



Nuevas conversaciones sobre el estrés por calor

Cada verano vemos cómo las ganaderías sufren estrés por calor con cada vez mayor intensidad, durante más tiempo y en regiones donde antes no existía este problema. Por tanto, la repercusión sobre la producción, el bienestar y la salud de las vacas genera mayores pérdidas económicas en las explotaciones. Lo analizamos en las siguientes páginas.

Alejandra Valentín

Jefa de producto del Departamento de Rumiantes
Trouw Nutrition

¿QUÉ SE CONOCE COMO ESTRÉS POR CALOR?

Cuando la **sensación térmica** aumenta por encima del valor umbral que nuestros animales son capaces de tolerar, la eficiencia

se ve comprometida porque los nutrientes son redirigidos a mantener la normotermia. Preservar la temperatura corporal se convierte en la máxima prioridad y la producción de leche o carne queda relevada a un segundo plano. Si el cambio climático continúa por la línea actual, los efectos negativos del estrés por calor en el bienestar animal y la producción cada vez serán un problema más grave.

El **índice de temperatura y humedad**, comúnmente conocido como THI por sus siglas en inglés (*temperature humidity index*), lo utilizamos para medir el valor umbral y se integra no solo la temperatura, sino también la humedad del ambiente, ya que esta variable reduce la capacidad del aire de absorber la evaporación, disminuyendo la capacidad del cuerpo de eliminar calor a través del sudor y, como consecuencia, aumentando la sensación térmica. El cálculo del estrés por calor podría ser más exacto incluyendo el efecto que produce la carga de calor radiante (sol o sombra) o los efectos de convección (velocidad del aire). Por lo tanto, en algunos casos, se podrían estar subestimando los efectos causados por el calor cuando únicamente utilizamos el valor THI.

Tradicionalmente se ha pensado que las vacas sufren estrés por calor a partir de un valor umbral 72 de THI. No obstante, recientes estudios han demostrado que, a índices muy inferiores, de 62, ya empiezan a verse efectos en el fenotipo de las vacas procedentes del estrés ambiental. Lo interesante de estos efectos es que no son solo dependientes del valor THI en sí sino de los intervalos de tiempo en los que el THI está en su mínimo y su máximo a lo largo del día y de los días. Además, este valor umbral puede estar supeditado a diferentes variables como especie, raza, producción, situación geológica e incluso genética.

Avances en manejo y mejoras en las instalaciones pueden aliviar algunos de los impactos negativos que el estrés térmico inflige en el animal, pero hay ocasiones en las que, aun así, la producción decrece durante el verano.



► EN ALGUNOS CASOS, SE PODRÍAN ESTAR SUBESTIMANDO LOS EFECTOS CAUSADOS POR EL CALOR CUANDO ÚNICAMENTE UTILIZAMOS EL VALOR THI

¿CÓMO AFECTA EL ESTRÉS TÉRMICO A NUESTRO GANADO?

El mecanismo por el cual el estrés por calor conduce a pérdidas de leche involucra muchos y diversos sistemas. El proceso de aclimatación al estrés por calor supone ajustes en el comportamiento, la fisiología y el metabolismo de los animales, encaminados a minimizar sus efectos y aumentar las posibilidades de supervivencia, pero, a su vez, reducen la productividad del rebaño.

- Reducción de la ingesta
- Aumento del consumo de agua
- Jadeo e hiperventilación, con la consecuente pérdida de saliva y su efecto tamponante del pH en rumen, que supone un mayor riesgo de acidosis y, por compensación, alcalosis respiratoria
- Sudoración, relacionada con pérdidas importantes de potasio
- Vasodilatación periférica y redistribución de la circulación sanguínea hacia la piel para aumentar la capacidad de disipar calor

- Alteración del perfil endocrino, incluyendo cambios en hormonas anabólicas y catabólicas
- Altera el metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteína tras su absorción
- Células epiteliales de la glándula mamaria son directamente afectadas por la hipertermia

Todo este proceso de aclimatación acaba teniendo como resultado en el animal los siguientes efectos:

