

Efecto del estrés térmico en rumiantes de leche

Cristina Mantecón (Nutega)

El estrés por calor es uno de los mayores desafíos para los productores de rumiantes lecheros en muchas zonas del mundo. El incremento de la producción láctea y el calentamiento global hace que aumenten cada vez más las necesidades de mejorar el bienestar animal y la rentabilidad de las explotaciones.

La sensación de calor no depende sólo de la temperatura ambiente sino de la temperatura efectiva (interacción de varios factores: temperatura ambiente, humedad relativa, ventilación y radiación solar). Actualmente se utiliza el ITH (Zimbelman y Collier,2011) como índice para medir los efectos combinados de la temperatura ambiente y la humedad relativa y así determinar el estrés térmico.

ITH	Grado estrés	Tasa respiratoria (respiraciones/min)	T ^{ra} rectal
68 – 71	Bajo	>60	> 38,5°C
72 – 79	Moderado	>75	> 39°C
80 – 89	Alto	>85	> 40°C
90 – 98	Extremo	120 – 140	> 41°C
> 98	No compatible con producción de rumiantes		

Tabla 1. Consecuencias del estrés térmico en función del intervalo de ITH

Como podemos ver en la gráfica 2, el número de días al mes con un grado de estrés térmico moderado o superior (>71) es mayor a 15 en los meses de verano (15,6; 22; 22,4 y 16,2 en los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre respectivamente). Es decir, que más de la mitad de los días de verano, los animales se encuentran en estado de estrés térmico.

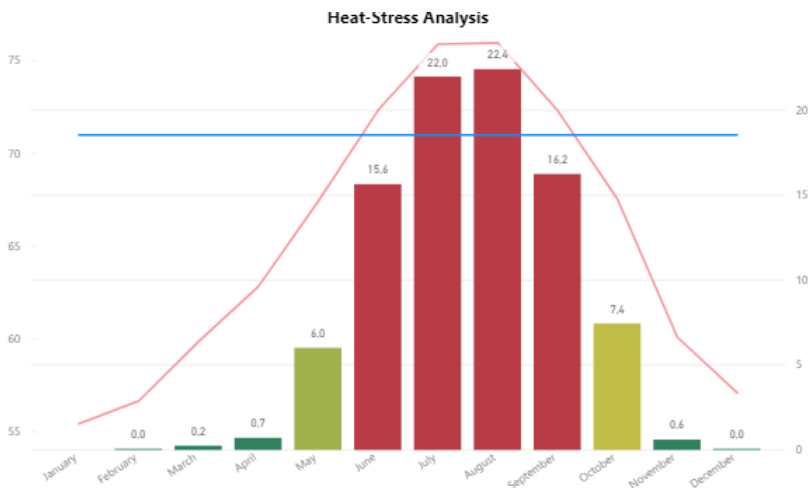


Gráfico 2. Medición del grado de estrés térmico en España (datos medios 2015-2019) Fuente ThermoPlan CCPA. Las barras representan el número de días al mes con estrés térmico moderado (THI>71). La línea roja representa el valor medio de THI de cada mes y la línea azul el valor THI=71

Modulación de la temperatura corporal

La habilidad de los animales para regular su temperatura corporal depende en gran medida de la especie y de la raza. Los rumiantes son relativamente tolerantes al calor, por haber evolucionado en condiciones cálidas y secas, pero las razas productoras de leche son típicamente más sensibles al estrés térmico debido a su elevado catabolismo. Así mismo, los animales que producen mayor cantidad de leche generan más calor metabólico y padecen más los efectos del estrés calórico (Bernabucci et al, 2010).

Los pequeños rumiantes son menos susceptibles al estrés calórico que el ganado vacuno ya que están dotados de mecanismos renales de reabsorción de agua más eficaces (Mc Gregor, 2004), aunque la resistencia al estrés térmico está condicionada por la genética. Las cabras soportan mejor el calor que las ovejas, aunque dependerá de las razas. Los animales de capa oscura son más susceptibles que los de capa blanca. Las hembras se adaptan mejor que los machos y los animales adultos mejor que los jóvenes. Los animales con baja condición corporal o bajo estatus inmunitario también se ha observado que se adaptan peor.



