

bienestar bovino

# El estrés calórico en los bovinos

Por: Juan Manuel González Páez  
Zootecnista U.N. Espec. Producción Animal UDCA



Los bovinos al igual que todos los mamíferos, son animales homeotermos, es decir, organismos que a pesar de las fluctuaciones en la temperatura ambiental son capaces de mantener relativamente constante la temperatura corporal. Esta capacidad es esencial para una multitud de reacciones bioquímicas y procesos fisiológicos asociados con el normal metabolismo; incluso, también es de interés para el funcionamiento del tejidos cerebrales. (Shearer J y Bray D, 1995).

El calor corporal total procede de tres fuentes básicas que son, en orden de importancia, el metabolismo normal, el medio ambiente y la actividad física y productiva.

La vaca usa el 60-65% de la energía consumida diariamente en la producción de carne o de leche y el 35-40% es convertida en calor. (Yabuta Osorio A K, 2001).

Cuando el animal requiere disipar el calor emplea dos tipos de mecanismos: la transmisión que es responsable del 75% del calor disipado por el bovino utilizando los

sistemas de radiación, conducción y convección, y la vaporización que es responsable del restante 25% del calor disipado utilizando los sistemas de transpiración o sudoración y de espiración o jadeo.

Los bovinos poseen un sistema de sudoración deficiente frente a otras especies como el hombre y el caballo, en los cuales es muy eficiente. La disipación de calor por la excreción de heces y orina no es relevante (Bonilla A., 1999).

La otra fuente de producción de calor es, como se dijo, la temperatura o calor ambiental. Desde los años 50 los estudios de Brody S. y más tarde en 1983 los de Herman M., en los Estados Unidos, han establecido unos puntos críticos en donde las temperaturas ambientales provocan reacciones fisiológicas de actividad metabólica en los bovinos.

El primer punto crítico se ha denominado termoneutralidad que corresponde a la temperatura ambiental de 18°C en la cual el calor corporal está en equilibrio (se iguala).



El segundo punto crítico es el rango de temperatura ambiental entre los 6°C y los 21°C denominado zona de confort o comodidad térmica, entendida ésta como la zona en la cual la vaca obtiene por los mecanismos termorreguladores normales, el ajuste de la temperatura interna sin gasto alguno de energía adicional. (Shearer J y Bray D, 1995).

De hecho se podría afirmar que los bovinos paradójicamente, tienen mayor capacidad para soportar las temperaturas bajas que las altas. Por la presencia de estaciones se ha estudiado la tolerancia en vacas lecheras a temperaturas menores de 5°C. Una vaca adulta en su pico de lactancia es muy tolerante a temperaturas muy bajas de hasta -17°C o menos, porque genera mucho calor con el nivel de metabolismo normal y con la fermentación ruminal. (Shearer J y Bray D, 1995).

En cambio, cuando la temperatura excede los 27°C, aún con niveles bajos de humedad, la vaca se encuentra por fuera de la zona de confort y empieza a presentar

**El exceso de calor incide negativamente en la productividad, aptitud reproductiva y sanidad de sus animales. Reflexiones para el manejo adecuado de ganado con miras a obtener mayor productividad y rentabilidad.**

## bienestar bovino

Colombia se encuentra en plena zona tropical cerca del eje ecuatorial y , además, el 80% de su territorio se encuentra por debajo de los 2.000 metros sobre el nivel del mar, lo cual significa que presenta altas temperaturas durante todo el año. Igualmente, el 72% del área sembrada en pastos con los cuales se alimenta la ganadería bovina están en climas cálidos y medios (Gustavo Hernández B., 1998).

dificultades para mantener la temperatura corporal, viéndose obligada a invertir energía adicional para iniciar los mecanismos de termorregulación, sacrificando su utilización en actividades productivas y reproductivas (Armstrong D, 1998 y Flamenbaun I, 1994).

