

VACUNO DE LECHE

El uso de forrajes para la mejora de producción y de calidad de la leche de vacuno lechero

El principal objetivo de una explotación lechera es producir leche de calidad y en cantidad óptima al más bajo costo posible. La capacidad de producción lechera en el ganado está determinada por su potencial genético y sus estados sanitario y nutritivo, no obstante, el ganadero solamente tiene control directo sobre el último de estos tres factores, que, además, tiene gran influencia tanto sobre la propia producción como sobre la salud del animal.

Fernando Vicente
Ernesto Morales
Adela Martínez-Fernández
Begoña de la Roza-Delgado
Alejandro Argamentería
Área de Nutrición, Pastos y Forrajes. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA)

Por otro lado, la sostenibilidad a medio plazo de muchas explotaciones de vacuno lechero está condicionada a la superación de un gran número de problemas, siendo los más importantes los relacionados con aspectos económicos y medio ambientales. Con la producción de leche contingentada en la Unión Europea por el sistema de cuotas y con el precio de la leche sometido al control de la industria, el productor sólo puede incrementar su margen de beneficios reduciendo los costes de producción y mejorando la calidad del producto a través de modelos productivos sostenibles que generen valor añadido al producto en el mercado.

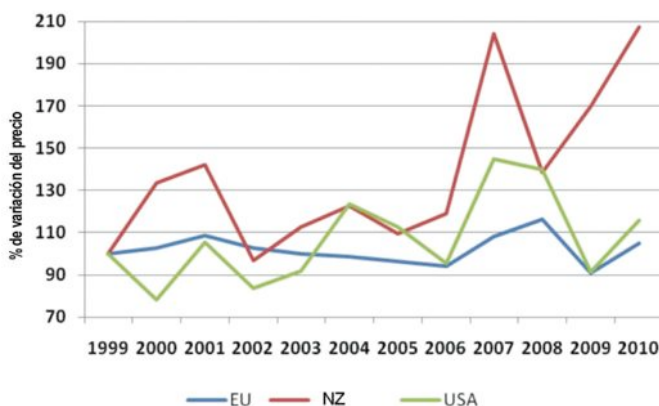
COSTES VS BENEFICIOS

Los costes de producción de leche implicados (trabajo, genéti-

ca, alimentos, etc.) se han incrementado notablemente, volviendo a destacar el concepto de la alimentación como el más importante. Por término medio supone más del 80% de los costes variables de producción y el 60% del total de gastos. Si bien los incrementos de producción por vaca en los últimos años amortiguaron el constante aumento de los costes mientras el precio de la leche se mantuvo relativamente estable, aunque con tendencia descendente desde 2001, la mayor influencia del mercado a partir de 2007 y el fuerte incremento del precio de las materias primas provocaron

una gran variabilidad en la generación de ingresos de los ganaderos. Estas fluctuaciones en los precios resultaron ser un nuevo fenómeno para los ganaderos de la UE, mientras que sus colegas norteamericanos y neozelandeses ya estaban adaptados (**Gráfico 1**). Por todo ello, desde el punto de vista de la gestión y de la eficiente utilización de los recursos, los ganaderos necesitan alcanzar una mayor eficiencia para mantener o incrementar la rentabilidad de su trabajo. Parece necesario reconducir los sistemas de alimentación, donde se concentra el mayor costo, hacia una utiliza-

GRÁFICO 1 / Fluctuaciones en el precio de la leche en la Unión Europea, Nueva Zelanda y Estados Unidos. (Precios expresados en porcentaje de variación de moneda nacional respecto al año 1999 (=100)).
Fuente: www.milkprices.nl



ción racional de los forrajes, ya que estos deben ser la parte más importante de la alimentación, pudiendo integrar la totalidad de la dieta de los animales cuando su estado fisiológico no requiere unas altas necesidades nutricionales.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE

► Sistemas intensivos

Una consecuencia de la entrada de la España en la Unión Europea ha sido la intensificación de la producción en gran parte de las explotaciones. En el sistema intensivo, la alimentación está basada en el aporte de altas cantidades de concentrados con un mínimo de forrajes conservados, necesarios para mantener la función ruminal. Según los datos de 2010 del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el consumo medio de concentrado por litro de leche es de 550 g, lo que supone una baja autonomía alimentaria. Estos sistemas en confinamiento se caracterizan por incrementar la producción de leche por vaca, por lo que su objetivo es mejorar la eficiencia productiva por unidad animal (**Foto 1**).



