



Nutrición para el estrés calórico de la vaca

Las medidas nutritivas son importantes para seguir minimizando las consecuencias del estrés térmico cuando ya se ha alcanzado una buena ventilación. En este estudio hablaremos de las medidas generales, de la adición de potasio a la ración y de cómo minimizar el problema del intestino permeable.

Antón Camarero, Bea Abad, Álex Udina
Técnicos de Adial Nutrición

Ya empieza el calor y, aunque hoy en día hay muchas granjas que están muy preparadas para combatirlo, hay otras que lo pasan mal. Como ya sabréis, los rumiantes llevan incorporado un tanque de fermentación al principio de su aparato digestivo. Esto, unido al alto metabolismo necesario para producir mucha leche, significa un montón de reacciones químicas que generan muchísimo calor. Esta producción extra de calor hace que ellas aguanten muy bien el frío (y explica por qué, tras una noche serena de helada, las encuentras plácidamente tumbadas en el pasto, rumiando

y sin interesarse por buscar resguardo). Bien distinto es si hace calor: su capacidad de transpiración se ve superada y llega un momento en que no son capaces de perder más: consumen más agua, pierden el apetito, ralentizan el metabolismo y como consecuencia, la producción cae. Esto último, además, lo puede constatar el ganadero durante el ordeño, que es el mejor termómetro que tiene para indicar que hay un problema.

La “evapotranspiración” es el mecanismo por el que un botijo enfría el agua que contiene. Una parte del agua se escapa por los poros que hay en el barro. Al evaporarse, estas gotas “roban” calor al agua restante, lo que provoca que el agua del botijo se enfríe, lo mismo que pasa con el sudor. Para esto es necesario que la humedad relativa sea baja y se posibilite este traspaso.

Una humedad relativa alta agrava el estrés calórico, pues impide que la evaporación sea eficaz (el aire está saturado de humedad y ya no admite más agua). No hay traspaso, así que no hay enfriamiento. Por eso, además de la temperatura, se tiene en cuenta la humedad, como se ve en la figura 1 (pág. sig.); es algo parecido a la “sensación de frío” (que aumenta cuando las bajas temperaturas se combinan con viento).

Un caso especial son las zonas desérticas del mundo donde también se consume leche. Países como Arabia, Israel, sur de Estados Unidos o México tienen grandes explotaciones de vacas lecheras.

Cuando estuve en Torreón (México), la temperatura alcanzó los 45 °C y comprobé en una explotación de 9.000 vacas el sistema utilizado para paliar el calor. Primero, se meten las vacas por tandas en las llamadas “salas de enfriamiento”, a las que las dirige un pastor desde los distintos lotes de la explotación. Se veía fácil llevarlas, todas iban contentas como si fueran a la playa. En la sala de enfriamiento las pulverizaban con agua fresca durante un minuto y después se secaban durante otros cinco. El agua que cubre a la vaca se evapora, forzada por la ventilación, y facilitada también por la baja humedad relativa. Para evaporarse, el agua “roba” el calor al resto de la vaca y esta se enfría (como en el botijo).



► SI HACE CALOR, SU CAPACIDAD DE TRANSPIRACIÓN SE VE SUPERADA Y LLEGA UN MOMENTO EN QUE NO SON CAPACES DE PERDER MÁS: CONSUMEN MÁS AGUA, PIERDEN EL APETITO, RALENTIZAN EL METABOLISMO Y, COMO CONSECUENCIA, LA PRODUCCIÓN CAE



Ante el calor, la primera medida es minimizarlo y para eso hay que aprovechar primero la ventilación natural: favorecer la circulación del aire y una adecuada concentración de animales. Si esto no es suficiente, aplicaremos la ventilación forzada con ventiladores y pulverizadores de agua.

Es recomendable la nebulización cuando la humedad relativa es muy baja o por gota gorda cuando esta es alta. Las medidas nutritivas son importantes para seguir minimizando las consecuencias del estrés térmico cuando ya se ha alcanzado una buena ventilación.

MEDIDAS NUTRICIONALES GENERALES PARA REDUCIR EL ESTRÉS CALÓRICO

El manejo de la alimentación: mejoraremos el consumo si suministramos la ración TMR a las horas más frescas: a última hora de la noche o durante la madrugada.