En las regiones más cálidas del planeta, comprendidas entre los 30 °C de latitud al norte y al sur de la línea ecuatorial, entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, prevalecen temperaturas, humedad y radiación solar por encima del rango de confort para la eficiente producción en el ganado bovino (Armstrong D, 1998).

El ganado Cebú y sus cruces muestran mayor tolerancia al calor que el ganado europeo. Esta tolerancia no parece depender de la capacidad de sudoración sino de una menor generación de calor que es posible que se deba a su menor nivel de producción láctea, menor consumo de alimento (mayor eficiencia de conversión) y más bajo nivel de metabolismo basal. (Bonilla A, 1999).

La tolerancia al calor es un requisito vital para la producción ganadera bovina en el trópico. Se define como la capacidad del individuo para utilizar eficientemente la energía sin generar calor excesivo, manteniendo su productividad en niveles elevados. Se mide a través del Índice de tolerancia y cuando un animal tiene 100 se considera bien adaptado a la temperatura y humedad ambiental (Graupera F, 1984).

Además, relacionado con este asunto, desde los años 60 se dispone de un Índice de Temperatura Humedad, ITH. El aumento de cada punto en el ITH por encima de los 18°C significa (Flamenbaun I, 1994) en ganado de leche:

- Disminución de 0,26 kilos de leche por día
- Disminución del consumo de 0,23 kilos de forraje por día
- Incremento de 0,12°C en la temperatura corporal de la vaca.

A diferencia de las características de producción y del producto que dependen de la genética **Aditiva**, la adaptación de un animal al medio ambiente depende de la acción poligénica **No Aditiva** con predominio de los efectos de Dominancia completa o parcial, Epístasis y Sobredominancia. (Hernández G, 1998).

### Estrés Calórico

Cuando el animal supera el límite superior de la zona termo neutral, el mantenimiento de su temperatura corporal normal empieza a alterar su tasa metabólica basal.

Cuando la combinación de los factores ambientales (temperatura y humedad) y de manejo persisten por períodos prolongados, se genera un estado de respuestas fisiológicas y de comportamiento conocidas como estrés. Se define el estrés como "todos aquellos factores ambientales que afectan el estado normal de bienestar del animal" (Rivier y Rivest, 1991).

Las repercusiones del estrés calórico están influenciadas por una serie de mecanismos de adaptación del propio organismo de la vaca. Pero el hecho es que afecta definitivamente:

- la productividad del animal
- la aptitud reproductiva y,
- la salud de las vacas

A medida que el calor ambiental se aproxima a la temperatura corporal (37,5-39,5°C) los mecanismos de disipación de calor no evaporativos (radiación, conducción y convección) pierden efectividad y se reduce a la evaporación como única y principal forma de disipar el calor generado por la vaca.

### Efectos del Estrés Calórico en la Producción

El estrés calórico afecta negativamente la rentabilidad y viabilidad económica de la actividad ganadera de un país. El mayor impacto económico se aprecia en la producción y la reproducción.

En la producción de leche se ha comprobado un efecto negativo en todas las etapas de producción, aunque en formas y proporciones diferentes (Flamenbaun I, 1998). La vaca lechera es particularmente sensible al clima cálido. Es evidente su efecto en la disminución del consumo de alimento y del nivel de producción. Para las vacas lecheras, la principal estrategia para reducir el calor corporal es la reducción voluntaria del consumo de materia seca.

## bienestar bovino

Por esta razón, la reducción voluntaria en la ingestión de alimento llega hasta un 25% con la obvia consecuente reducción de la producción de leche (Shearer J y Bray D, 1995).

Las vacas de mayor producción son más susceptibles a los efectos del calor, a diferencia de las vacas con bajos niveles. Además, otro efecto es la tendencia hacia una estacionalidad indeseable para el abastecimiento de leche al mercado. Datos de Israel reportan diferencias de hasta 1.000 kilos por lactancia entre las vacas paridas en verano y en invierno y una pérdida promedio anual de 350 kilos de leche durante el verano. Además de la reducción en la producción de leche, los efectos fisiológicos también se aprecian en el retraso en el crecimiento de los animales de reemplazo, ocasionando pérdidas importantes al productor.