Los animales disponen de cuatro mecanismos de eliminación del calor corporal, y cada uno tiene una eficacia diferente dependiendo de la especie:

1. **Evaporación:** es la pérdida de energía que ocurre durante la transformación de energía térmica en vapor de agua. Esto sucede durante la sudoración o durante el proceso de jadeo de los animales. En el caso de la sudoración el agua que se ha formado en la superficie corporal mediante la evaporación refresca dicha superficie. En las ovejas con lana este mecanismo es poco efectivo, de manera que el jadeo o aumento de la frecuencia respiratoria son más importantes.
2. **Conducción:** consiste en la transmisión del calor a un medio físico en contacto con el animal (suelo, paredes). Este sistema tiene una importancia especial con la temperatura de la cama, de ahí la importancia de retirar frecuentemente el abono/estiércol en los meses calurosos para reducir la fermentación de la materia orgánica en el establo.
3. **Convección:** es la pérdida de calor por la transmisión de éste a través de la movilización física de las partículas que rodean al animal.
4. **Radiación:** eliminación de calor a través de los rayos infrarrojos al ambiente.

En el ganado vacuno la zona de confort térmico para mantener la Tª corporal sin necesidad de realizar ningún coste adicional (mecanismos fisiológicos compensatorios y sin incrementar su Tª corporal), se encuentra entre 5-20°C. Por encima de 20°C los mecanismos de eliminación de calor más importantes serán los mecanismos de evaporación (sudoración y tasa respiratoria).

Por tanto, los efectos del estrés térmico dependen de varios factores:

- Raza
- nivel de producción
- estado productivo
- cantidad y calidad del alimento
- estado de salud
- nivel de hidratación

Consecuencias de estrés térmico

1. Fisiológicas:

- Incremento de la tasa respiratoria (jadeo) con pérdida de saliva y disminución del poder tampón a nivel ruminal con el consiguiente riesgo de acidosis.
- Incremento de la sudoración (pérdida de electrolitos), favoreciendo la eliminación de calor.
- Redistribución del flujo sanguíneo hacia la piel para paliar los efectos del calor.
- Incremento de la Temperatura Corporal (incremento Tª rectal).
- Aumento del consumo de agua.
- Disminución del consumo de materia seca (30%), disminuyendo la actividad ruminal (rumia) para así generar menor calor metabólico.
- Síndrome de intestino permeable por hipoxia del tracto gastrointestinal.
- Menor producción de leche (10-30%) con < pico y persistencia de la lactación.
- Menor Grasa y Proteína en la leche.
- Mayor incidencia de cojeras (mayor tiempo de los animales de pie para aumentar la superficie corporal y disipar más calor).
- Peores parámetros reproductivos : celos silentes, muertes embrionarias, baja tasa de concepción (cada > 0,5 °C Tª rectal <13% tasa fertilidad. J M Morton, 2007) y bajo peso de los terneros al nacimiento.

2. Inmunológicas:

- Disminución de la tasa de formación de leucocitos y linfocitos.
- Incremento de los radicales libres favoreciendo el estrés oxidativo.
- Menor tasa de IgG (mg/dl) en terneros nacidos de madres sometidas a estrés térmico en el periodo seco (S Tao, 2012)

Estos factores disminuyen la capacidad inmunológica, debilitando el estado de salud y dando lugar a una mayor incidencia de enfermedades: mayor frecuencia de mastitis, mayores RCS en leche y mayor tasa de mortalidad en terneros.

3. Etológicas:

- Desplazamiento de los animales hacia las zonas más frescas o de vientos dominantes.
- Búsqueda de zonas sombreadas.
- Contacto con superficies o suelos fríos.
- Dispersión de los animales.
- Se reducen el nº de comidas que realizan en el día (de 12-15 pasan a 3-5 comidas/día) siendo las ingestas más prolongadas además de más selectivas, empeorando la situación de acidosis.
- Autohumedecimiento de la superficie corporal.



En el ganado caprino el calor provoca un descenso marcado de la **ingestión (30%)** y, contrariamente a las vacas lecheras, la **producción disminuye entre 3-10%**. Esta reducción no es proporcional al consumo ya que se produce una mejor eficiencia digestiva y capacidad de movilizar las reservas corporales.

El mayor impacto se ha observado al comienzo de la lactación. También se observan cambios en su composición con descensos en la proteína y grasa de la leche; y alteración en las propiedades de coagulación, siendo de gran interés en la industria quesera.