- Bajada de producción
- Reducción de la eficiencia reproductiva (detección de celo, fertilidad, muerte embrionaria...)
- Problemas respiratorios
- Acidosis ruminal e intestinal con consecuencias derivadas en problemas podales, mayor incidencia de mastitis, caída del porcentaje de grasa, etc.
- Alteraciones del comportamiento: frecuencia de comidas, horas de pie, etc.
- Muerte en casos más extremos ►►

CALIDAD DE CONFIANZA - PARA TODA LA VIDA

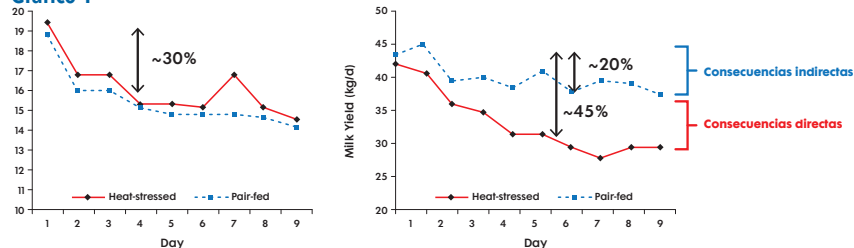
»Nuestra familia cría vacas desde hace tres generaciones. En base a nuestra vasta experiencia, hace unos años, decidimos recurrir a las vacas Brown Swiss debido a sus buenas condiciones de salud y durabilidad. En nuestra región, los veranos pueden ser muy calurosos y es un desafío para nosotros y para los animales. Nuestras vacas Brown Swiss son extremadamente tolerantes al calor, por lo que nunca tenemos que preocuparnos por ellas. Eso nos da tranquilidad y una leche excelente para nuestros clientes.«

Familia Moraga, Andujar-Jaen/España

**BROWN
SWISS**
MORE THAN MILK

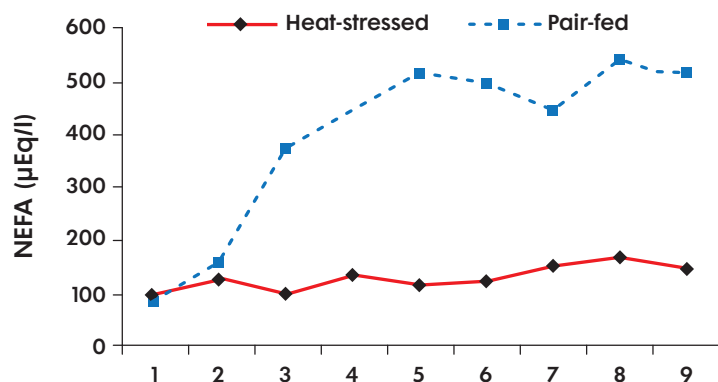


Gráfico 1



► RECIENTES ESTUDIOS HAN DEMOSTRADO QUE SOLO UN PORCENTAJE DE LA DISMINUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN PODRÍA ESTAR RELACIONADA CON LA BAJADA EN CONSUMO

Gráfico 2. Reducción de los niveles basales de NEFA en sangre



La **reducción de ingesta de alimento** es en apariencia una estrategia de supervivencia, ya que el proceso de digestión del alimento genera calor, en especial en rumiantes por el efecto de la fermentación del alimento en rumen. Tradicionalmente, se pensaba que esta bajada de consumo era la responsable de la disminución de producción de leche. Sin embargo, recientes estudios han demostrado que solo un porcentaje de la disminución de la producción podría estar relacionada con la bajada en consumo.

Estos experimentos *pair feed*, en los que sometían a vacas a la reducción del consumo que tendrían si sufrieran estrés por calor, pero sin sufrirlo, pone de manifiesto que esta bajada de ingesta solo demuestra entre el 20-50 % de la reducción de la producción de leche.

