

# Alimentación de la vaca lechera: algo más que cubrir necesidades

Pedro. J. ÁLVAREZ

Departamento de Producción Animal de la Universidad de León.

**A través de la alimentación proporcionamos alimentos a las vacas lecheras para la cobertura de sus necesidades nutritivas a lo largo de todo el ciclo productivo, un objetivo éste de primer orden que adquiere más relevancia aun viendo hasta dónde pueden llegar dichas necesidades dado el elevadísimo potencial lácteo de las vacas actuales. Pero existen dos fases concretas del ciclo productivo de estas hembras donde la alimentación es algo más y ha de procurarse que atienda otros cometidos, tal como exponemos en el presente trabajo, referido a la fase inicial de la lactación y al período seco.**

#### **Qué ocurre durante la fase inicial de la lactación**

Las vacas lecheras son incapaces de ingerir diariamente durante la fase inicial de la lactación (FIL: 90-100 primeros días) tanta energía neta como la contenida en la leche que producen día tras día, lo cual quiere decir que su organismo se encuentra en situación de déficit energético o balance energético negativo (BEN). Dicho BEN se hace patente recién comenzada la lactación con valores inicialmente bajos, desciende inevitable y progresivamente hasta tocar fondo durante la segunda semana posparto y a partir de entonces empieza su recuperación con más o menos celeridad hasta verse neutralizado en un plazo que no debiera superar como mucho el cuarto mes de lactación. La existencia de este déficit energético resulta crucial en el funcionamiento reproductivo de las vacas lecheras, tal como vamos a mostrar haciendo una incursión en el mecanismo hormonal regulador de la actividad ovárica de estas hembras.

Conocemos la trascendencia de las gonadotropinas (FSH y LH) para el normal funcionamiento ovárico en todos y cada uno de los ciclos estrales, empezando por el primero que aparece tras el parto. De la FSH depende el arranque y avance del crecimiento folicular acompañado de la secreción de estrógenos, y de la LH la consumación de dicho crecimiento a modo de ovulación seguida de la formación del cuerpo lúteo y subsiguiente liberación de progesterona (Pg). Menos conocida es la participación del llamado eje somatotrópico. Se refiere a la terna integrada por la hormona del crecimiento (HC), los factores de crecimiento afines a la insulina (IGF) y la propia insulina. Los IGF se sintetizan mayormente en el hígado, y en menor cuantía en los riñones y en los tejidos muscular y adiposo, en respuesta a la llegada de la HC. Actúan como mediadores hormonales de la función ovárica, obrando de manera sinérgica con las gonadotropinas a favor del crecimiento y maduración folicular, lo



↑ Un buen manejo alimenticio garantiza la maximización del consumo de alimento por parte de las vacas.

que equivale a reconocer la necesaria e imprescindible participación de los mismos en la foliculogénesis e implícitamente en la síntesis de estrógenos, así como en la ovulación y la luteogénesis con la síntesis de Pg incluida. La insulina parece estar encargada de la señalización necesaria para que el hígado reconozca la HC como paso previo a la liberación de IGF, lo que hace también necesaria su presencia para el crecimiento y desarrollo de los folículos ováricos hasta la dehiscencia final de los mismos u ovulación.

Lo normal es que el eje somatotrópico esté perfectamente acoplado y ante la llegada de HC a los órganos diana estos respondan con la secreción de IGF, así disponibles por

tanto para la labor de mediación hormonal antes señalada. Es verdad que en casos de enfermedad (p.e., enfermedades metabólicas del parto) y de partos distócicos, el eje somatotrópico puede experimentar un desacoplamiento que altere el normal funcionamiento ovárico, demorando la reanudación de los ciclos estrales tras el parto. Pero si hay un factor en verdad causante de dicho desacoplamiento es el BEN en que se ven sumidas las vacas al comienzo de la lactación. De poco sirve que en las actuales vacas lecheras la producción endógena de HC durante la FIL se haya visto incrementada (implícitamente con la mejora genética del potencial lácteo), porque a pesar de ello la síntesis de IGF no se ve correspondida y experimenta por

el contrario una drástica reducción, apuntándose al respecto algún tipo de interferencia ejercida por el déficit energético, tanto más poderosa cuanto mayor sea la magnitud de éste y más lento su ritmo de recuperación. Un déficit, por otra parte, ante el cual el organismo de las vacas responde con una movilización intensa de las grasas de reserva, causante de la liberación al torrente sanguíneo de ingentes cantidades de ácidos grasos no esterificados (AGNE) que, siguiendo su ruta metabólica habitual, llegan al hígado de forma torrencial. Es probable que los altos niveles circulantes de AGNE puedan actuar a modo de señal metabólica frenando la secreción hipofisaria de gonadotropinas y que el aluvión de dichos AGNE →