Junto con cambios importantes en las funciones metabólicas, expresión génica, estado inflamatorio y productividad también se ha observado **disminución en la tasa de fertilidad** (Salama, Caja, Hamzaoui et col ,2013).



Según Al-Haidary (2004) el estrés térmico es capaz de ocasionar importantes efectos negativos en el rendimiento de los ovinos. Un incremento en la temperatura corporal y la tasa de respiración, están asociados con una disminución de la ingesta de alimento, una redistribución del flujo sanguíneo y cambios en las funciones endocrinas lo que afecta negativamente a la reproducción y a la producción.



Para valorar las consecuencias del estrés por calor en los rumiantes hay que tener en cuenta no sólo la intensidad del ITH sino también la duración del tiempo de exposición a esas condiciones.

Por **cada unidad de ITH** que se incrementa por encima del valor 72 de ITH, la producción láctea en vacuno lechero **disminuye 0,27 kg/día** (Bernabucci et al,2010).

El número de horas al día bajo diferentes rangos de ITH en situaciones de estrés térmico va a condicionar las diferentes pérdidas de producción láctea que podrán oscilar de media desde 0,7 kg hasta 4 kg /vaca/día.

El estrés térmico se caracteriza principalmente por la reducción de la ingesta de materia seca, alterando el equilibrio energético del animal. Esto justificaría sólo el 50% de la pérdida de leche que se produce ya que además en el ganado vacuno se producirá un impacto epigenético en las terneras en desarrollo de las vacas sometidas a estrés térmico al final de su gestación. En vacuno lechero se ha observado un impacto de un 5-20% de pérdida de producción láctea en la lactación futura de las vacas sometidas a estrés térmico durante el periodo seco.

Estrategias para combatir el estrés térmico

Ambientales

Se considera que las vacas que estén sometidas a estrés calórico, necesitarán refrigeración si:

- ✓ Ritmo respiratorio sea > 80 respiraciones/minuto en un mínimo de un 70% de los animales.
- ✓ Temperatura rectal sea > 39 °C en un mínimo de un 70% de los animales.
- ✓ Ingestión de materias seca < 10% mínimo.
- ✓ Producción láctea < 10% mínimo.



Imagen 3. Sistema de ventilación en granja de vacuno de leche

Medidas a tomar:

- ✓ Habilitar zonas de sombras para reducir la radiación solar (< 40% radiación solar).
- ✓ Colocación de aislamiento bajo cubierta.
- ✓ Proporcionar comederos y bebederos cubiertos.
- ✓ Aumentar la cantidad de agua disponible: 1 punto de agua x 20 animales y una fuente de agua adicional cerca de comederos (en periodos de estrés extremo).
- ✓ Aumentar la circulación de aire mediante la instalación de ventiladores con nebulizadores.



Imagen 4. Sistema de nebulización en granja de vacuno de leche

Nutricionales

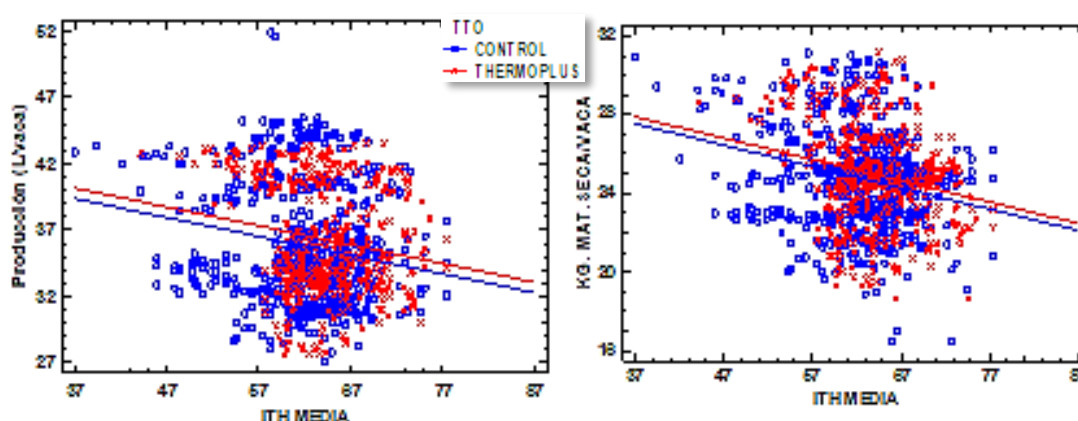
Proporcionar agua de calidad (el consumo es 1,2-2 veces superior).