Generalmente, durante periodos de balance energético negativo, como sucede en vacas en inicio de lactación o vacas mal alimentadas, el organismo reacciona modificando su metabolismo como un mecanismo de supervivencia. Entre estos cambios encontramos:

- la movilización de ácidos grasos no esterificados (comúnmente conocidos como NEFA por sus siglas en inglés) desde el tejido adiposo,
- la disminución de la lipogénesis mediada por la insulina,
- así como la utilización de glucosa.

Los NEFA circulantes, junto con los cuerpos cetónicos derivados de estos, suponen una fuente de energía importante para estas vacas en balance energético negativo. De esta manera, la glucosa puede ser dirigida hacia la glándula mamaria, lo que reduce su contribución como fuente de energía a tejidos extramamarios.

Puede considerarse que una vaca termoneutra en balance energético negativo es metabólicamente flexible, ya que puede depender de fuentes de energía alternativas, como NEFA y cuerpos cetónicos, para ahorrar glucosa y que esta pueda ser utilizada por la glándula mamaria para producción de leche. En todo esto tiene un papel importante la insulina, cuya concentración en la circulación se encuentra reducida, junto con una disminución sistémica de sensibilidad a la insulina.

No obstante, esta adaptación metabólica para hacer frente al balance energético negativo no se da lugar en animales que sufren estrés por calor. Son animales inflexibles metabólicamente.

Los niveles de NEFA están generalmente reducidos en animales estresados por calor a pesar de la marcada reducción en ingesta de materia seca, cuando se compara con animales que han consumido la misma materia seca, pero en condiciones neutrotérmicas.

Esta reducción de NEFA no viene tampoco de una mejora en la oxidación

o acelerada conversión de los NEFA en cuerpos cetónicos, ya que la concentración de los cuerpos cetónicos en sangre decrece, y en orina se mantiene estática cuando se incrementan las temperaturas ambientales. ►►

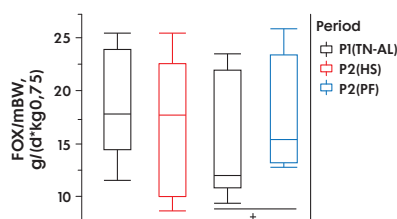


Estrés por calor: en Trouw Nutrition te ofrecemos las mejores soluciones para prevenirlo



Los niveles de insulina en ganado que sufre estrés por calor no muestran esa reducción en sangre de insulina o reducción de la sensibilidad a esta, sino que muestran unos niveles basales de insulina y una respuesta a esta incrementada. De hecho, la lipoproteína lipasa se encuentra aumentada en el tejido adiposo durante estrés por calor, lo cual sugiere que tiene una capacidad intensificada de captar y almacenar triglicéridos derivados del hígado y del intestino.

Gráfico 3. Reducción en la oxidación total de grasa



Es especialmente inusual que estos cambios se den lugar en una vaca que está claramente en balance energético negativo por una restricción severa de nutrientes de entre el 30-40 %, lo cual nos vuelve a demostrar que el estrés por calor tiene un efecto directo, y no mediado por la ingesta, en el metabolismo energético. En el caso del metabolismo de los carbohidratos, de gestión de la glucosa, también ocurren cambios.

La secreción de lactosa en leche en vacas que sufren estrés por calor está disminuida en comparación con vacas que tienen el mismo consumo reducido de materia seca pero en comparaciones neutro-térmicas.

Estudios recientes han calculado que esta reducción se encuentra entre 200-400 g, y cabe preguntarse si es una cuestión de menor producción de glucosa o de un aumento de su consumo por tejidos extramamarios. Si nos fijamos en la producción hepática de glucosa, los estudios nos muestran que las ratios de producción siguen siendo parecidas.

