



La alimentación líquida en rumiantes

El empleo de subproductos líquidos en la alimentación de vacas lecheras puede ser una herramienta muy útil para alcanzar la eficiencia técnica y económica de las explotaciones lecheras.

Adrián González Garrido
Nutricionista

Teniendo en cuenta que la alimentación supone más de la mitad de los costes generales de explotación en las granjas de vacuno lechero, no es de extrañar que los nutricionistas estemos siempre buscando alternativas para conseguir mejorar la rentabilidad. Desde hace años el camino seguido es incrementar el máximo posible la producción por vaca en ordeño y día a través de la mejora genética, el cuidado de las instalaciones y el manejo para darle el máximo confort a las vacas y, así, conseguir que desarrollen todo su potencial. Pero a medida que las vacas presentan mejor genética, están más cómodas y producen más leche, sus necesidades nutricionales también aumentan, lo que obliga a formular raciones con mayor contenido en energía para conseguir que, además de que las vacas produzcan mucha leche, no pierdan demasiada condición corporal y puedan quedar gestantes en un margen de tiempo adecuado. Y lo más importante: formulando raciones que eviten la aparición de enfermedades metabólicas posparto (hipocalcemia, retención de placenta, metritis, cetosis, desplazamiento de abomaso) o trastornos digestivos que impidan que alcancen el pico de producción (acidosis ruminal). Por si todo esto no fuera suficiente, y ante la perspectiva de la eterna incertidumbre del precio de la leche, se debe conseguir todo lo expuesto buscando la máxima eficiencia alimentaria, es decir, produciendo mucho y comiendo lo menos posible (eficiencia técnica) y que lo comido sea lo más barato (eficiencia económica).

Ante esta perspectiva, cualquier nueva herramienta que ayude a conseguir los objetivos debe ser tenida en cuenta, analizada, valorada y según el criterio de cada uno, empleada. La alimentación líquida, que da título a este artículo, es una de esas herramientas que puede ser útil si se maneja correctamente, y que consiste en el empleo de subproductos líquidos en las raciones, bien de forma individual o mezclando ingredientes. El empleo de subproductos líquidos no es nuevo, pero

el desarrollo que está tomando en España y el enfoque que se le está dando sí abre una nueva perspectiva para manejarlo en la formulación y buscarle ventajas. En este artículo se pondrá como ejemplo la melaza, uno de los alimentos líquidos más frecuentes.

La melaza como referencia de alimento líquido

La melaza se emplea desde hace mucho tiempo en la alimentación del vacuno a través de su incorporación en los piensos compuestos y más recientemente como ingrediente en fábricas que comercializan mezclas *unifeed* con y sin forraje. Más que por motivos nutricionales, la melaza se ha empleado para mejorar la apetencia de las mezclas, reducir el polvo y evitar la selección por parte de las vacas, ya que evita que separen el forraje del concentrado en mezclas completas. En este mismo sentido, en los dos últimos años se está viendo como aumenta el número de ganaderos que emplean la melaza directamente en la granja, instalando depósitos que favorecen su manejo y su incorporación en el carro *unifeed*. Aunque en principio las razones de su empleo eran las citadas anteriormente (mejorar la apetencia, incrementar la ingestión y reducir la separación de comida), la exigencia de buscar nuevas alternativas nutricionales está cambiando el enfoque de su empleo, y está cobrando más relevancia su carácter nutritivo que su función de manejo en las raciones. Y es que la melaza es un alimento muy rico en azúcar, una fuente de energía encuadrada en el mismo grupo que el almidón (carbohidratos no fibrosos = CNF) pero de distinta fermentación. C. Sniffen (2013) afirma que el azúcar (la melaza) ha cambiado su posición como producto usado básicamente por su palatabilidad para convertirse en un nutriente esencial para el mantenimiento y la eficiencia del rumen, lo cual ayudará a los ganaderos a mejorar su rentabilidad. Pero, ¿qué le ha llevado al autor a formular esta afirmación? En mi opinión es la necesidad de mejorar la eficiencia ruminal a través del empleo de diferentes fuentes de energía que eviten la acumulación de ácidos en el rumen. Formular raciones de alta energía lleva a emplear un alto nivel de almidón que es potencialmente perjudicial para la vaca, al producir mucho ácido láctico en el rumen como producto intermedio de fermentación; el ácido láctico acumulado en el rumen reduce el pH, altera el ecosistema ruminal y termina provocando acidosis ruminal. El riesgo es potencial, no siempre ocurre, pero se debe ser consciente de que cualquier variación en uno de los innumerables puntos que conforman el manejo alimentario puede ser desencadenante de la enfermedad, aunque la ración esté perfectamente formulada.

