

# Cuantificando el Estrés Calórico en Vacunos en Pastoreo



Ing. Agr. (MSc) Pablo J. Rovira

Ing. Agr. José I. Velazco

Programa Nacional Producción de Carne y Lana

¿Por qué insistimos tanto con este tema del verano, el estrés calórico y la sombra? Porque precisamente hay evidencia objetiva que demuestra que en Uruguay, al menos en la región Este del país donde hemos estado trabajando, hay riesgo de estrés calórico en animales en pastoreo.

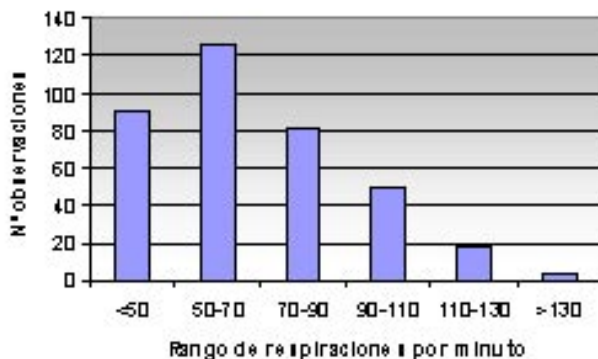
En un artículo anterior (Revista INIA N° 13, diciembre 2007) hacíamos referencia a un índice que combina la temperatura del aire y la humedad relativa como indicador de estrés calórico.

Una de las principales críticas que se le puede hacer a dicho índice es que es una medida indirecta, es decir, predice el estrés calórico en el animal en función de variables ambientales. En el presente artículo nos concentramos en la discusión sobre mediciones directas en el animal, como la tasa respiratoria y la temperatura externa del cuero, como indicadores de estrés calórico, así como en factores del animal (color de pelaje) y de manejo (tipo de sombra) que pueden ayudar a prevenir y/o mitigar el estrés calórico.

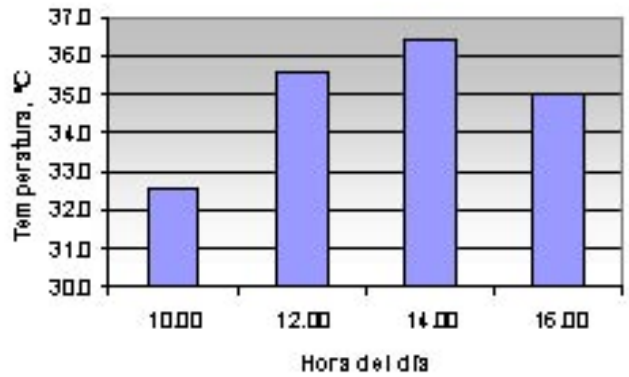
## Tasa Respiratoria y Temperatura Externa del Animal Como Indicadores de Estrés Calórico

Algunos autores establecen que hay estrés calórico en vacunos en pastoreo cuando se registran más de 100 respiraciones por minuto. La figura 1 muestra el histograma de frecuencias de las observaciones visuales de respiración (movimientos del flanco en 60 segundos) de novillos en pastoreo expuestos al sol entre las 10.00 y 18.00 horas en la Unidad Experimental Palo a Pique de INIA Treinta y Tres durante los veranos 2007 y 2008 (372 observaciones en 21 días diferentes).

Aproximadamente un 12% de las observaciones superaron las 100 respiraciones por minuto, siendo dicho porcentaje similar en ambos veranos. En forma proactiva se puede asumir que en el rango de 70 a 90 respiraciones por minuto (22% de las observaciones) el animal está comenzando a poner en práctica mecanismos para reducir el incremento de calor corporal, como lo son las pérdidas de calor por evapotranspiración.



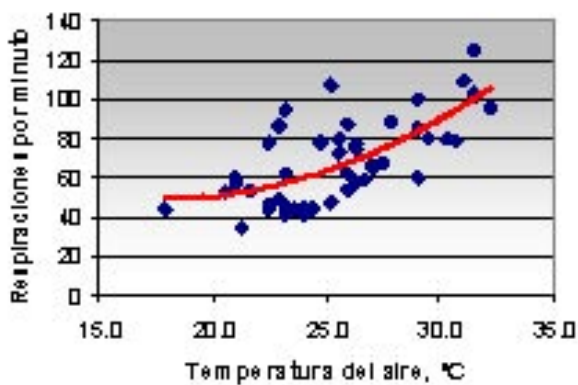
**Figura 1** - Frecuencia de tasa respiratoria de novillos en pastoreo (veranos 2007 y 2008). Unidad Experimental Palo a Pique, INIA Treinta y Tres.



**Figura 3** - Temperatura externa sobre la superficie del cuero de novillos en pastoreo. Unidad Experimental Palo a Pique, INIA Treinta y Tres.