↑ El estado de engrasamiento de las vacas debe permanecer constante a lo largo de todo el período seco.

al hígado altere su capacidad de síntesis de los IGF, lo que no hace sino desmembrar aún más el entramado hormonal regulador de la actividad ovárica representado por el binomio gonadotropinas-eje somatotrópico. En definitiva, al BEN hay que atribuir directa e indirectamente la disfunción ovárica que suele acompañar a las vacas lecheras durante la FIL, en términos de ausencia de ovulación unas veces y otras de retrasos en la reanudación de la ciclicidad ovárica después del parto, con dificultades además en la detección de celos por la insuficiente secreción de estrógenos y puede que también una deficitaria producción de Pg que dé al traste con la supervivencia embrionaria en sus primeras etapas de desarrollo. Así las cosas, se hace muy difícil acercarse a esos objetivos contemplados en el concepto de fertilidad de estas vacas, a saber, recuperación de la actividad ovárica tras el parto antes de transcurridos los 40 días subsiguientes, primera

inseminación alrededor de los 65-75 días posparto y gestación confirmada no más tarde de los días 90-100 de lactación, lo que conduce a un intervalo entre partos consecutivos de 12-13 meses.

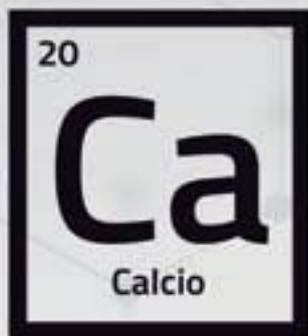
### **Modulación del balance energético negativo vía alimentación**

Sabemos que dos factores gobiernan la evolución del BEN, la producción de leche por un lado y la ingestión de energía por otro. En toda vaca sana, bien alimentada y debidamente ordeñada, la producción de leche tiende al máximo conforme a su potencial innato, cada vez más alto merced a los programas de mejora genética de que se vienen beneficiando las actuales vacas lecheras. Es verdad que al tiempo que se eleva el potencial productivo de estas hembras, también lo hace su capacidad de ingestión voluntaria, aunque no acompasadamente sino a un ritmo inferior y además sin que haya evidencia de un mejor aprove-

chamiento digestivo-metabólico de los alimentos, lo cual quiere decir que implícitamente se está produciendo un agravamiento del BEN. La cuestión no iría a más si tuviéramos la certeza de que las vacas consiguen en todo momento maximizar la ingestión de energía, algo que en realidad no siempre ocurre. En otras palabras, es en este segundo factor en el que debemos fijarnos y sobre el que debemos maniobrar a fin de modular el BEN, facilitando o propiciando la máxima ingestión posible de energía si queremos reducir la magnitud y duración del BEN para aminorar cuanto sea posible su negativa influencia sobre el funcionamiento ovárico de las vacas durante la FIL, justo cuando debieran quedar gestantes si queremos acercarnos a los objetivos reproductivos de los rebaños lecheros.

La cuestión por tanto es qué hacer para maximizar la ingestión de energía por parte de las vacas, →

# HipoCaIcemia



## CALZIUM 240/60/60

Mg /MI GLUCONATO CÁLCICO  
Regula la calcemia de forma  
estable y segura.

**240**

Mg /MI CLORURO MAGNÉSICO HEXAHIDRATADO  
Aporte de Magnesio de forma asimilable,  
para compensar hipomagnesemia específica  
e simultánea con hipocalcemia.

**60**

Mg /MI ÁCIDO BÓRICO  
Actúa como agente solubilizante del  
gluconato cálcico, equilibrando la liberación del Ca.

**60**

### CALZIUM 240/60/60 MG/ML

Indicación para perfusión para caballos, bovinos, equinos, caprinos y porcinos.  
Hipopotasemia aguda.

Composición por ml: Gluconato cálcico 240 mg / Cloruro de magnesio hexahidratado 60mg / Ácido bórico 60 mg.

Indicaciones: Bovinos, porcinos, equinos, caprinos y caballos. Casos de hipopotasemia aguda.

