



## Artículo Técnico

### *Estrés Térmico, un enemigo recurrente años tras año*

Los efectos de las altas temperaturas ambientales en los animales de producción, que alguna vez se pensó que se limitaban a las áreas tropicales, se han extendido a otras latitudes en respuesta al aumento de la temperatura global. El número de días en los que el índice de temperatura y humedad (ITH) supera el umbral de confort ( $>72$ ) está aumentando. Agravado por la intensificación de la producción, el estrés por calor se ha convertido en uno de los desafíos más importantes que enfrenta la industria láctea en la actualidad.

#### **¿Qué es el estrés calórico?**

El estrés por calor en el ganado es una condición fisiológica en la cual la temperatura corporal es más alta que la normal y ocurre cuando la suma del calor interno, producido por el metabolismo, más el calor ambiental supera la capacidad del animal para disipar el calor del cuerpo y mantener su temperatura corporal entre  $38^{\circ}\text{C}$  y  $39^{\circ}\text{C}$ .

Como resultado de esto, el animal responde con cambios fisiológicos y de comportamiento: aumento de la frecuencia respiratoria, jadeo y sudoración para perder calor, aumento del consumo de agua y reducción del consumo de alimento, cambio de los horarios de alimentación a períodos más frescos durante el día, disminución del tiempo dedicado a rumia y descanso y aumento de los requerimientos de mantenimiento. Todo esto lleva a pérdidas de eficiencia de conversión y de rentabilidad en el sistema.

Dado que las vacas lecheras ya tienen cargas de calor internas elevadas causadas por la alta producción de leche, los efectos de acumular calor incremental se agravan cuando los valores de temperatura y humedad aumentan en el ambiente circundante.

#### **¿Qué daños genera?**

Las vacas en lactancia tienen una mayor sensibilidad al estrés por calor en comparación con las vacas no lactantes (secas), debido a que la producción de leche eleva el metabolismo. Además, debido a la relación positiva entre la producción de leche y la producción de calor, las vacas de mayor rendimiento son más desafiadas por el estrés por calor que los animales de menor rendimiento. Cuando una vaca sufre estrés por calor, un mecanismo de supervivencia inmediato es reducir el consumo de materia seca, lo que provoca una disminución en la disponibilidad de

nutrientes utilizados para la producción de leche. Simultáneamente, el estrés por calor de leve a severo puede aumentar los requisitos de mantenimiento metabólico entre un 7 a 25% (NRC, 2001), exacerbando aún más el estrés metabólico existente y la disminución en la producción de leche.

Por otro lado, las funciones reproductivas del ganado son particularmente vulnerables al cambio climático. El estrés por calor es una de las principales causas de infertilidad e ineficiencia reproductiva, lo que resulta en profundas pérdidas económicas. El estrés por calor reduce la libido, la fertilidad y la supervivencia embrionaria y favorece la aparición de enfermedades en neonatos con inmunidad reducida. El estrés por calor afecta la fertilidad y el desempeño reproductivo al comprometer las funciones del tracto reproductivo, alterar el equilibrio hormonal, disminuir la calidad de los ovocitos y, por lo tanto, disminuir el desarrollo y la supervivencia del embrión. Una menor tasa de concepción y, por ende, mayor cantidad de días abiertos, resulta en enormes pérdidas económicas para la industria láctea.

### **¿Cómo combatirlo?**

El efecto del estrés térmico sobre la producción puede minimizarse combinando estrategias de manejo, nutricionales y de infraestructura.

Desde el punto de vista del manejo, existe un conjunto de prácticas tendientes a limitar el impacto del estrés térmico como son: adaptar los horarios de ordeño, especialmente si las instalaciones son deficientes y los tiempos de ordeño prolongados. Evitar caminatas largas durante los momentos del día con mayor ITH (mayor estrés). Manejar el pastoreo en los momentos con menor ITH diario, tardecita/noche.

