

## ESTRATEGIAS PARA MANTENER LOS NIVELES ADECUADOS DE GLUCOSA EN LAS VACAS LECHERAS

***La glucosa es fundamental para la producción de leche. De hecho, su ausencia puede llevar a la vaca a sufrir una serie de trastornos metabólicos como cetosis, hígado graso y otros cuadros asociados. Por lo mismo, mantener niveles adecuados de esta molécula resulta imprescindible.***



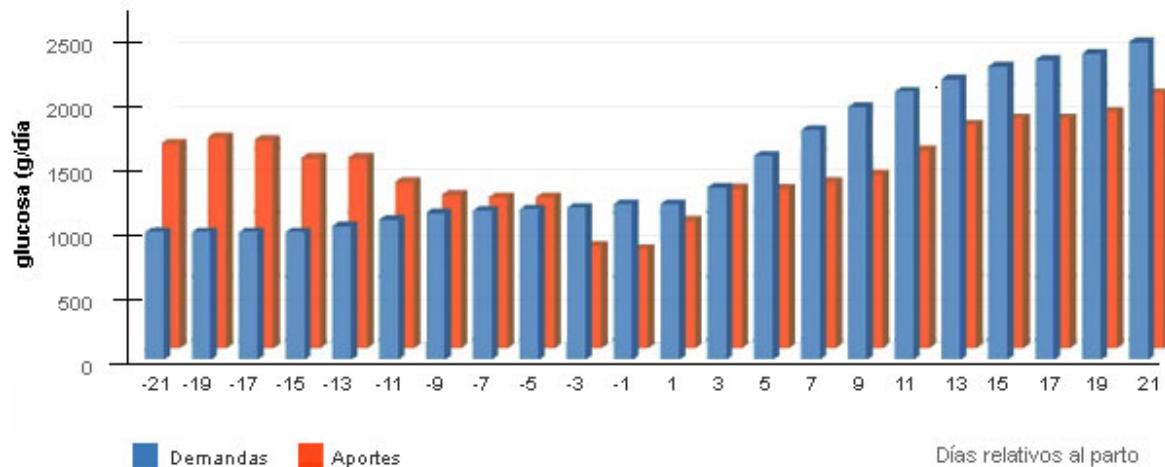
A continuación, Pedro Meléndez, analiza a fondo las ventajas y desventajas de las diversas estrategias que existen para lograr este objetivo.

Pedro Meléndez

La glucosa es un azúcar simple de 6 carbonos que es la base energética para muchos procesos funcionales en todas las especies animales, incluido el ser humano. Es la molécula base para la síntesis de la lactosa, el azúcar de la leche y, por lo tanto, sin glucosa no hay producción. Esto se debe a que el

porcentaje de lactosa en la leche es un valor constante de 4,8%. A modo de ejemplo, una vaca con un peak de producción de 70 kg de leche, similar a algunas vacas de la zona central de Chile, requiere de 5 kg de glucosa al día. Sin embargo, a diferencia de los mono-gástricos (cerdos, perros, humanos), los rumiantes no obtienen su glucosa directamente desde el alimento, ya que la glucosa dietaria es fermentada por los microrganismos del rumen y convertida en subproductos secundarios llamados ácidos grasos volátiles. Dentro de éstos, 3 son los principales: el acético, propionico y butírico. El acético y el butírico son la base para la síntesis de grasa de la leche, mientras que el propionico se dirige al hígado y es convertido en glucosa, la que finalmente es utilizada por el animal. Por lo tanto, los rumiantes permanecen en un constante estado de gluconeogénesis (conversión de diferentes compuestos químicos a glucosa) a nivel hepático. No obstante, el ácido propionico sólo aporta el 85% de la glucosa requerida, mientras que el resto debe provenir de otros compuestos como los aminoácidos (base estructural de las proteínas), acido láctico y glicerol, que es la base estructural de los triglicéridos y está disponible cuando las grasas (NEFA) son liberadas a circulación. Además, la vaca cuenta con otros mecanismos como un estado temporal de insulino-resistencia, permitiendo sólo a los tejidos independientes de la insulina utilizar la glucosa, como ocurre con la glándula mamaria durante los primeros días de lactancia.