Contraindicaciones: Hipercalcemia e hipermagnesemia, hipercalcemia idiopática en los perros, calcinosis en bovinos y presuntas calcinosis, procesos inflamatorios en casos de hipocalcemia aguda en el ganado bovino, uso después de otros ácidos de preparación de vitamina D3, insuficiencia renal crónica.

Precauciones especiales: Durante la perfusión intravenosa, el producto debe administrarse lentamente y a temperatura corporal. Durante la perfusión se deben controlar la frecuencia y el ritmo cardíaco y la circulación. Si aparece cualquier signo de intolerancia intercalarse del ritmo cardíaco, disminución de la presión arterial, agitación, la perfusión se debe detener de inmediato.

Puede utilizarse durante la gestación. Los gluconatos aumentan la excreción renal del calcio de los antagónicos de la calcemia D3.

Vía de administración: Perfusión intravenosa lenta.

Posología: Bovinos: 30 ml/50 kg p.v.; Equinos: 30-50 ml/50 kg p.v.; Porcinos, equinos y caprinos: 20 ml/50 kg p.v.

Terminos: Bovinos, porcinos, equinos y caprinos: La perfusión debe realizarse lentamente durante un periodo de 30-60 minutos.

Caballos: 30 ml/50 kg p.v. La perfusión en caballos no debe superar una tasa de 4-10-40 ml/kg/h. Se recomienda dar la dosis requerida de este

producto en una preparación 1x con solución salina isotónica o destilada, y realizar la perfusión durante el mismo día.

Se podrá administrar un segundo tratamiento cuando haya transcurrido al menos 6 horas después del primer tratamiento.

Se pueden administrar tratamientos alternativos cada 24 horas si se tiene claro que los síntomas continuados se deben a una hipopotasemia.

Temperatura de conservación: Cámara fría / Lucha 0/10°C.

Plaza de la administración de comercialización: Bala Pharm GmbH S.L. S. - Lohrer Straße 16 - 48177 Iserloh, Alemania.

Presentación: Envase de polipropileno de 500 ml. Con prescripción veterinaria. V.F. no registra: 2386 ESP.



Laboratorios syva s.a.u.

Sede central: Avda. Párraco Pablo Díez, 49-57 (24010) León - España

Planta Inmunológicos: Avda. Portugal s/n Parc. M15-M16 (24009) León - España

Teléfono: 987 800 800 / Fax: 987 802 452 / mail@syva.es





a qué estrategias alimenticias cabe recurrir. La más lógica consiste en reforzar el aporte energético de la ración y la forma habitual de hacerlo es incrementar la proporción de concentrados tanto cuanto sea posible. Es tentador llevarla hasta el 70%, pero lo cierto es que raciones con más del 60% y deficitarias en fibra suelen provocar alteraciones digestivas ruminales conducentes en último término a inapetencia y en tal caso la maximización de la ingestión de energía resulta inalcanzable. Este carácter ventajoso de los concentrados se ve aumentado si garantizan la presencia en su composición de

carbohidratos fácilmente fermentescibles (almidón), toda vez que su digestión en el rumen deriva hacia la síntesis de propionato en proporciones superiores al resto de ácidos grasos volátiles, propionato reconocido como agente glucogénico por excelencia en los rumiantes y sabido es que la glucosa estimula la síntesis de insulina, de la que cabe recordar su participación en el eje somatotrópico como mediadora para la liberación de IGF. Es decir, la presencia de dichos carbohidratos en la ración, siempre sin sobrepasar ciertos límites por contraproducentes, propicia el reordenamiento hormonal regu-

lador de la actividad ovárica de las vacas lecheras después del parto en beneficio de la fertilidad.

De poco sirve reforzar el contenido energético de la ración, objetivo que también puede alcanzarse mediante la inclusión en el pienso de suplementos grasos (ya sean naturales -semillas oleaginosas- o artificiales -grasas bypass-), si no aseguramos que las vacas consumen todo el alimento que puedan conforme a su capacidad de ingestión voluntaria. A ello contribuyen aspectos como la selección de ingredientes alimenticios apetitosos y en buen estado de conservación, una buena homogeneización de la ración y el reparto uniforme de la misma a lo largo de los comederos, el acercamiento a estos del alimento desparado por las vacas según van comiendo, sin olvidar por supuesto un adecuado suministro de agua (una vaca no alcanzará su cota más alta de ingestión si no tiene asegurada la disponibilidad de agua fresca y de calidad), aspectos todos ellos integrantes del manejo alimenticio, sin cuya observancia y cuidado de poco sirve el racionamiento o formulación de raciones -por muy bien equilibradas que estén- para que las vacas lleven al máximo la ingestión de energía. Añadamos para terminar que un buen manejo alimenticio ha de procurar también la calma y relajación que deben presidir el acto de la alimentación, puesto que las situaciones estresantes ejercen un efecto inhibitorio sobre la misma.