Hay que considerar que la sobrepoblación de animales genera más calor y reduce el consumo de alimentos. Las consecuencias de la falta de cubículos y plazas insuficientes en el pesebre se agravan más en estas circunstancias. Las altas temperaturas exteriores exponen a la ración a un mayor riesgo de calentamiento en estas circunstancias que comprometen

Figura 1. Clasificación del estrés en función de la temperatura y humedad relativa

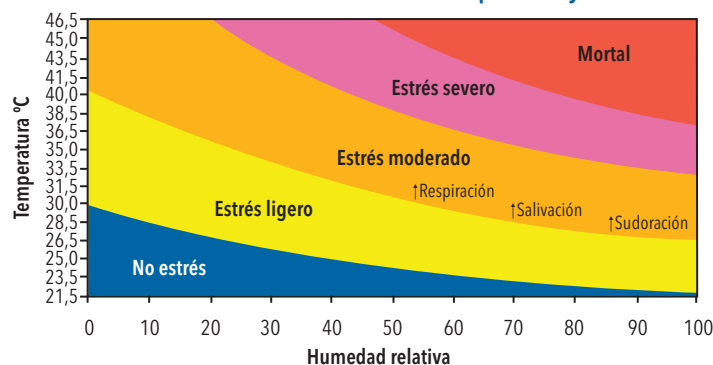
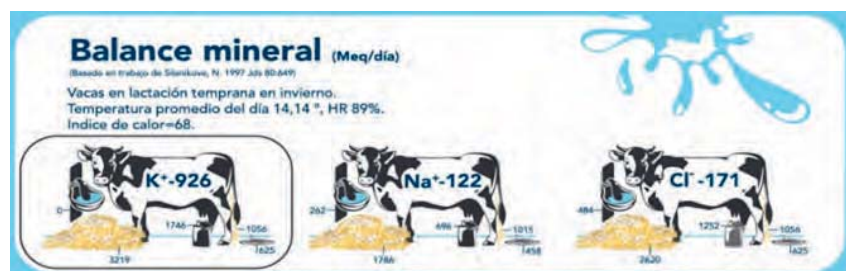


Figura 2. Balance mineral en una vaca en lactación



ten el consumo. Se debe adicionar a la ración las formas ácidas, con efecto antimicrobiano más inmediato, de fórmico, sórbico, benzoico o propiónico, que evitan este calentamiento; mejor aún, se recomienda su uso preventivo añadiendo las sales de

estos ácidos a los forrajes durante el ensilado o bien utilizar inoculantes tipo *Lactobacillus buchneri*.

El agua es el principal alimento y es necesario proporcionar agua limpia y fresca a voluntad, son capaces de beber hasta 150 litros por día. ►►

KALIUM+
CARBONATO DE POTASIO FEED GRADE
Combate el estrés calórico

adial
Feed Additives

Cada 20 metros debe haber un bebedero y, como mínimo, dos por establo, con dimensiones que permitan disponer de 10 centímetros de bebedero por vaca. Las raciones con al menos un 50 % de humedad son más apetecibles: usar ensilados con preferencia a los heno y también las pulpas frescas y el bagazo de cerveza, que suele estar de promoción en épocas calurosas.

Las llamadas **dietas frías** son ayudas que aplicamos en la formulación de raciones: aumentando la palatabilidad y concentrando la densidad energética, lo que favorece así el consumo y también disminuye la producción metabólica de calor. La fibra tiene poca concentración energética y su metabolismo más ineficiente produce mucho calor. Las raciones para estas situaciones de calor deben tener la mínima FAD permitida (20 %) y usar forrajes con la mayor digestibilidad posible.

Las grasas, al contrario, son muy recomendables por su alta concentración energética y ser su metabolismo muy eficiente con menos pérdidas en forma de calor: mejor las formas *bypass* para no perjudicar la digestibilidad de la fibra y, preferentemente, las formas hidrogenadas, al ser más palatables que los jabones cálcicos (máximo de 7 a 8 % de grasa en la ración y mínimo 50 % *bypass*).

SUPLEMENTACIÓN DE MINERALES EN ESTRÉS POR CALOR

Durante el estrés por calor se producen diferentes cambios fisiológicos en la vaca de leche. En condiciones de altas temperaturas los animales sudan y orinan más, por lo que pierden de esta manera grandes cantidades de potasio (K) y sodio (Na) respectivamente y se ven incrementadas sus necesidades en las dietas de verano.