FOTO 1. Producción intensiva de leche. Las vacas son alimentadas en estabulación permanente

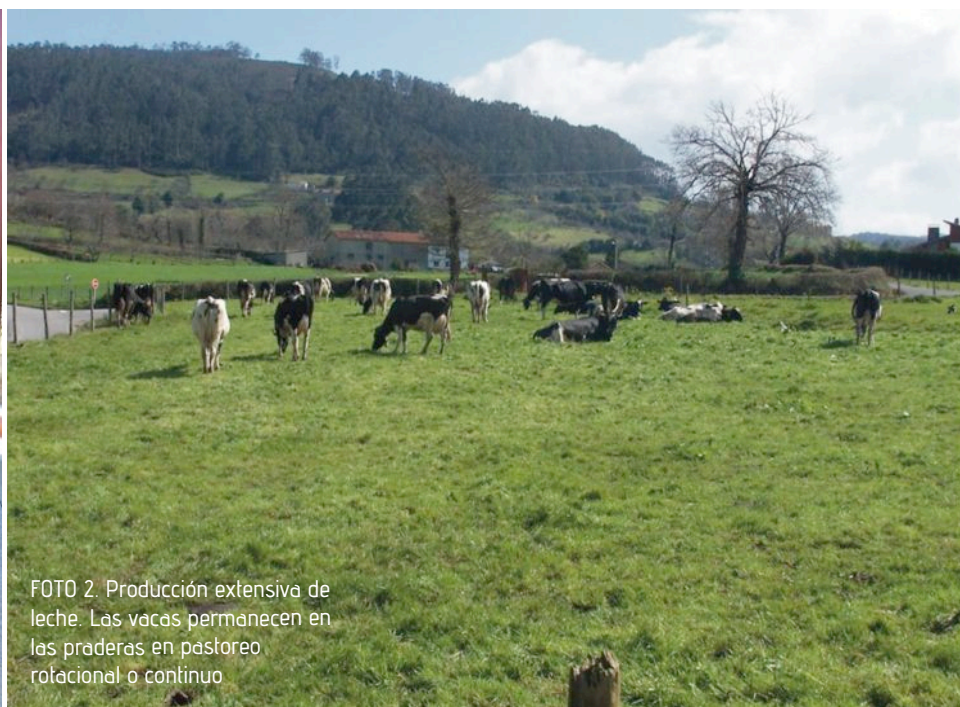


FOTO 2. Producción extensiva de leche. Las vacas permanecen en las praderas en pastoreo rotacional o continuo

► Sistemas extensivos

En el sistema de producción extensiva, las vacas son alimentadas mayoritariamente con pasto, con mínimo aporte de concentrados. Es el sistema de alimentación de menor coste debido a que el forraje pastoreado es la fuente más barata de nutrientes. Su eficiencia se basa en una alta producción de leche por unidad de superficie. Sin embargo, al depender de las condiciones climatológicas para efectuar el pastoreo, deben desarrollar estrategias de utilización del forraje fresco. Además, la estacionalidad de la producción de hierba y la variabilidad de su valor nutritivo provoca modificaciones en la productividad de leche. Ahora bien, dado que el potencial genético de la Frisona se ha elevado considerablemente, la capacidad de producción de leche en base a hierba no alcanza la mitad de ese potencial y es imprescindible la suplementación, particularmente al principio de la lactación, cuando se movilizan reservas corporales como fuente energética para producir leche. En animales de alta producción en pastoreo, aún sobre praderas de

alta calidad, el primer nutriente limitante es la energía (Kolver y Muller, 1998), por lo que resulta necesaria la suplementación energética (**Foto 2**).