En este sentido, el empleo de melaza tiene una gran ventaja: su composición en azúcares más sencillos (sacarosa) hace que su fermentación sea más rápida y completa (Sniffen, 1992; Weisbjerg, 1998), y que los

Tabla 1. Resultados sobre la concentración de amoníaco en rumen y la síntesis de proteína microbiana según el azúcar suplementado. (Fuente: Chamberlain, 1995).

Parámetro	Tipo de azúcar suplementado					
	Solo ensilado	Con sacarosa (melaza)	Con almidón	Con xilosa	Con lactosa	Con fructosa
Concentración promedio de amoníaco en rumen	255	157	213	180	158	164
Síntesis de proteína microbiana (g/d)	64	93	74	82	89	86

Tabla 2. Efectos de la incorporación de azúcar sobre la ingestión de materia seca, la producción de leche, de grasa y de proteína. (Fuente: Broderick, 2008).

Suplementación		Parámetro			
Azúcar (%)	Almidón (%)	Ingestión MS (kg)	Leche (kg)	Grasa (%)	Proteína (%)
0	7,5	24,5	39,0	3,24	2,73
2,5	5,0	25,6	40,5	3,37	2,82
5,0	2,5	26,0	40,1	3,64	2,84
7,5	0	26,1	39,5	3,57	2,82

Tabla 3. Niveles de azúcar recomendados según la etapa fisiológica de la vaca.

Grupo	Nivel de azúcar recomendado (% kg MS)
Preparto	5
Arranque de lactación	6
Pico de lactación	7
Mitad de lactación	6
Final de lactación	5

ácidos producidos en el rumen sean absorbidos más rápidamente, con lo que no se acumulan en el rumen y el riesgo de producir acidosis ruminal es mucho más bajo (Oba, 2014). Además, los azúcares de la melaza estimulan la fermentación ruminal, aumentando la producción de proteína microbiana y reduciendo los niveles de amoníaco, como se describe en el trabajo de Chamberlain (1995) que se resume en la *tabla 1*.

Por lo tanto, la posibilidad de combinar diferentes fuentes de carbohidratos no fibrosos en las raciones (azúcares y almidón) se presenta como una estrategia de formulación muy beneficiosa para la salud ruminal, al disminuir el riesgo potencial de provocar acidosis ruminal. Se han publicado varios trabajos que han demostrado que la sustitución de almidón por azúcar soluble tiene efectos beneficiosos sobre la productividad. Si se toma como ejemplo el de Broderick (2008), se ve cómo la incorporación de azúcar en todos los rangos de sustitución incrementa la ingestión de materia seca, la producción de leche, grasa y proteína, y mejora sustancialmente la calidad (*tabla 2*).

A raíz de los trabajos de investigación realizados y de los resultados de las pruebas de campo, cada vez es más habitual la incorporación de melaza como un ingrediente de elección para formular raciones equilibradas en fuentes de energía; este modelo de formulación debe tomar como referencia las recomendaciones de la *tabla 3*.

Un paso más: nitrógeno de alta disponibilidad para mejorar la eficiencia del azúcar

Siguiendo con la misma filosofía de obtener el máximo rendimiento de las fermentaciones ruminales evitando poner en riesgo la salud de las vacas, se ha avanzado un paso más buscando el desarrollo de productos que combinen azúcar soluble y proteína soluble. El empleo de la proteína soluble en las raciones no es nuevo, pero su uso ha estado limitado por el riesgo de aumentar los niveles de amoníaco en rumen y originar problemas como ocurría con el exceso de almidón y el ácido láctico. El empleo de

Tabla 4. Resultados de la incorporación del alimento líquido sobre la ingestión de MS, la producción de leche y su calidad. (Fuente: DeVries, 2012).

Parámetro	Tipo de alimento		
	Sin alimento líquido	Con alimento líquido	Efecto
IMS (kg)	27,7	29,1	+ 1,4 kg (+ 5 %)
Producción de leche (l)	41,2	43,1	+ 1,9 l (+ 4,6 %)
Grasa en leche (%)	3,81	3,92	+ 0,11 (+ 3 %)
Proteína en leche (%)	3,36	3,35	Sin efecto
Producción grasa láctea (g/d)	1,550	1,680	+ 130 g (+ 8,4 %)
Producción proteína láctea (g/d)	1,360	1,450	+ 90 g (+ 6,6 %)
Selección	-	25 % reducción	25 % reducción



La alimentación líquida correctamente manejada es muy beneficiosa en el rendimiento técnico de los animales, ya que hace que aumente su productividad en leche sin perder calidad en los componentes de la misma.