Los efectos del estrés calórico en la reproducción bovina han sido estudiados ampliamente. Sus efectos adversos se han reportado en aspectos como la duración y expresión del estro, desarrollo embrionario temprano, flujo sanguíneo, relaciones hormonales y crecimiento fetal. (Drost M y Tatcher W, 1987).

El ciclo estral es un evento fisiológico sensible al estrés, principalmente al ocasionado por las altas temperaturas ambientales. Disminuye la intensidad y duración del celo y tiene efectos dramáticos sobre la fertilidad, principalmente en animales con problemas de adaptación a las condiciones tropicales. Las altas temperaturas ambientales también afectan la fertilidad, el comportamiento sexual, folículo-génesis, ovulación, función luteal e implantación. Estos efectos se traducen

negativamente en la tasa de natalidad incrementando el intervalo entre partos.

Algunos trabajos en Estados Unidos han reportado para vacas Holstein y Jersey ubicadas en lugares cálidos que los signos de estro solo duran entre 12 a 13 horas, mostrando una diferencia de 5 a 6 horas menos en la duración normal del estro que en lugares templados. El estrés calórico también se ha asociado con el aumento en el número de óvulos no fertilizados y embriones anormales. En hatos afectados por el calor se observa la falta de concepción, muertes embrionarias tardías e incluso abortos (Rebhund W, 1995).

Los efectos más conocidos sobre la gestación son la disminución del peso del ternero al nacimiento, alteraciones en las concentraciones hormonales materno-fetales y reducción en la producción de leche posparto. (Cardozo J y Góngora A, 1999 citando a Collier et al, 1982). El estrés calórico causa un descenso considerable en el flujo sanguíneo al útero, el cual está asociado con la disminución en el crecimiento fetal durante la gestación tardía y alteración de la funcionalidad de la placenta y la función endocrina. El resultado es un ternero de menor peso al nacer y alteraciones que afectan en la vaca el desarrollo mamario, lactogénesis y producción de leche en la lactancia subsiguiente.

### Métodos para mitigar los efectos del Estrés Calórico en Bovinos

Como se pudo apreciar, la mayor parte de los trabajos revisados provienen de las zonas subtropicales y



Los bovinos al igual que todos los mamíferos son capaces de mantener, relativamente constante la temperatura corporal



El calor corporal procede del metabolismo normal, el medio ambiente y la actividad física productiva.

templadas. En las condiciones tropicales de nuestro país, los efectos negativos reportados pueden ser potencialmente mayores y eso en parte explicaría la enorme brecha en la eficiencia reproductiva de la ganadería del país. Solo conviene señalar que cualquier medida para mitigar los efectos señalados debe ser económicamente justificable para que el remedio no sea tan caro como la enfermedad.

La primera recomendación o medida que un ganadero o técnico debe tener en cuenta es la selección de la raza y sus cruces, de manera que estas sean genéticamente adaptadas a las difíciles condiciones de calor y humedad del clima tropical ecuatorial. Por esta razón, la gran mayoría de ganaderos prefieren las razas cebúinas y en menor proporción por su escasa disponibilidad las razas criollas, siendo las primeras *Bos indicus* y las segundas *Bos taurus*, por que han demostrado ampliamente su capacidad genética de adaptación al ambiente tropical.

Esta es la opción económicamente más viable. Muchos ganaderos y técnicos han comprobado que la exposición prolongada y crónica de animales desde una edad temprana a las condiciones de estrés calórico, conduce a los sobrevivientes a una cierta adaptación pero sacrificando los niveles de producción y reproducción normalmente obtenidos.