## Demandas y aportes de Glucosa durante el preparto y postparto de una vaca lechera (g/día)



Debido a que la falta de glucosa, producto de elevados niveles de producción de leche, puede llevar al animal a sufrir una serie de trastornos metabólicos, como cetosis, hígado graso y otros cuadros asociados, es importante mantener niveles aceptables. Por lo mismo, se deben implementar estrategias. Algunas de ellas están basadas en suplementar ciertos aditivos que ayudan a incrementar la producción de ácido propionico a nivel ruminal, como los antibióticos ionoforos (monensina sódica) u otros productos que puedan ser absorbidos como tal, dirigirse al hígado y ser convertidos de forma eficiente en glucosa a nivel hepático. Dentro de estos encontramos principalmente el propilen glicol, el glicerol y el propionato de calcio. Estos productos se pueden obtener a partir de productos comerciales, los cuales se ofrecen de forma individual y también en combinación, en diferentes proporciones.

A continuación analizaremos los pro y contras de cada uno de estos insumos utilizados como aditivos en la nutrición de rumiantes.

### **-Propilenglicol (PG)**

Su nombre químico es 1,2 propanediol, ya que es un compuesto de 3 carbonos con 2 grupos OH. Se ha reconocido durante décadas que el PG tiene un efecto gluconeogénico en rumiantes. Hoy se administra habitualmente en vacas lecheras, en la lactancia temprana para disminuir las concentraciones de ácidos grasos no esterificados (AGNE o NEFA) y BHB (el principal cuerpo cetónico que se encuentra en sangre). El PG se absorbe intacto principalmente en el rumen para ser metabolizado en el hígado y, en menor medida, es fermentado en propionato antes de su absorción.

Se recomienda dar el PG en dosis variables, incluyéndolo en la ración de preparto y posparto. Su administración por vía oral puede reducir los niveles sanguíneos de AGNE y la severidad del Hígado Graso al parto, o reducir el nivel de cuerpos cetónicos después del parto. Se ha demostrado que administrando PG en la ración total mezclada (TMR), en vacas lecheras, puede tratar de manera efectiva y preventiva la aparición de cetosis,

debido a su propiedad gluconeogénica. La suplementación con PG en vacas lecheras provoca un aumento de las concentraciones de insulina y glucosa en sangre. Los resultados experimentales han demostrado que la suplementación con 200-400 g/d de PG, ya sea espolvoreado sobre la dieta o como parte de la ración completa, redujo las concentraciones plasmáticas de BHB sin cambiar las concentraciones plasmáticas de insulina ni de glucosa en el suero. Sin embargo, el aporte en forma espolvoreada ha demostrado tener mejores resultados que incluirlo en el proceso de mezclado en una ración completa.

### -Glicerol

Su nombre químico es 1, 2, 3 propanetriol, ya que es un compuesto de 3 carbonos con 3 grupos OH. El glicerol es un subproducto de la transesterificación de ácidos grasos en la producción de biodiesel y es el principal subproducto del procesamiento de la fermentación del etanol. Más recientemente, el glicerol se ha utilizado para la prevención de problemas metabólicos asociados a las vacas en transición.

El glicerol es un componente estructural importante de los triglicéridos (grasa corporal) y fosfolípidos (compuesto típico de las paredes de todas las células del organismo). La propiedad gluconeogénica del glicerol está bien establecida, ya que su estructura puede ser convertida en glucosa por el hígado y los riñones, proporcionando energía para el metabolismo celular. Ya en la década de 1950, el glicerol se utilizaba para tratar la cetosis en las vacas lecheras a través de tomas por vía oral, alimentación con concentrados, o ambos, en dosis relativamente altas.

### -Propionato de Calcio

Las sales del ácido propiónico también son precursoras de glucosa y pueden ser efectivas, suministradas en el alimento, para disminuir los niveles de cuerpos cetónicos. El propionato actúa como precursor natural de glucosa en el rumiante. Además, antecedentes recientes indican que su empleo en la ración sirve para prevenir disturbios del metabolismo energético y como vehículo de calcio, en tratamientos orales para prevenir o tratar la hipocalcemia al momento del parto.