Gráfico 4

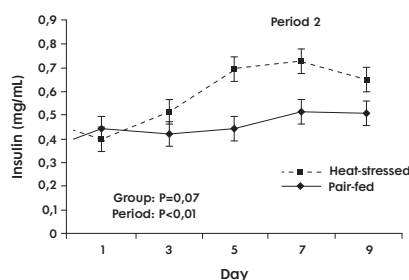
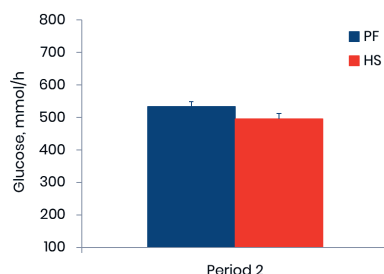
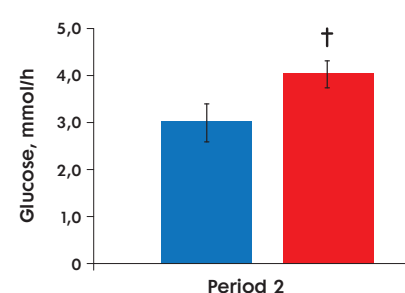


Gráfico 5



Sin embargo, si nos fijamos en la oxidación hepática, esta se encuentra aumentada en animales que padecen estrés por calor, lo cual nos lleva a inclinarnos por la segunda opción, que nos indica que la glucosa está siendo preferentemente utilizada por procesos que no son la producción de leche durante el estrés por calor.

Gráfico 6



De todos estos procesos de adaptación del metabolismo al estrés por calor, podríamos decir que se trata de una **paradoja biológica**. La insulina es una potente hormona anabólica y emite una señal antilipolítica que evita la movilización del tejido adiposo reduciendo la utilización de NEFA y la oxidación de la grasa como fuente de energía.

¿Por qué siendo el estrés por calor una condición intensamente catabólica, esta hormona anabólica se encuentra aumentada? La respuesta podría estar en la inflamación.

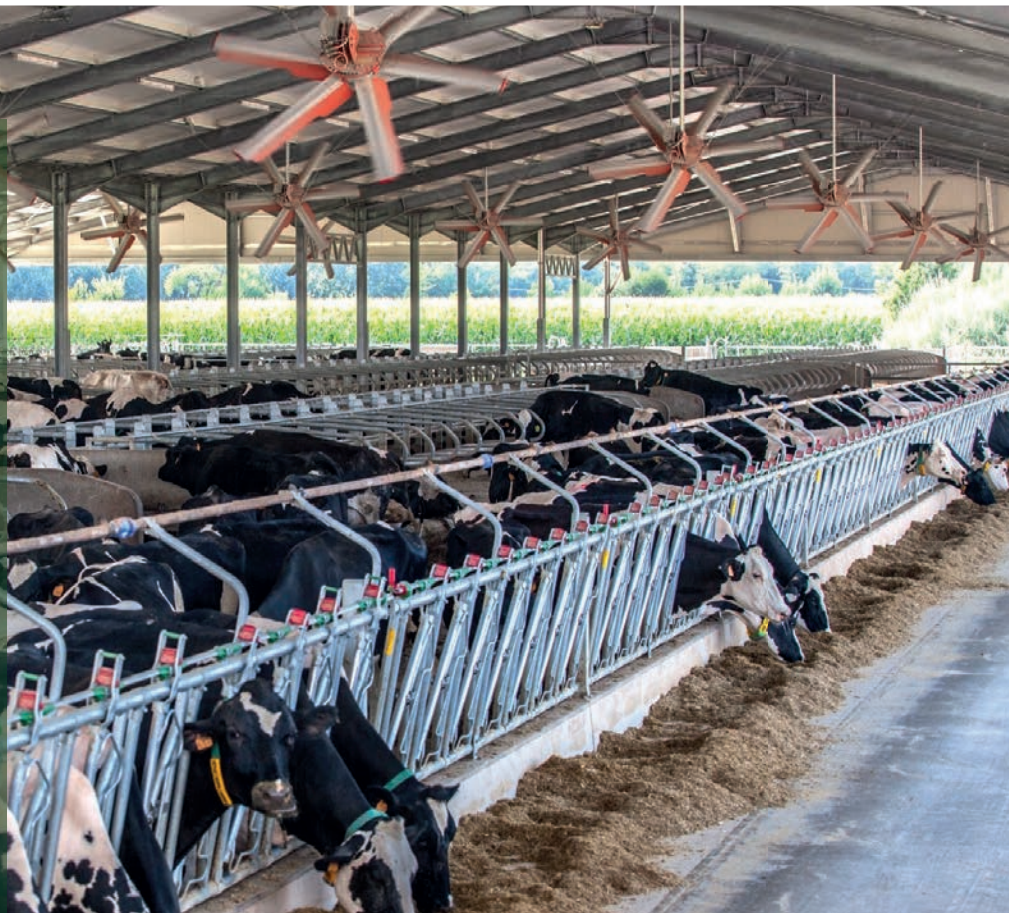
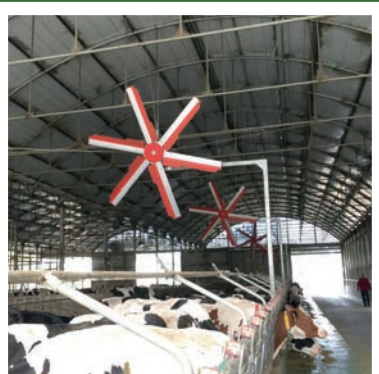
Animales que sufren endotoxemia y estrés por calor comparten muchas similitudes fisiológicas y metabólicas, como el aumento de insulina, que, como decíamos, es difícil de explicar, porque en ambos está severamente deprimida la ingesta. ▶▶