► Sistemas semi-extensivos

El sistema de producción semi-intensiva, se basa en una asociación de los dos sistemas anteriores, utilizando estrategias de pastoreo con alguna suplementación de concentrados o forrajes conservados proporcionados durante determinados momentos en que los animales permanecen en el establo. Con suplementación del ganado, se busca incrementar la producción de leche por vaca y por unidad de superficie, así como mantener o mejorar la condición corporal para no afectar la reproducción durante el periodo de escasez de pasto, lo cual se logra incrementando el consumo de energía (Kellaway y Porta 1993) y el consumo total de materia seca respecto a lo aportado por el pasto (Peyraud y Delaby, 2001). Una estrategia de suplementación para vacas de alta producción en pastoreo consiste en complementar el pasto con ra-

ciones *unifeed*. De esta manera, el sistema combina periodos de estabulación y de pastoreo durante el día. Este sistema de alimentación pretende mejorar el bienestar animal, reduciendo la incidencia de problemas ruminales que pueden aparecer con la suplementación con una alta proporción de cereales. Soriano *et al.* (2001) observaron una mayor eficiencia económica de este sistema, ya que la suplementación del pastoreo provocó un descenso de entre el 20 y 35% de la ingestión de ración *unifeed*, sin afectar a la producción, ni a la calidad de la leche, ni a la condición corporal de los animales cuando se comparó con la alimentación exclusiva con *unifeed*. Por lo tanto, éste es un sistema de manejo-alimentación alternativo al uso exclusivo de forrajes o al confinamiento total y alimentación intensiva.

Se ha observado que la combinación de la alimentación *unifeed* complementada con pastoreo se asocia a un efecto positivo del uso de pasto en este sistema sobre la calidad de la grasa de la leche (Kay *et al.* 2005; Vibart *et al.* 2008), aunque hay una menor ingestión total de alimento y menor pro-

ducción de leche que cuando el sistema de producción es intensivo (Fontaneli *et al.* 2005). Por lo tanto, es necesario alcanzar una intensidad de pastoreo que permita mejorar el perfil de ácidos grasos de la grasa de la leche sin comprometer la producción láctea (**Foto 3**).

EFFECTO DE LA INTENSIDAD DE PASTOREO

Para comprobar el efecto de la intensidad de pastoreo sobre la cantidad y calidad de leche producida, se llevó a cabo en la Unidad de Leche adscrita al Área de Nutrición, Pastos y Forrajes del SERIDA, un estudio en vacas multíparas con una producción diaria de $34,8 \pm 6,8$ litros de leche a los tres meses de lactación. Las vacas se dividieron en tres lotes a los que se les ofertó una mezcla *unifeed ad libitum* formulada para cubrir sus necesidades en base a ensilado de maíz, ensilado de hierba, paja y concentrados. El primero de los lotes permaneció estabulado permanentemente (Tratamiento: TOH), el segundo, tras el ordeño de la mañana, salía al pas-

GRÁFICO 2 / Ingestión voluntaria de materia seca (Kg/d) de una misma ración *unifeed* ofertada *ad libitum* y de hierba según la oferta tres niveles de oferta diaria: 0, 20 y 40 kg/día

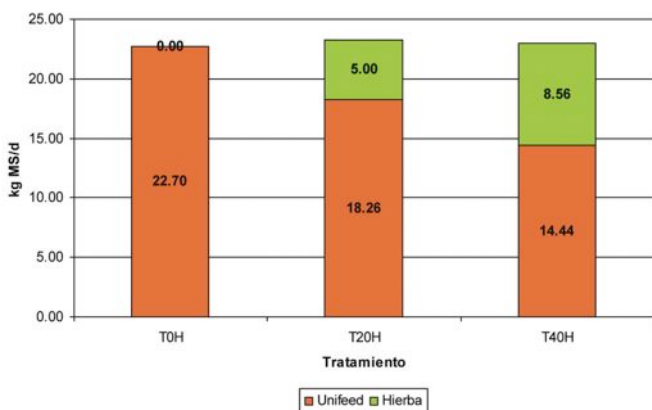


TABLA 1 / Producción y composición de la leche de vacas frisonas alimentadas con una misma ración *unifeed* ofertada *ad libitum* y hierba según la oferta tres niveles de oferta diaria de hierba: 0, 20 y 40 kg/día

	Tratamientos			EEM	P <
	TOH	T20H	T40H		
Producción corregida 4 % de grasa	33,5 ^b	35,0 ^a	31,9 ^b	0,780	*
Composición (g/kg)					
Grasa	38,2 ^a	38,8 ^a	36,2 ^b	0,653	*
Proteína	30,2	30,4	30,6	0,181	NS

a-b Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas: * P < 0,05; NS: No Significativo (P > 0,05).