### **SOMBRA**

Desde el punto de vista de la infraestructura, uno de los primeros pasos que se pueden tomar para moderar los efectos estresantes de un clima cálido es proteger a la vaca de la radiación solar directa. Las vacas en un ambiente sombreado tienen temperaturas rectales más bajas, una frecuencia respiratoria reducida y mayor producción de leche. Las sombras pueden ser natural y/o artificial en corral de espera, potreros y lugares de encierro de animales. Estas estructuras, cuando están bien diseñadas, reducen entre un 40 y un 50% la incidencia de calor radiante sobre los animales. Existen diferentes alternativas, desde móviles a fijas, y de diferentes materiales. En ensayos desarrollados en INTA Rafaela permitieron un incremento de la producción de leche del 9% en comparación con vacas que no disponían durante las olas de calor (Ghiano et al, 2011).

### **REFRIGERACIÓN**

Aunque la sombra reduce la acumulación de calor de la radiación solar, no afecta la temperatura del aire o la humedad relativa y muchas veces es necesario un enfriamiento adicional. Existen varias opciones de enfriamiento basadas en combinaciones de los principios de convección, conducción, radiación y evaporación. El movimiento del aire (ventiladores), mojar la vaca, la evaporación para enfriar el aire y la sombra para minimizar la transferencia de radiación solar se utilizan para mejorar la disipación de calor. Implementar sistemas de ventilación y aspersión conjuntamente con sombra es una opción muy recomendable. Esta última propuesta consiste en aplicar ciclos consecutivos de aspersión de agua y de ventilación forzada sobre las vacas, práctica utilizada a nivel de corral de espera y en el sector de suministro de alimentos en sistemas PMR o TMR. La utilización de los mismos previo a los ordeños permitió incrementar la producción de leche en un 5% (Valtorta, 2003) y en un 15% si se usaban durante las horas del día donde el ITH era mayor al umbral de confort 72 (Ghiano, 2012).

## NUTRICIÓN

El agua es el nutriente más importante para la vaca lechera. La ingesta de agua está estrechamente relacionada con el consumo de materia seca y la producción de leche. Se debe proporcionar agua de calidad, fresca, en cantidades suficientes y en lugares estratégicos, que permitan un fácil, rápido y cómodo acceso a los animales. Los bebederos no deben ser muy grandes y deben tener una buena capacidad de recarga, de esta manera, se garantiza agua fresca disponible.

Hay varias áreas clave del manejo nutricional que deben tenerse en cuenta durante el clima cálido. Hay que tener en cuenta que los alimentos consumidos por los rumiantes sufren en su mayoría un proceso de fermentación en el rumen, que produce calor. Este fenómeno se puede medir y, por tanto, se sabe que los alimentos que fermentan como los carbohidratos y las proteínas degradables en el rumen, causan un incremento térmico. Este tipo de alimento contribuye a la sobrecarga térmica que el organismo tiene como consecuencia del calor ambiental.

Las proteínas no degradables en el rumen y los aceites y grasas causan mucho menor incremento térmico ya que no fermentan y, en consecuencia, aunque son fuente de energía para el metabolismo, no liberan más calor al cuerpo.

Es así que se puede hablar de dietas calientes (compuestas por carbohidratos solubles y estructurales; proteína degradable en el rumen) y dietas frías (basadas en proteína no degradable en el rumen, aceites y grasas).

Como ya se mencionó, la ingesta de MS generalmente disminuye en momentos de estrés térmico y la densidad de nutrientes de la dieta debe aumentar.

La tendencia es aumentar la concentración de proteína en la dieta, pero existe un costo energético asociado con la alimentación con exceso de proteína. La síntesis y excreción de urea posee un costo de energía. El contenido de NNP en sangre se correlacionó positivamente con la temperatura rectal, lo que sugiere una menor eficiencia energética y una mayor producción de calor con un exceso de N. Además, la degradabilidad de las proteínas de la dieta puede ser particularmente crítica en condiciones de estrés por calor. Las dietas con PNR (proteína no degradable en rumen) baja vs. alta, alimentadas durante el clima cálido no tuvieron efecto sobre el CMS; sin embargo, la producción de leche aumentó y el N de urea en sangre disminuyó de en las vacas que consumían la dieta que contenía una PNR más alta (Belibasakis et al., 1995).