▶ LOS NIVELES DE NEFA ESTÁN GENERALMENTE REDUCIDOS EN ANIMALES ESTRESADOS POR CALOR A PESAR DE LA MARCADA REDUCCIÓN EN INGESTA DE MATERIA SECA

WWW.EMPORVET.COM

TEL. 972 546 591 / 629 313 629

EMPORVET S.L.



TRABAJAMOS POR EL BIENESTAR ANIMAL

EMPORVET, expertos en estrés por calor

Nuestras innovadoras soluciones le ofrecen:

- Mojado eficaz
- Distribución de aire eficiente
- Tiempo de enfriamiento adaptable a las necesidades del animal



Soluciones de automatismos



Proyectos personalizados



Consultas a domicilio



Certificados UL i CE

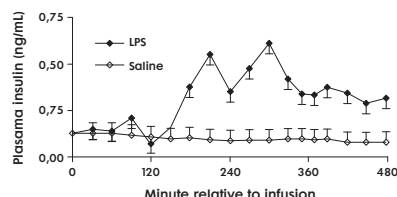


Tecnología de eficiencia energética



Control de acceso remoto

Gráfico 7



El origen de esta inflamación podría encontrarse en el intestino. Como habíamos al principio del artículo, en un intento de aumentar la disipación del calor hay una redistribución de la sangre a la periferia junto con vasodilatación periférica. Para mantener la presión sanguínea durante este proceso, el tracto gastrointestinal sufre el proceso contrario, vasoconstricción y el flujo de sangre que llega a los tejidos esplénicos se reduce en un 50 %.

Los enterocitos son extremadamente sensibles a la hipoxia y a la restricción de nutrientes, lo que resulta en un agotamiento de la energía y estrés oxidativo. Esto sumado al hecho de que el estrés por calor, por una pérdida de la saliva y, por ende, de su capacidad tamponizante, podría causar acidosis, lo que contribuye a una disfunción de las uniones estrechas y cambios morfológicos que hacen que la barrera gastrointestinal se encuentre gravemente comprometida, y en consecuencia, resulta en un aumento del paso del contenido del lumen a la sangre portal y sistémica.

El incremento de la absorción de LPS (glicolípido que forma parte de la pared de la membrana exterior de las bacterias GRAM negativas) del lumen a la circulación causa una respuesta proinflamatoria local y, si se agrava lo suficiente, endotoxemia sistémica.