En conclusión, hemos de ver la alimentación no solo como la consabida herramienta para la cobertura de las necesidades nutritivas, sino también como el medio a través del cual modulamos el BEN de las vacas lecheras durante la FIL, procurando que evolucione de la forma más favorable posible, esto es, acortando la cuantía y duración del mismo,

sabedores de su influencia sobre el funcionamiento ovárico y en definitiva sobre la eficacia reproductiva de estas hembras en un período tan crítico para el acercamiento a los índices reproductivos programados.

### **Evitando el sobreengrasamiento de las vacas secas**

Todavía sigue perdurando entre algunos ganaderos esa mentalidad según la cual el período seco (PS) de las vacas lecheras es un período idóneo para la recuperación definitiva de las reservas grasas movilizadas por estas hembras sobre todo al inicio de la lactación a término, lo que les induce a una alimentación más que generosa de sus animales mediante una elevación del contenido energético de la ración, decisión sobre la que pesan varias sospechas. En primer lugar, por el descenso en el aporte de ingredientes fibrosos que de forma concomitante acontece con dicha elevación, ingredientes indispensables para el mantenimiento del tono muscular ruminal del que se sabe juega un papel esencial en la prevención del desplazamiento del abomaso que algunas vacas sufren días después del parto. En segundo lugar, por centrar la recuperación en un período en el que la eficiencia de transformación de la energía de los alimentos en grasa corporal es inferior respecto a la registrada durante la lactación, lo que encarece el aporte alimenticio necesario para el engorde de las vacas secas. Y en tercer lugar, la más preocupante en realidad, por el progresivo engrasamiento que van mostrando las vacas a resultas de la sobrealimentación que reciben y que se ve culminado con el sobreengrasamiento de las mismas al parto, una situación que a toda costa debe evitarse dadas sus adversas consecuencias.

La primera de ellas se refiere a la reducción de la capacidad de ingestión voluntaria de las vacas

obesas, en una fase además crítica, el comienzo de la lactación, cuando evoluciona de forma ascendente hasta alcanzar el punto álgido y la ingestión energética debiera ser por tanto lo más alta posible para reducir al máximo la magnitud y la duración del BEN. En otras palabras, las vacas sobreengrasadas al parto estarían predispuestas a un agravamiento inesperado del BEN, responsable según hemos visto anteriormente de una disfunción ovárica de estas hembras que no acaba sino comprometiendo su rendimiento reproductivo. Por otra parte, el sobreengrasamiento de las vacas al parto proporciona una mayor cantidad de grasas a movilizar, cuyo desdoblamiento trae consigo una más cuantiosa liberación de AGNE al plasma sanguíneo. Llegados éstos al hígado a un ritmo de entrada superior al de su metabolización, hacen inevitable la infiltración grasa del parénquima hepático hasta consumarse el estado patológico de hígado graso, vinculado generalmente a esa otra enfermedad metabólica característica de las primeras semanas de lactación de las vacas lecheras, la cetosis, hasta el punto de que comúnmente se habla del binomio hígado graso-cetosis. No solo esto, una vaca sobreengrasada al parto está mucho más expuesta al llamado síndrome de la vaca grasa, definido como el conjunto de alteraciones metabólicas, digestivas y reproductivas, y también del sistema inmunitario,

---

**A las negativas consecuencias del sobreengrasamiento de las vacas al parto sobre su rendimiento reproductivo, hay que sumar por tanto las ocasionadas sobre el estado de salud**

que sufren las vacas obesas al parto. Algunos autores identifican dicho síndrome con la mayor proclividad de las vacas a la cetosis y a la fiebre vitularia, a problemas digestivos como el desplazamiento del abomaso, a enfermedades infecciosas como las mamitis y a problemas reproductivos tipo retención placentaria y metritis, sin olvidarse de la menor capacidad de defensa inmunológica frente a las infecciones en general. Por consiguiente, a las negativas consecuencias del sobreengrasamiento de las vacas al parto sobre su rendimiento reproductivo, hay que sumar por tanto las ocasionadas sobre el estado de salud.