- Dispensar la comida en las horas más frescas del día (al principio y al final del día).
- Incrementar el nº de repartos de comida/día para mantener fresca la comida.
- Evitar el rociado de agua sobre la comida y usar higienizantes en base a ácido propiónico para evitar que la comida fermente (**Moxid /Rumibact**).
- Concentrar la energía de la ración con el uso de grasas protegidas.
- Controlar la proteína degradable de la dieta (PD) e incrementar la proteína bypass (RUP ó PDIA) (**Rumiviv**).
- Utilizar forrajes muy digestibles (se digieren antes y generan menos calor).
- Incrementar las sustancias tampón (**Sup Antiácido**).

- Ajustar el DCAD a 350-450 meq/kg ms. Maximizar el K+ 1,8-2% ms y el Na+ a 0,8% ms de la ración. **(Sup Cationes).**
- Incrementar el aporte de vitaminas y minerales, así como asegurar un aporte de antioxidantes en la dieta.
- Uso de **ThermoPlus**, una combinación natural de extractos vegetales con distintas funciones:
 1. **Reducción de temperatura corporal** por la estimulación de los receptores TRPV1. Dicha estimulación produce la vasodilatación de los vasos periféricos favoreciendo el mayor intercambio de calor y reduciendo además el metabolismo basal con la menor producción extra de calor.
 2. **Incremento de consumo de pienso.** las especias naturales incluidas estimulan el apetito y producción de saliva.
 3. **Reduce el estrés oxidativo y la inflamación.**
 4. **Recupera electrolitos** perdidos por el incremento de la sudoración y facilita la hidratación.
 5. **Mantiene pH ruminal** y previene acidosis metabólica por incremento de tasa respiratoria

En las gráficas 5 y 6 se presentan los resultados de un metaanálisis de todas las pruebas de ThermoPlus realizadas en 2019 en el norte de España (Galicia, Cantabria y Cataluña). Las conclusiones de este metaanálisis nos indican que el uso de ThermoPlus en los meses de verano:

- **Aumenta el consumo de pienso (+369g Ms/vaca y día)**
- **Incremento de producción lechera (+0,73 litros/ vaca y día)**
- **ROI (retorno de la inversión) siempre positivo, lo que indica su rentabilidad**
- **Su efecto es mayor en zonas más cálidas**



Gráficas 5 y 6. Metaanálisis de los resultados de 10 pruebas realizadas en el norte de España en el verano de 2019 en vacuno de leche en función del ITH medio. A la izquierda producción lechera y a la derecha consumo de materia seca. En rojo resultados del grupo ThermoPlus y en azul del grupo Control

Conclusiones

1. El estrés térmico tiene unos efectos metabólicos en los rumiantes que hacen reducir su bienestar animal y la producción.
2. Los efectos negativos del calor suelen ser mayores en ganaderías más productivas.
3. Se pueden tomar varias medidas para intentar mantener la producción y el bienestar animal, como cambios en instalaciones y en la nutrición.
4. La utilización de Thermo® Plus en vacas, ovejas y cabras mejora el consumo de pienso y la producción de leche, con un ROI positivo



Vacuno de carne



Vacas lecheras y novillas



Ovino



Caprino

Thermo® Plus

¡Reduzca al máximo las consecuencias negativas del estrés térmico!



SALUD BIENESTAR



RENDIMIENTO ZOOTÉCNICO



EFICACIA METABÓLICA



El **chile rojo** (*Capsicum*) regula la temperatura corporal y estimula la salivación y la ingestión.

¿Por qué usar Thermo® Plus?

Un estudio reciente realizado en los Países Bajos ha estimado que **un estrés térmico de tres semanas al año costaría alrededor de 270 € por vaca** (Feenstra, 2017). El manejo del estrés térmico es un verdadero reto económico para el sector de los rumiantes.

El estrés térmico no solo afecta **al bienestar de los animales**, sino también al consumo de pienso y a la **Eficiencia digestiva**. Provoca un deterioro de las tasas de crecimiento, de la salud de los animales y de la calidad de la leche y la carne.