TABLA 2 / Perfil de ácidos grasos (g/100 g AG) en leche de vacas alimentadas con una misma ración *unifeed* ofertada *ad libitum* y hierba según la oferta tres niveles de oferta diaria de hierba: 0, 20 y 40 kg/día

	Tratamientos			EEM	P <
	TOH	T20H	T40H		
A. caproico C6:0	2,89	2,83	2,98	0,079	NS
A. caprílico C8:0	0,88	1,02	1,00	0,063	NS
A. cóprico C10:0	2,79	2,94	3,17	0,134	NS
A. láurico C12:0	2,28	2,40	2,51	0,195	NS
A. mirístico C14:0	12,07	12,19	12,28	0,154	NS
A. miristoleico C14:1	0,39	0,30	0,34	0,059	NS
A. pentadecílico C15:0	0,69 ^b	0,80 ^{ab}	0,87 ^a	0,036	**
A. palmítico C16:0	38,91 ^a	36,78 ^{ab}	35,13 ^b	0,639	**
A. palmítico C16:1	1,30 ^a	0,99 ^b	1,12 ^{ab}	0,633	**
A. margárico C17:0	0,19 ^b	0,25 ^{ab}	0,32 ^a	0,031	*
A. heptadecenoico C17:1	0,14 ^b	0,13 ^b	0,17 ^a	0,007	*
A. esteárico C18:0	11,47	12,14	12,16	0,248	NS
A. oleico C18:1 cis-9	21,65	21,25	21,94	0,306	NS
A. vaccénico C18:1 trans-11	2,26 ^b	4,22 ^a	4,09 ^a	0,187	***
A. linoleico C18:2 cis-9 cis-12	2,18 ^a	1,71 ^b	1,72 ^b	0,078	**
CLA C18:2 cis-9 trans-11	0,30 ^c	0,42 ^b	0,60 ^a	0,023	***
A. linoléico C18:3 cis-9 cis-12 cis-15	0,19 ^c	0,35 ^b	0,51 ^a	0,019	***
A. araquídico C20:0	0,08	0,10	0,09	0,005	NS
A. eicosanoico C20:1	0,10	0,09	0,10	0,005	NS
A. eicosatrienoico C20:3	0,08	0,08	0,07	0,004	NS
A. araquidónico C20:4	0,18	0,18	0,17	0,009	NS
A. behénico C22:0	0,02	0,02	0,03	0,002	NS
Ácidos Saturados (AGS)	71,43 ^a	70,45 ^{ab}	69,39 ^b	0,369	**
Ácidos Insaturados (AGI)	28,65 ^b	29,63 ^{ab}	30,71 ^a	0,372	**
Ácidos Monoinsaturados (AGMI)	25,71 ^b	26,87 ^{ab}	27,61 ^a	0,355	**
Ácidos Poliinsaturados (AGPI)	2,93 ^{ab}	2,75 ^b	3,09 ^a	0,058	**

a-b Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas: * P < 0,05; NS: No Significativo (P > 0,05).

to con una disponibilidad, en materia seca, de 20 kg de hierba por día y vaca (Tratamiento:

T20H). El tercer lote tuvo una disponibilidad diaria de hierba en pastoreo de 40 kg de materia seca por vaca (Tratamiento: T40H). Los tres lotes se mantuvieron estabulados durante la noche.

En el **Gráfico 2** se muestra la ingestión voluntaria de mezcla *unifeed* y de hierba cuando la disponibilidad de hierba aumentaba en cada uno de los tratamientos. El total de materia seca ingerida fue similar en los tres lotes, aunque la cantidad de mezcla *unifeed* consumida fue un 20 y un 36% menor cuando se incrementaba la oferta de hierba en 20 y 40 kg al día respectivamente. La producción de leche corregida al 4% de grasa fue superior en las vacas en tratamiento T20H respecto a las vacas en intensivo y a las de mayor acceso al pasto (**Tabla 1**). En cuanto a la composición de la leche, el contenido de grasa mostró

FOTO 3. Aspecto general de una pradera para pastoreo en primavera



diferencias entre tratamientos, con mayor concentración en los tratamientos T0H (38,2 g/kg) y T20H (38,8 g/kg), respecto al tratamiento T40H (36,2 g/kg). El contenido en proteína no se vio alterado por ninguno de los tratamientos (30,4 ± 1,8 g/kg).

