalen a una suplementación de 24 kilogramos de concentrados. Las vacas que caminaron requirieron menos servicios por concepción, mejoraron la facilidad de parto y aumentaron la eficiencia del uso del alimento.

Nicholson hizo caminar hasta una aguada situada a 40 kilómetros, cada 3 días, durante 8 meses, a vacas cebú secas y lactantes, y a terneros de un año y de dos años. En el período caminaron 3000 kilómetros más que los animales que permanecieron en la pastura. Midió los cambios de peso, el crecimiento de los terneros, el porcentaje de pariciones y el peso al nacer. No observó diferencias significativas entre los que caminaron y los que permanecieron en la pastura. Por ejemplo, los novillitos de año llegaron al final del experimento con 213 kilogramos y los que no caminaron con 235 kilogramos. Concluyó que las diferencias de peso debidas a la caminata son pequeñas en comparación con la influencia de las variaciones estacionales en calidad y cantidad del forraje, Thomson y Barnes compararon la producción de vacas lecheras que caminaban 0,4 kilómetros por día para ser ordeñadas, que consideró como testigo, con dos grupos experimentales. Uno caminaba 4 kilómetros por día ascendiendo una loma de 11 metros de elevación y el otro recorría 8 kilómetros por día ascendiendo entre 34 a 40 metros. A pesar de la diferencia de actividad entre tratamientos, la producción de leche no fue afectada.

CAUSAS DEL BAJO COSTO ENERGÉTICO DE LA CAMINATA

Entre las posibles causas que explican por qué la caminata tiene tan bajo costo energético, diferentes autores enumeran las siguientes:

En primer lugar, se transfiere 65% de la energía cinética del cuerpo de un paso a otro, de forma tal que solamente el 35% restante de la energía que utiliza el músculo proviene de la movilización de grasas, lo que aumenta la eficiencia de utilización de la energía del alimento.

Por otro lado el ejercicio modifica las fibras del músculo, pues se reemplaza un tipo de proteína por otro, y esto hace que la fibrilla muscular sea más eficiente.

Finalmente, si bien la tasa metabólica aumenta con la actividad, disminuye posteriormente de forma tal que el gasto de energía baja rápidamente después del ejercicio. Ello hace que el efecto proporcional sea de poca incidencia en el gasto total que se calcula para un período de 24 horas.

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos, el pastoreo a alta tasa de bocados es el componente de la actividad de mayor costo energético, y es el que mayor incidencia tiene en el mantenimiento del animal en pastoreo (15%), debido a que es una actividad costosa, que los animales llevan a cabo durante varias horas del día.

El pastoreo a moderada tasa de bocado, así como la caminata en el llano y en pendiente son actividades de bajo costo energético y, en consecuencia, no afectan en gran medida al costo de mantenimiento (2 a 5%).

El gasto extra de energía por caminar es bajo y puede ser compensado con un ligero aumento del consumo. Por lo tanto no debería afectar la producción, lo cual concuerda con los trabajos que han medido directamente el efecto de la actividad sobre la producción de carne o de leche.

Volver a: [Manejo del alimento](#)