Modo de acción

Para paliar los efectos nocivos del calor y de la humedad ambiente en los rumiantes, el Grupo CCPA ha desarrollado **Thermo® Plus**.

Thermo® Plus contrarresta las consecuencias del estrés térmico. Refuerza los **mecanismos naturales que disipan el calor**, compensa la **pérdida de electrolitos y bicarbonato** y estimula la ingestión.

Thermo® Plus optimiza así el rendimiento lechero y el crecimiento.



El **té verde** (*Camellia sinensis*) neutraliza los radicales libres, especialmente los producidos por el estrés térmico.

Pruebas de su eficacia

Eficacia probada en vacas lecheras

Mejora de la producción de leche (litros de leche)

+1,4 litros de leche

Promedio de todos los ensayos

	Hungría	Chequia	Turquía	Marruecos	Francia	México	Brazil	Viet Nam
Ensayo	1	1	1	1	2	1	2	1
Animales	632	401	20	56	100	44	386	166
Control	29.46	30.8	28.4	35	29.02	27	24.05	24.2
Thermo®Plus	31.73	32.8	30.2	36	29.72	28.73	25.2	25
Promedio	2.27	2	1.8	1	0.7	1.73	1.15	0.8

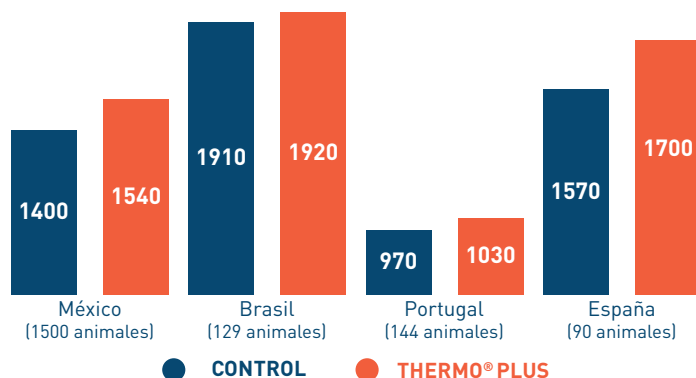
Resumen de los ensayos de campo 2013-2020

Eficacia probada en vacuno de carne

Mejora del crecimiento (GMD en g/día)

+85 g/d de GMD y -0,6 de IC

Promedio de todos los ensayos



Resumen de los ensayos de campo 2013-2020

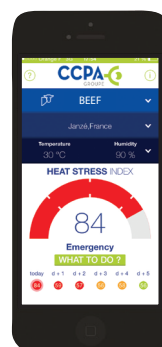


¿Sabía usted?

- > A partir de los 25 °C y el 60 % de humedad, las vacas comienzan a sufrir un estrés importante, que se refleja en:
 - Una disminución de la producción lechera y del contenido de grasa: 2-4 litros de leche por vaca y 2-4 g/l de CG menos
 - Una disminución de la ingestión: del -5 al -30 %
 - Incremento de acidosis, cojeras y mastitis
 - Una reducción de la fertilidad...
- > El THI (índice de temperatura y humedad) es un índice que combina la temperatura y la humedad. Por encima de 71, el rendimiento disminuye.



Controle fácilmente las consecuencias del estrés térmico con ThermoTool™



Esta aplicación gratuita permite **identificar fácilmente el nivel de riesgo** de estrés térmico y **acceder a una serie de consejos** acordes con el nivel de estrés detectado.



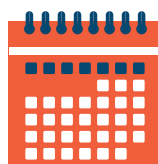
Composición y modo de empleo

PRINCIPIOS ACTIVOS



- Especies (incluidos chile y fenogreco)
- Electrolitos (Na⁺; K⁺)
- Té verde
- Mezcla de tampones (bicarbonato de sodio y de potasio)

FRECUENCIA DE USO



- Continuamente durante los períodos muy calurosos
- Comience 15 días antes de los períodos de calor previstos.

USO ⁽¹⁾



- Incorporación en el pienso
- Uso en la ración completa

⁽¹⁾ Thermo® Plus también se puede utilizar como alimentación complementaria o en comedero (Delta® Thermoplus).

Pida consejo a su técnico.