► ¿POR QUÉ SIENDO EL ESTRÉS POR CALOR UNA CONDICIÓN INTENSAMENTE CATABÓLICA, ESTA HORMONA ANABÓLICA SE ENCUENTRA AUMENTADA? LA RESPUESTA PODRÍA ESTAR EN LA INFLAMACIÓN

El mecanismo por el cual LPS incrementa la insulina es desconocido, pero diferentes estudios reportan que podría estar mediado por la inducción de LPS de citoquinas proinflamatorias.

La inflamación inducida por LPS tiene un coste energético que redirige los nutrientes de los procesos que soportan la producción de leche y músculo. Estas células inmunes activadas se convierten en utilizadores de glucosa obligados. Además de la utilización aumentada de glucosa incrementada por el sistema inmune, simultáneamente ocurre la disminución de la ingesta de materia seca inducida por la infección, lo cual hace que haya todavía menos nutrientes disponibles para la síntesis de leche, carne, etc.

Este proceso explicaría la diferencia que veíamos anteriormente en producción láctea que tiene un animal bajo los efectos del estrés por calor y un animal con un consumo de la ingesta disminuido. La glucosa en estrés por calor es utilizada para hacer frente al reto inmune que supone la inflamación intestinal en vez de ser utilizada para la producción láctea.

El conocimiento de este proceso nos abre una ventana de oportunidad para nuevas formas de intentar hacer frente al estrés por calor; un reto que cada vez cobra más importancia en la salud de nuestros animales y en la rentabilidad de nuestras granjas. ■

BIBLIOGRAFÍA

- Lance H. Baumgard¹ and Robert P. Rhoads Jr. 2012 Effects of Heat Stress on Postabsorptive Metabolism and Energetics Department of Animal Science, Iowa State University. *Annu. Rev. Anim. Biosci.* 2013. 1:311–337
- S. Rodríguez-Jimenez, DVM, MS; E. A. Horst; E. J. Mayorga, MS; S. K. Kvidera, PhD; M. A. Abeyta; B. M. Goetz;
- S. Carta, MS; L. H. Baumgard, MS, PhD. The what, why, and physiologic cost of leaky gut syndrome. Iowa State University, Department of Animal Science

Cambios marcados de conformación y reducción de la función de barrera intestinal



Pearce et al., 2013

Made in Italy

ELIFAN

**SISTEMAS DE VENTILACIÓN
Y REFRIGERACIÓN POR AGUA**

**CON CENTRALITAS DE CONTROL
DE TEMPERATURA, HUMEDAD Y
VELOCIDAD DEL AIRE**

**PRESUPUESTOS Y DISEÑOS A
MEDIDA, CON DIFERENTES
OPCIONES DE VENTILACIÓN**

**MÁS DE 50 ESTABLOS
CON ESTE SISTEMA**

GARANTÍA DE DOS AÑOS*

**FINANCIACIÓN HASTA
10 AÑOS, LEASING**

**IMPORTADORES PARA ESPAÑA
Y PORTUGAL**

*excepto parte eléctrica por variación de tensiones



EL RUMEN: UN POTENTE MOTOR QUE IMPULSA EL RENDIMIENTO DE TU GRANJA



HASTA

**7%
MÁS
LECHE**

HASTA

**6%
MÁS
CARNE**

OBTÉN MÁS POTENCIA DEL RUMEN DURANTE EL PERIODO DE ESTRÉS POR CALOR

LEVUCCELL SC, la Levadura Viva Específica para el Rumen, puede mejorar el rendimiento de tu granja durante todas las etapas de producción de leche y carne, incluso en situaciones de Estrés por Calor.

LEVUCCELL SC ayuda a maximizar la energía y a mejorar el pH del rumen (reduciendo el riesgo de acidosis subaguda ruminal), a favorecer el desarrollo del rumen y a aumentar la digestibilidad de la fibra.

Alimenta cada día con LEVUCCELL SC, la Levadura Viva Específica para el Rumen, y pon a punto tu granja para alcanzar la máxima eficiencia.

Levucell SC
Rumen Specific Yeast



*Saccharomyces cerevisiae CNCM I-1077

*No todos los productos están disponibles en todos los mercados ni las alegaciones asociadas están permitidas en todas las regiones.