Para lograr este incremento en la concentración de K y Na, y mantener un adecuado balance en la dieta, la diferencia catión-anión (DCAD por sus siglas en inglés) es fundamental. West *et al.* demostraron que las vacas lactantes en un ambiente caluroso responden mediante un aumento diario del balance catiónico-aniónico de 120 a 460 meq/kg con mayor gestión de materia seca.

Nos vamos a centrar en el potasio, que es el mineral más abundante en la leche, de modo que es el más limitante en la producción, y, a la vez,

es el mineral que el animal retiene peor en el cuerpo respecto a otros.

En un estudio de N. Silanilove en condiciones de temperatura moderada (14 °C), es decir, sin estrés calórico, se valoró el consumo de Na, K y Cl (entradas alimentarias y por agua) y la capacidad de retención considerando las pérdidas por la producción de leche, por la orina y por las heces, y dio como resultado que la retención aparente del potasio es mucho peor que la del sodio o la del cloro.

Necesidades de K de una vaca en lactación en situación de estrés por calor

Visto esto, nos preguntaremos cuáles son las necesidades de K de una vaca en lactación en situaciones de estrés por calor. Teniendo en cuenta que el animal retiene poco el potasio, de modo que las pérdidas por vía urinaria, heces o sudoración son importantes y pueden aumentar en situación de estrés calórico, las necesidades de K de una vaca de alta producción se ven incrementadas al 1,5 % o 1,8 % de potasio sobre la materia seca de la ración.

Tenemos claro que, en situaciones específicas de altas temperaturas, las necesidades de potasio se ven aumentadas. Ahora nos toca revisar los niveles de K de nuestra ración. Existe una gran variabilidad de los niveles de potasio en los forrajes, de modo que siempre se debe analizar el porcentaje de K en la mezcla *unifeed*.

En el caso de que los niveles de K de nuestra muestra *unifeed* no cubran las necesidades de los animales, tendremos que suplementar nuestra ración con una fuente de K. Existen diferentes fuentes y no es lo mismo el aporte en forma de cloruro de potasio que en forma de carbonato de potasio. Solo el carbonato de potasio tiene efectos positivos en la biohidrogenación ruminal de las grasas y es efectivo en corregir las pérdidas metabólicas, además de en aportar más potasio y en forma más biodisponible que el cloruro.

Un estudio de 2012 publicado en *Progressive Dairyman* ("Potassium source matters", Elliot Block) comparaba un lote control con un lote suplementado con carbonato de potasio y otro con cloruro de potasio, y solo en el lote con carbonato había una biohidrogenación ruminal más completa que explicaba los resultados positivos en producción y grasa.



La razón es que el cloro del cloruro de potasio afecta negativamente al balance DCAD y el efecto positivo de suplementar con potasio se ve neutralizado por el efecto negativo del cloro. El carbonato de potasio aporta entre un 48 y un 52 % de K, mientras que el bicarbonato de potasio solo aportará un 30 % de K.

En este juego de minerales, no nos podemos olvidar del magnesio (Mg), ya que mayores cantidades de potasio pueden reducir la absorción de magnesio y aumentar los requisitos de este último. Nos tenemos que asegurar de mantener la relación 1 Mg: 4 K.

EL INTESTINO PERMEABLE Y EL ESTRÉS CALÓRICO: ADITIVOS QUE LO REDUCEN (EXTRACTOS DE LEVADURAS Y TANINOS)

El concepto de intestino permeable (*leaky gut* en inglés) explica algunos de los problemas asociados con el estrés por calor. Hay una sobreestimulación del sistema inmunitario con un aumento del RCS en leche asociado a este problema. El estrés térmico produce HSP (proteínas de acción contra el calor), pero también una hipoxia en intestinos, ya que la sangre fluye a la periferia y junto al estrés oxidativo hay una disfunción en las uniones estrechas haciendo el intestino permeable a la entrada a sangre de endotoxinas (LPS) que provocan una reacción inmunitaria proinflamatoria. Esto explica los problemas asociados al estrés por calor, como el aumento de mastitis y problemas en la calidad microbiológica de la leche.