En la **Tabla 2** se describe el perfil de ácidos grasos en leche de vacas con los distintos sistemas de manejo basado en la intensidad de pastoreo. Los contenidos de ácido linolénico, vaccénico y CLA fueron modificados significativamente por los tratamientos. Se observaron mayores concentraciones de ácido linolénico y CLA en la grasa de la leche de vacas en el tratamiento T40H (0,51 y 0,60 g/100 g AG, respectivamente) comparado con el tratamiento T0H (0,19 y 0,30 g/100 g AG, respectivamente), con valores intermedios en el tratamiento T20H (0,35 y 0,42 g/100 g AG, respectivamente). Cuando el manejo fue intensivo, los contenidos de ácido linolénico y CLA disminuyeron en un 45% y un 30% respectivamente. Entre los tratamientos que incluían pastoreo, la diferencia en el contenido de ácido linolénico

CONCLUSIONES

La ingestión de hierba fresca que complementa a la mezcla *unifeed* en diferentes niveles, modifica el perfil de ácidos grasos de la leche y puede ser tenida en cuenta como una estrategia para incrementar la calidad de la grasa de la leche y producir una leche más saludable. Una oferta de 20 kg de hierba al día permite un ahorro de hasta 4,4 kg de mezcla *unifeed*, con la consecuente disminución en el gasto de compra de alimentación externa, y con un incremento significativo en la producción de leche respecto a un sistema más intensivo. Una oferta de 40 kg de hierba al día complementaria a la mezcla *unifeed*, reduce hasta 8 kilos la ingestión de ésta sin afectar a la producción de leche respecto al sistema intensivo, pero con una mayor proporción de CLA y ácido linolénico.

y CLA en leche fue respectivamente 31 y 48%, más en T40H respecto a T20H. El pastoreo elevó la concentración de ácido vaccénico en la grasa de la leche (4,09 y 4,22 g/100 g AG, para T40H y T20H respectivamente) en comparación con el tratamiento T0H (2,26 g/100 g AG). El total de ácidos grasos insaturados aumentó conforme la disponibilidad de hierba se incrementaba, mientras que los ácidos grasos saturados evolucionaban en sentido inverso. La proporción de ácidos grasos poliinsaturados aumenta con la disponibilidad de hierba en pastoreo, como conse-

cuencia del incremento de ácidos oleico, vaccénico y linoleico fundamentalmente.

BIBLIOGRAFÍA

Kolver ES, Muller LD (1998) Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. *J Dairy Sci* 81: 1403-1411.

Kellaway R, Porta S (1993) Feeding concentrates supplements for dairy cows, Dairy Research and Development Corporation, Melbourne, Australia.

Peyraud JL, Delaby L (2001)

Ideal concentrate feeds for grazing dairy cows responses to supplementation in interaction with grazing management and grass quality. In: *Recent Advances in Animal Nutrition*. Garnsworthy PC, Wiseman J. (Eds). Nottingham University Press, UK. pp. 203.

Soriano FD, Polan CE, Miller CN (2001) Supplementing pasture to lactating Holsteins fed a total mixed ration diet. *J Dairy Sci* 84: 2460-2468.

Vibart RE, Fellner V, Burns JC, Huntington GB, Green Jr JT (2008) Performance of lactating dairy cows fed varying levels of total mixed ration and pasture. *J Dairy Res* 75: 471-480.

Kay JK, Roche JR, Kolver ES, Thomson NA, Baumgard LH (2005) A comparison between feeding systems (pasture and TMR) and the effect of vitamin E supplementation on plasma and milk fatty acid profiles in dairy cows. *J Dairy Res* 72: 322-332.

Fontaneli RS, Sollenberger LE, Littell RC, Staples CR (2005) Performance of Lactating Dairy Cows Managed on Pasture-Based or in Freestall Barn-Feeding Systems. *J Dairy Sci* 88: 1264-1276.

SOYPASS®

PROTEÍNA PROTEGIDA DE 1ª CLASE PARA RUMIANTES

Fabricada a partir de harina de soja HP y de azúcar (xilosa) obtenido de forma sostenible de la madera.

Incrementa el potencial nutricional de la soja en vacas lecheras y animales en crecimiento, protegiendo la proteína mientras está en el rumen y permitiendo que la proteína de la soja se digiera casi en su totalidad en el intestino delgado.



Scan for more information

Tecnivet

Pol. Ind. Parque 22
C/ Galileo Galilei, Nº 118
28939 Arroyomolinos (Madrid)
TEF.: + 34 91 610 08 61
FAX.: + 34 91 621 10 14
info@tecnivet.com
www.tecnivet.com