La segunda recomendación, aceptando su justificación económica, está integrada por una serie de medidas destinadas a mejorar las condiciones ambientales en que se encuentran los bovinos. La primera de ellas,

la más efectiva, la más económica y la más sostenible ambientalmente, es proporcionar sombra natural a los animales, mediante el uso de árboles en los potreros. Es el modelo de ganadería silvopastoril. Los árboles combinan la protección del sol con el efecto de disminuir la radiación creada por la humedad evaporada de las hojas frescas. Las sombras surgen como una alternativa para proteger los animales de la radiación solar y se consideran la modificación básica y más importante de las condiciones ambientales para disminuir el efecto del calor por radiación. El ganado bovino absorbe calor por radiación debido a que se encuentra expuesto directamente al reflejo de los rayos solares y a la radiación térmica de la atmósfera y el suelo.

La otra opción, menos recomendable por su costo y durabilidad en nuestro medio, es usar sombras artificiales. Sin embargo, es común su utilización en las zonas subtropicales y templadas. El uso de materiales como madera, aluminio, teja o malla poli sombra son efectivos. La cantidad de sombra recomendada para vacas lecheras es de 3,3 y 4,4 metros cuadrados por res (Yabuta Osorio A K, 2001).

Las otras medidas, de poca utilización en nuestro medio, son el enfriamiento artificial de establos y corrales y la ventilación forzada (edificios cerrados). El enfriamiento por aspersión de agua para mojar las vacas en climas cálidos, reduce efectivamente los incrementos de temperatura corporal. En verano, la evaporación se convierte en el mecanismo principal de disipación de calor pero la humedad alta reduce su eficiencia. En los países subtropicales se recomienda el asperjado de agua

## bienestar bovino

ya sea alternado con 7,5 litros cada 30 segundos con intervalos de 2,5-3,0 horas o flujo continuo con una línea de aspersión de 2,8 litros por minuto. Cálculos realizados indican que el sistema de enfriamiento para 500 vacas se paga con 0,8 kilos de leche diarios por vaca durante 150 días.

El otro mecanismo recomendado es la ventilación forzada, que se usa comúnmente complementado con el anterior. Se calcula un flujo de aire de 28 metros cúbicos por vaca.

Finalmente, la tercera opción es el manejo nutricional del estrés calórico. Esta alternativa se basa en la respuesta natural del ganado de reducir de manera voluntaria el consumo de alimento para disminuir el calor metabólico. Evitar el aumento de la temperatura del agua de bebida, no interferir en los hábitos naturales de consumo de forraje en las horas más frescas del día y el uso de suplementos alimenticios energéticos y proteicos, son las medidas más utilizadas. Esta última se recomienda en los países que manejan la ganadería suplementada con granos pero en nuestro país es de difícil aplicación.

### Conclusión

Como conclusión de este artículo, se espera que el lector haya tomado una mayor conciencia de los efectos

fisiológicos del estrés por calor y de los graves impactos negativos que se tiene en la producción y reproducción del ganado bovino de carne y de leche y por ende, en la productividad y rentabilidad.

También se pretende mostrar que, no obstante trabajar con el ganado cebú y sus cruces, es conveniente pensar en el confort del animal porque igualmente mejora su productividad y rentabilidad. Así mismo, que la mejor y más efectiva manera de mitigar su impacto aún en nuestra ganadería cebú, es el empleo de árboles para sombra en nuestros potreros. No debemos olvidar nunca que el confort de los animales redundará en mayores niveles de producción e ingresos. ▣

### Bibliografía

- Hernández G. Estrategia genética para el ganado tropical de doble propósito. P. 1-10. CORPOICA. 1998.
- Yabuta Osorio A K. El estrés calórico en ganado lechero. Mexico. 2001
- Avendaño L. Modificaciones ambientales para reducir el estrés calórico en ganado lechero. Universidad Autónoma de Baja California. 2000.
- Cardozo J y Góngora A. Mecanismos del estrés y efectos sobre la reproducción. 1999.
- Hansep P J. Effects of environment on bovine R S. USA. 1997.
- Bonilla A. El estrés en el Ganado. Revista Acovez, p.18-26. 1999.
- Zaviezo D. Manejo nutricional de aves afectadas por calor: Industria Avícola, p 42-47. 1999.