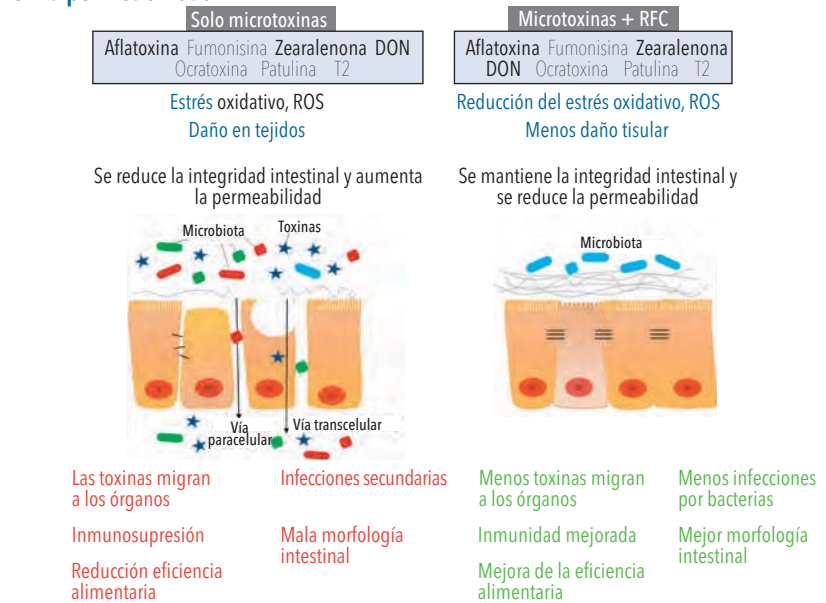
Las capacidades del epitelio intestinal de formar una barrera selectiva que impida la entrada de toxinas, antígenos y patógenos del digestivo a la sangre vienen determinadas por las uniones intercelulares, que sí deben permitir el paso de agua y nutrientes. Existe un sistema de defensa de la mucosa intestinal, que es el tejido linfóide asociado al intestino (TLAI), y también hay un sistema nervioso entérico que regula estas funciones de adsorción, secreción y de barrera del intestino. Si hay una disbiosis de la microbiota intestinal o un problema de inmunosupresión, esta integridad intestinal puede fallar y entonces hay entrada a nivel sistémico de toxinas, micotoxinas, bacterias, etc., que luego pueden pasar de sangre a leche.

El estrés térmico o las micotoxinas pueden comprometer la función de la barrera intestinal debido al estrés oxidativo, la disbiosis o el agotamiento de la capa de mucina.

Esto afecta a la digestibilidad de los nutrientes, a la función inmunitaria y permite que las toxinas, LPS (lipopolisacáridos) y los patógenos se introduzcan sistémicamente. Este estrés puede comenzar con pérdida de apetito, trastornos digestivos, fatiga, letargo, pero si no se corrige, puede comprometerse la barrera intestinal (intestino permeable), causando infecciones sistémicas, inmunosupresión y pérdidas productivas. El estrés se ha asociado también con un aumento de la excreción de patógenos, lo que incrementa el riesgo de transmisión de infecciones verticales y horizontales (Daniello *et al.*, 2020).

Para mejorar la integridad intestinal, se pueden usar extractos de

Figura 3. Efecto de los RFC sobre la integridad intestinal y efecto de las micotoxinas en la permeabilidad



Fuente: Sangita Jalukar-A&H, 2023

levadura, sobre todo carbohidratos refinados funcionales a partir de un hidrolizado de cultivo y paredes de levadura, que tienen el efecto de mejorar las uniones estrechas entre células del endotelio y, además, interactúan contra toxinas, tanto micotoxinas como endotoxinas, evitando sus efectos citotóxicos. También los taninos tienen un efecto cicatrizante de mucosas y mejoran la integridad intestinal actuando de forma mecánica sobre la superficie dañada del intestino.

CONCLUSIONES FINALES

A modo de conclusiones, podemos resumir la problemática del intestino permeable (*leaky gut*) de la siguiente manera:

- Fallo en la integridad intestinal por **disbiosis** o **inmunosupresión**.
- Entrada a nivel sistémico de toxinas, micotoxinas, bacterias, etc.
- Aumento asociado de células somáticas y problemas de mamitis.
- En situaciones de **estrés calórico** hay una sobreestimulación inmune con hipoxia en intestinos y producción de HSP, que provoca disfunción de las uniones estrechas.
- El **estrés oxidativo** también provoca disfunción de la barrera intestinal. ■

RAIADO OU SALPICADO

DE SUPERFÍCIES DE FORMIGÓN

981 88 05 50

641 55 06 56

en Galicia

Remedio a pisos escorregadizos

- ✓ Reduce gastos veterinarios
- ✓ Aumenta a seguridade
- ✓ Aumento de celos

...