### **Adecuación de la alimentación de las vacas durante el período seco**

Ateniéndonos a la clásica escala de calificación del estado de engrasamiento (EE) de las vacas lecheras, que oscila entre unos valores extremos de 1 y 5, la puntuación que debieran mostrar al llegar al parto es de 3,0-3,5. Ahora bien, no es deseable que para alcanzar tal puntuación las vacas hayan de engordar o adelgazar durante el PS. Es difícil que las vacas secas engorden sin aumentar el contenido energético de su ración y ya hemos visto en el apartado anterior lo desaconsejable de dicha maniobra alimenticia, sobre todo por el casi seguro inevitable sobreengrasamiento de aquellas al parto, con los serios inconvenientes que tal situación acarrea. Igualmente evitable debe ser el adelgazamiento de las vacas a lo largo del PS, por cuanto ello supone una prematura movilización de las grasas de reserva, anterior a la que fisiológicamente tiene lugar en las fases postreras de la gestación, lo que no hace sino aumentar la proclividad de las vacas al padecimiento del binomio hígado graso-cetosis. Se infiere, así pues, que las vacas debieran finalizar la lactación con el mismo EE que han de mostrar al parto, lo que apunta a las últimas →



### El ciclo productivo característico de las vacas lecheras muestra dos fases de alto valor estratégico, a saber, la FIL y el PS

semanas de la lactación para la consecución de dicho objetivo (aprovechando además la superior eficiencia energética del engorde durante la lactación), que procede ser refrendado al secado de las vacas como otra práctica más a llevar a cabo en este momento.

El objetivo más inmediato de la alimentación de las vacas secas consiste en proporcionarles los nutrientes necesarios para la cobertura de sus necesidades en los dos últimos meses de gestación, a saber, las propias de mantenimiento, la culminación del crecimiento fetal y la calostrogénesis. Un segundo objetivo sería la inclusión en la ración de ingredientes concretos distinguidos por su carácter preventivo, cual es el caso de la fibra neutro detergente (material fibroso) de cara a la prevención del desplazamiento del abomaso que suelen sufrir las vacas poco después del parto, y/o de sales aniónicas (cloruro amónico, sulfato amónico y/o sulfato de magnesio) por su contribución a la prevención de la hipocalcemia en las vacas periparturientas. Y un tercer objetivo,

el que más nos importa en el presente contexto, es tratar de mantener constante e invariable el EE de las vacas a lo largo del PS (EE: 3,0-3,5), evitando, como se ha dicho, que engorden o adelgacen. Ello obliga a la necesaria adecuación del programa alimenticio, huyendo de situaciones bastante corrientes en el manejo de las vacas secas: o bien que a modo de compensación por una falta de atención generalizada se las sobrealimente creyendo tratarse de una práctica inocua cuando sabemos que no es así, o por el contrario, y dado que son animales aparentemente improductivos, se les proporcionen menos alimentos de los necesarios y de escasa calidad además, incurriendo en una subalimentación que aparte de promover un adelgazamiento indeseado, acabe acarreado el nacimiento de terneros menos pesados y vigorosos de los normal cuya viabilidad quedaría así comprometida.

#### Epílogo

El ciclo productivo característico de las vacas lecheras, ese que engloba una sucesión de eventos fisiológicos entre dos partos consecutivos y que

se repite periódicamente lactación tras lactación, muestra dos fases de alto valor estratégico, a saber, la FIL y el PS. Durante la FIL se fragua el rendimiento reproductivo de estas hembras, fuertemente vinculado a la evolución del BEN en esta fase temprana de la lactación. El éxito reproductivo queda supeditado a una evolución favorable, aquella en la que se acorte la magnitud y la duración del BEN, y ello pasa por procurar que la alimentación de las vacas durante la FIL sea tal que las permita maximizar la ingestión de alimento y subsiguientemente de energía. El PS adquiere importancia desde distintos puntos de vista, uno de los cuales se refiere a la vigilancia y control del EE de las vacas a lo largo del mismo, huyendo de situaciones como el sobreengrasamiento de estas al parto y tratando además de mantener invariable dicho EE desde el comienzo hasta el final del PS, y nuevamente entra en escena la alimentación como herramienta clave al respecto, reconociéndola por tanto un cometido fundamental aparte de la consabida cobertura de las necesidades nutritivas. ●