¿Es rentable emplear estos productos?

¿Es realmente rentable este tipo de alimentación si el aumento de producción está ligado a un mayor consumo de materia seca?, ¿qué ocurre con la eficiencia técnica y económica? Si se toma como referencia el trabajo de DeVries (2012) (*tabla 4*), se puede obtener el índice de conversión en ambos lotes, es decir, los litros producidos por kg de materia seca ingerida; en el primer caso es de 1,487, mientras que en el grupo experimental, en el que la ingestión se incrementa nada menos que en 1,4 kg, el IC se mantiene en 1,481, prácticamente idéntico. Ese es un punto donde un primer análisis superficial puede limitar el empleo de las mezclas líquidas, para evitar complicaciones. Sin embargo, si se va a lo realmente importante, la rentabilidad económica, la cosa cambia. Imaginemos un coste por kg de materia seca de 0,25 euros y un precio de leche de 0,33 euros/litro, la rentabilidad bruta por vaca quitando el coste alimenticio es de 6,67 euros, mientras que en el segundo es de

6,95, 0,28 euros más por vaca y día, lo que en una explotación con 100 vacas en ordeño supone ingresar 840 euros más al mes, 10.000 euros al año. Es decir, incluso comiendo más se gana más dinero, que es el objetivo del negocio lechero. Y además, con este tipo de mezclas, se puede tratar de reducir el coste por kg de materia seca al emplear fuentes de nitrógeno más económicas, por lo que merece la pena valorar el empleo de estos productos. En definitiva, manejar estos conceptos permite mejorar la rentabilidad de las explotaciones lecheras. Los alimentos líquidos compuestos forman parte de este nuevo enfoque nutricional y se posicionan como una herramienta de trabajo para elaborar raciones más equilibradas. El desarrollo en España de plantas de mezclas de este tipo de productos facilita a los profesionales de la nutrición diseñar productos que mejoren finalmente la rentabilidad.

La melaza es un alimento muy rico en azúcar, una fuente de energía encuadrada en el mismo grupo que el almidón pero de distinta fermentación.



urea directamente en granja como fuente de nitrógeno soluble es problemático porque errores de dosificación pueden generar graves problemas; además, el maíz (cereal más comúnmente empleado en las raciones) es uno de los cereales de menor velocidad de degradación, que combina peor con la urea. Sin embargo, la posibilidad de aportar de forma conjunta ambos nutrientes (azúcar soluble + proteína soluble) ha abierto un nuevo desarrollo de alimentos compuestos en forma líquida que son productos de nueva generación.

Estos alimentos son mezclas bien formuladas de subproductos líquidos de alta calidad con diferente composición en azúcar y proteína soluble, que fermentan rápidamente y que combinan con las fuentes tradicionales de carbohidratos y proteína para conseguir la máxima eficiencia de fermentación a través del "sincronismo ruminal". Este concepto tampoco es nuevo, la universidad de Cornell en los Estados Unidos lleva muchos años trabajando en esta línea y ha desarrollado el sistema dinámico de formulación de raciones que tan buenos rendimientos está dando. El fundamento es aportar en la ración las cantidades adecuadas de fuentes de proteína y carbohidratos de acuerdo a su velocidad de degradación en el rumen.

En Estados Unidos se han realizado pruebas de campo con este tipo de productos con resultados excelentes; un ejemplo es el trabajo de DeVries (2012). En este trabajo se utilizó un alimento líquido con una materia seca del 45 %, y una composición (referido al kg de MS) de 33 % de proteína bruta y 41 % de azúcar. Los resultados, que se resumen en la *tabla 4*, reflejan que hubo un aumento tanto de la ingestión de materia seca como de la producción de leche sin perjudicar la calidad, incrementando la cantidad total de grasa y proteína. Además, la incorporación del alimento líquido al carro *unifeed* redujo muy significativamente el efecto de selección.

Parece, por lo tanto, que la alimentación líquida correctamente manejada es muy beneficiosa en el rendimiento técnico de los animales, ya que hace que aumente su productividad en leche sin perder calidad en los componentes de la misma. Estos beneficios están basados tanto en la mejora de la apetencia de las raciones por el contenido dulce que aportan los azúcares (sacarosa) como por la menor selección de ingredientes (*sorting*) en el pesebre y el mejor sincronismo ruminal carbohidratos-nitrógeno, que en conjunto aumentan la ingesta de materia seca por el bienestar digestivo. ●