Si la tasa respiratoria efectivamente llega o supera a 100, dichos mecanismos de disipación de calor no fueron lo suficientemente efectivos para evitar la aparición de estrés calórico, pudiéndose observar, en algunos casos, síntomas de jadeo en el animal. Por ejemplo, durante el verano de 2008, aquellos animales con algún síntoma de jadeo (respiración agitada, salivación, boca abierta, lengua afuera, nuca estirada) registraron un promedio de 110 respiraciones/minuto.

Si bien la tasa respiratoria está relacionada con varios factores climáticos (temperatura, humedad, radiación, velocidad del viento) la temperatura del aire es la que por sí sola explica gran parte de la variación en el número de respiraciones por minuto. La relación entre tasa respiratoria y temperatura del aire generalmente no es lineal, de acuerdo a la literatura internacional y tal cuál lo demuestran los registros de novillos en pastoreo



**Figura 2** - Relación entre temperatura del aire y tasa respiratoria de novillos en pastoreo al sol. Unidad Experimental Palo a Pique, INIA Treinta y Tres.

expuestos al sol durante el verano de 2008 en las instalaciones de INIA Treinta y Tres (Figura 2). Existe un umbral, a partir de los 26-27°C, en donde el incremento de la tasa respiratoria se vuelve más pronunciado y significativo en respuesta a condiciones ambientales más rigurosas.

No cabe duda que el mejor indicador de estrés calórico es la temperatura rectal del animal. Sin embargo, su medición se complica en animales en pastoreo y el sólo hecho de llevarlos a las mangas para tomar el registro incrementa la temperatura interna y el estrés del animal. Por tal motivo, en el verano de 2008 medimos la temperatura externa del cuero de novillos en pastoreo expuestos al sol durante las horas de mayor riesgo de estrés calórico utilizando un termómetro infrarojo colocado a 1 metro de distancia de la superficie del animal. La temperatura del cuero promedio fue de 34,9°C con un coeficiente de variación de 13% (Figura 3).

La temperatura externa del animal es muy variable ya que detecta rápidamente cambios en el microclima alrededor de la superficie del animal, a diferencia de la temperatura rectal en donde incrementos de 1°C o menos pueden ser síntomas de estrés calórico.

Actualmente, no tenemos información suficiente como para establecer un umbral de temperatura externa del animal por encima del cuál habría estrés calórico, pero sí hay información preliminar que indica una asociación positiva entre la temperatura del cuero y la tasa respiratoria.

#### Influencia del Color del Pelaje

Al igual que ocurre en las personas, no todos los animales sufren de la misma manera el calor. La edad, el peso vivo, el grado de engrasamiento, el estado fisiológico, la raza, el nivel de alimentación, y la coloración del pelaje, entre otros factores, afectan la respuesta animal a las altas temperaturas.

**Cuadro 1** - Tasa respiratoria y temperatura externa de novillos cruza Hereford \* Aberdeen Angus expuestos al sol con distinta coloración de pelaje (promedio de 12 días, verano 2008).

Hora	Respiraciones/minuto		Temperatura externa, °C	
	Colorado	Negro	Colorado	Negro
10.00	47	50	31,9	33,1
12.00	63	73	35,2	36,0
14.00	79	88	35,7	37,1
16.00	73	81	35,2	34,9
<b>Promedio</b>	<b>66</b>	<b>73</b>	<b>34,5</b>	<b>35,3</b>

En esta oportunidad nos vamos a concentrar en el color del pelaje, manteniendo relativamente constante las otras variables arriba mencionadas.

En una experiencia realizada en el verano de 2008 en la Unidad Experimental Palo a Pique de INIA Treinta y Tres se evaluó la tasa respiratoria y temperatura externa de novillos sobreaño cruza Hereford \* Aberdeen Angus pastoreando al sol. Los registros se tomaron en animales con coloración de pelo contrastante (colorado vs. negro). En forma consistente los novillos de pelaje negro registraron una mayor tasa respiratoria y temperatura externa que aquellos de pelaje colorado debido a que colores más oscuros absorben más calor (Cuadro 1). Animales con pelaje colorado reflejan más la radiación incidente absorbiendo menos calor.

Otros factores asociados a la superficie externa del animal que pueden estar afectando la respuesta al calor son la pigmentación de la piel, el largo y densidad del pelo, y la cantidad de glándulas sudoríparas, entre otros.



**Foto 1** - Termómetro de globo negro.

**Cuadro 2** - Media de variables climáticas registradas al sol o bajo diferentes tipos de sombra (promedio de 12 días entre las 10.00 y 18.00 horas)

	Sol	Sombrite	Monte
Temperatura del aire, °C	25,7	25,7	25,4
Humedad relativa, %	73	70	67
Temperatura globo negro, °C	35,3	30,3	28,0

## Condiciones Ambientales Generadas por Distintos Tipos de Sombra

En un artículo anterior (Revista INIA N° 13, diciembre 2007) concluíamos la conveniencia de disponer de sombra en los potreros de pastoreo. La siguiente pregunta es: ¿todas las sombras son iguales? Se evaluaron las condiciones ambientales generadas por distinto tipo de sombra, comparando la malla o sombrite (80% de intersección de la radiación solar) con el monte natural. Para ello se utilizaron sensores que registraron automáticamente la temperatura y humedad del aire, y un termómetro de globo negro.