El propionato de calcio se ha recomendado más bien como fuente de calcio, para prevenir la hipocalcemia, con dosis orales de 510 gramos por animal. También hay antecedentes de empleo en la ración, en este caso como precursor de glucosa, generalmente en vacas en lactancia por períodos variables.

Se ha comprobado que la administración de 700 gr de propionato de calcio 1 a 2 horas después del parto, disuelto en 10 lt de agua, mediante una sonda esofágica y una bomba manual, es capaz de disminuir la incidencia de cetosis subclínica hasta las 3 semanas de posparto y previene la presentación de hipocalcemia clínica aunque no aumenta las concentraciones séricas de calcio.

### Métodos de uso

**1-Tomas por vía oral:** Estos productos se han recomendado ofrecerlos por vía oral, en forma de toma mezclada con agua y bombeada manualmente, a través de una sonda esofágica en caso de animales que estén cursando algún cuadro de hipocalcemia leve y/o cetosis subclínica. Además se usan en forma rutinaria como preventivos en caso de vacas

que hayan experimentado una distocia severa, partos melliceros o vacas que hayan desarrollado retención de membranas fetales.

Estos productos se pueden ofrecer en forma individual o en combinación con otros productos. A modo de ejemplo, el propilen glicol se puede obtener de forma líquida y se puede utilizar mezclado con agua a razón de 200 a 400 cc con 10 a 20 litros de agua. Se recomienda su uso en caso de animales con cetosis ( $> 1,0 \text{ mmol/L}$  de BHB) por uno a tres días hasta que los niveles de BHB hayan bajado.

Otra mezcla común, ya sea a través de productos comerciales u obtenidos de forma independiente, es la combinación de propilen glicol con propionato de calcio. En productos comerciales ellos vienen en proporción de 400 gramos de propilen glicol y 510 gramos de propionato de calcio. Se deben mezclar con agua (10 a 20 litros) y ser ofrecidos vía sonda esofágica para casos individuales similares a los previamente descritos. La ventaja es que en esta combinación, además de precursores de glucosa, se ofrece calcio, lo que ayuda al control de la hipocalcemia posparto.

Hay productos que contienen los 3 productos (propilen glicol, propionato de calcio y glicerol). Esta combinación se basa en que los productos precursores de glucosa utilizan diferentes vías metabólicas para ser convertidos en ella. Por lo mismo, es reconocida por ser la mezcla más eficiente para lograr niveles adecuados de glucosa en el organismo.

Finalmente, existen algunos productos comerciales en base a estos precursores de glucosa que presentan ciertas características aromáticas que al ser mezclados con agua y ofrecidos a una vaca recién parida, en baldes de 25 litros, son consumidos de forma voluntaria, sin la necesidad de utilizar una sonda esofágica, lo cual es una situación que ayuda al manejo, ya que con ello se elimina el riesgo de aplicar la sonda y el producto por la vía incorrecta (tráquea) y se evita así el potencial desarrollo de una neumonía fulminante por aspiración.

**2-Uso como aditivos en la dieta:** Esta es la estrategia más comúnmente utilizada hoy en día. Existen muchos productos comerciales en polvo que incluyen estos precursores de glucosa, ya sea de forma individual o en combinación. Estos productos se pueden utilizar en las vacas de preparto y posparto. Lo ideal es usarlos durante todo el periodo de transición. Sin embargo, en caso de elegir una etapa productiva, se suele priorizar el posparto, ya que el aporte de glucosa es importante durante el periodo de lactancia.

Los productos también se pueden aportar espolvoreados sobre la dieta ya ofrecida en el comedero o mezclados con el resto de los insumos de la dieta cuando se prepara la ración completa en el carro forrajero. Sin embargo, se ha visto que el espolvoreado ofrece mejores respuestas productivas que el aporte en la mezcla misma.

Fuente.

<http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Analisis/2016/01/04/Estrategias-para-mantener-los-niveles-adequados-de-glucosa-en-las-vacas-lecheras.aspx>