El nutriente más limitante para las vacas en lactación durante el verano suele ser la ingesta de energía y un enfoque común para aumentar la densidad energética es reducir el forraje y aumentar el contenido de concentrado de la ración. La lógica es que menos fibra (menos volumen) fomentará la ingesta, mientras que más concentrados aumentan la densidad energética de la dieta. Además, las dietas altas en fibra pueden aumentar la producción de calor. De todos modos, la fibra es un ingrediente del que no podemos prescindir ya que nos garantiza salud ruminal. Debemos mantener un contenido de FDN de 31-33% de la dieta total. Hay que buscar garantizar de que sea de buena calidad.

La utilización de probióticos pueden ser de gran ayuda para contrarrestar los problemas que ocasiona el estrés térmico en la nutrición. *Saccharomyces cerevisiae* y *Aspergillus oryzae* estimulan la digestión de la fibra, reducen la acumulación de ácido láctico en el rumen y pueden mejorar la eficiencia de conversión.

## EXPERIENCIAS A CAMPO

Empresas de nutrición animal como CONECAR y el laboratorio veterinario Vetanco estuvieron

realizando experiencias en los últimos años con el uso de un probiótico-enzimático de origen europeo en distintos puntos de la Argentina. El uso del producto logra disminuir los perjuicios que genera el estrés térmico en la producción. Por un lado, se consigue estabilizar los parámetros ruminales que se ven alterados por los cambios en los patrones de consumo. Esta estabilización se obtiene por el consumo de oxígeno de *Aspergillus oryzae* que permite un mejor desarrollo de la microbiota ruminal y un mayor consumo de ácido láctico, evitando así las caídas bruscas de pH que se generan por los cambios en los patrones de consumo mencionados.

Por otro lado, las enzimas fibrolíticas (xilanasas, particularmente) permiten una mejor digestión y, por ende, un mejor aprovechamiento de la dieta otorgada. Este efecto en conjunto (*Aspergillus oryzae* y enzimas) le permite al animal obtener más energía de la misma dieta manteniendo la salud ruminal.

### ¿Qué nos espera?

Debemos acostumbrarnos y prepararnos para combatir el estrés térmico. Como consecuencia del cambio climático se espera que los sistemas ganaderos en el trópico y subtropical sudamericano sean los más afectados por el aumento de la temperatura, con la excepción de las áreas de gran altitud. Según consta en la Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático nacional, para la región húmeda, en el futuro cercano (período 2015-2039), se pronostica que la temperatura media anual se incrementará en menos de 1°C, pero es importante destacar que se espera un incremento en el número de olas de calor (períodos de 3 o más días consecutivos donde se alcanzan temperaturas superiores al percentil 90 del histórico de la zona).

### Bibliografía

Flamenbaum, I. (2008). Manejo del Estrés Calórico del Ganado Lechero en Entorno Tropical y Subtropical. San Jose, Costa Rica.: Congreso Panamericano para la Leche. .

Ghiano, J., Taverna, M., Gastaldi, L., & Walter, E. (s.f.). Manejo del estrés calórico. Rafaela: INTA.

Kadzere, C., Murphy, M., Silanikove, N., & Maltz, E. (2002). Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livestock Production Science*, 59–91.

Polsky, L., & Marina, A. (2017). Invited review: Effects of heat stress on dairy cattle welfare. *Journal of Dairy Science*, 100:8645–8657.

St-Pierre, N., Cobanov, B., & Schnitkey, G. (2003). Economic Losses from Heat Stress by US Livestock Industries. *Journal of Dairy Science*, 52-77.

West, J. (2003). Effects of Heat-Stress on Production in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 86:2131–2144.