Este último consiste en un termómetro de mercurio que tiene el bulbo dentro de una esfera de metal hueca, pintada de negro (Foto 1) y mide la contribución de la radiación o temperatura radiante. Se utiliza para comprobar las condiciones de estrés calórico en animales o personas.

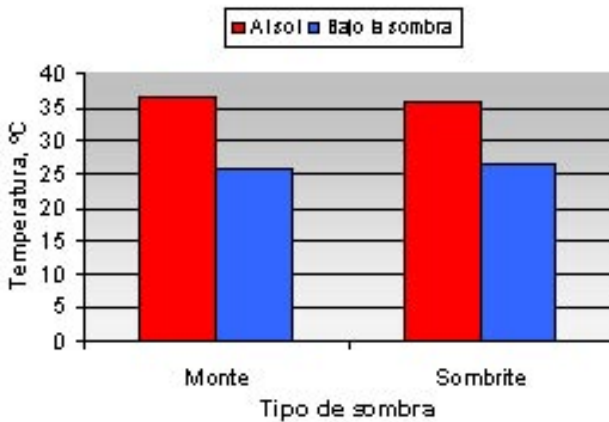
El Cuadro 2 muestra los resultados obtenidos. No hubo diferencias en la temperatura del aire debajo de la sombra o al sol, ya que el suministro de sombra reduce el estrés calórico fundamentalmente a través de una mejora en el balance de radiación pero no afecta significativamente la temperatura del aire (al menos a la altura en que fueron colocados los sensores, aprox. 1,5 metros desde el suelo).

Las diferencias aparecen cuando se observan los registros del termómetro de globo negro, el cuál detecta diferencias en temperatura asociadas a la radiación. El registro de temperatura de globo negro a la sombra fue significativamente menor que el registrado al sol. Estos resultados muestran que el suministro de sombra efectivamente mejora el balance calórico de novillos en pastoreo durante el verano a través de la reducción de la radiación.

Adicionalmente las condiciones ambientales generadas por el monte natural fueron mejores que las generadas por la malla artificial o sombrite.

Las diferencias obtenidas entre el valor de temperatura del globo negro y temperatura del aire, que se aprecian en el Cuadro 2, constituyen un indicador del efecto de la radiación en la sensación térmica del animal.





**Figura 4** - Efecto de la sombra en la temperatura de la cobertura vegetal del suelo. Unidad Experimental Palo a Pique, INIA Treinta y Tres.

El suministro de sombra también tuvo un efecto significativo en la temperatura de la cobertura vegetal a nivel de la superficie del suelo, la cuál fue 10,6°C y 9,1°C menor en el monte y sombrite, respectivamente, comparado con la cobertura vegetal expuesta al sol (36,1°C) (Figura 4).

Considerando que la temperatura de la cobertura vegetal expuesta al sol puede ser mayor que la temperatura del cuero del animal (34,9°C), el animal puede ganar calor por mecanismo de conducción desde el suelo, fundamentalmente en animales echados, incrementando la carga calórica y agravando el estrés calórico. Por esta razón es difícil observar animales echados en situación de estrés calórico, por lo general están parados a corta distancia entre sí (tratando de generar sombra unos a otros) cercanos a la fuente de agua o en lugares de mayor circulación del aire.



La ganancia de calor proveniente del suelo puede ser más significativa en los casos de suelos superficiales, con afloramientos rocosos y/o alta proporción de suelo desnudo.

#### Comentarios Finales

Considerando los resultados de la investigación logrados hasta el momento, podemos decir que hay riesgo de estrés calórico potencial y parcial de vacunos en pastoreo en Uruguay. Potencial porque las condiciones climáticas durante el verano de un año a otro pueden variar significativamente, algo característico en las regiones de clima templado. Parcial porque si bien durante el día puede haber condiciones de estrés calórico moderado o severo, las condiciones ambientales nocturnas permiten la recuperación del animal y evitan que el estrés calórico sea constante. Temperaturas por debajo de 20°C durante la noche son suficientes para que el animal a la mañana siguiente inicie la actividad de pastoreo en adecuado balance térmico.

El sólo hecho de que se registren condiciones ambientales para la aparición de estrés calórico justifica la adopción de medidas para prevenir o mitigar el estrés calórico, independientemente de si se mejora o no el desempeño productivo de los animales. Recordar que entre ellas se pueden destacar el libre acceso a fuentes de agua, evitar el movimiento del ganado en las horas más calurosas y provisión de sombra, entre otras. Es rol de la investigación continuar cuantificando el problema a través de la generación de información científica objetiva, tal cuál está planteado dentro del Programa Nacional de Producción de Carne y Lana de INIA, específicamente en las Estaciones Experimentales de INIA Treinta y Tres e INA Tacuarembó.

