



Foto: Alejandro La Manna

# ESTRÉS CALÓRICO EN LECHERÍA: aspectos prácticos de la sombra para una mejor mitigación

Ing. Agr. PhD. Alejandro La Manna

Sistema Lechero

El uso de sombras, eventualmente asociadas a otras formas de mitigación (mojado y aspersión), mejora la producción de leche, la inmunidad y el bienestar del ganado en Uruguay. Este artículo se focaliza en los aspectos prácticos para el diseño de sombras artificiales.

En Uruguay cerca del 22 % de la leche se produce en los meses de verano (diciembre, enero y febrero) y si bien las condiciones no son de estrés calórico severo, el ganado lo sufre llegando, en algunos casos extremos, a la muerte por esta causa. Las razas lecheras criadas en el país sufren de estrés calórico en algún momento, cuando la temperatura excede su rango óptimo (entre 4 y 18 °C). Sin embargo, no solo la temperatura del aire es responsable de la aparición de estrés térmico, sino que

además se debe considerar la humedad relativa. Para esto se desarrolló el Índice de Temperatura y Humedad (ITH) que combina ambos elementos. En los últimos años se ha definido un ITH para vacas de alta producción y este es equivalente a 68 (Zimelman *et al.*, 2009).

Por encima de este número se afecta su producción, bienestar y se desafía su salud. Existen tres posibles áreas para mitigar el estrés calórico en las vacas que,

solas o combinadas, permiten minimizar su efecto (Beede y Collier, 1986):

- La modificación física del ambiente (sombra, mojado ventilación)
- Modificaciones en la dieta
- Biotipos

En la producción nacional, lo más práctico es modificar el ambiente y es donde se encuentran los mejores resultados. En el Cuadro 1 se pueden ver los resultados de tener durante el día acceso a sombra y un grupo, además de sombra, tuvo aspersión a la hora del ordeño, comparadas con vacas que estuvieron solo al sol.

La sombra fue muy efectiva en mejorar la producción de leche en vacas de alta producción y secas, disminuyó la tasa de respiración y jadeo de las vacas en todos los trabajos y además, en el trabajo de Martínez *et al* (2021), vimos al analizar la expresión hepática que las vacas que estaban bajo una forma de mitigación sufrieron menos el calor a pesar de no haberlo demostrado en producción.

Por lo tanto, la sombra es muy importante para el bienestar de nuestro ganado y su mayor producción. Si bien la sombra no baja la temperatura del aire, sí reduce la incidencia de la radiación en el entorno de un 30 % y disminuye la temperatura del suelo mejorando el confort del ganado para echarse. Dentro de las posibles sombras artificiales y naturales (árboles) se estima que esta última es la más efectiva, ya que combina la protección a la radiación directa y la humedad que se evapora de las hojas haciendo un ambiente de más bienestar para los animales que la buscan (Blackshaw

y Blackshaw, 1994). En este artículo nos enfocaremos en la sombra artificial para ganado lechero.

## ¿CÓMO DISEÑAMOS LA SOMBRA ARTIFICIAL?

Lo primero que debemos tener en cuenta es en qué lugar la localizamos. La sombra debe de ser ubicada lejos de cortinas de árboles y, en lo posible, en las partes más altas del potrero donde habrá un mejor movimiento de aire que ayudará a la sombra a ser más efectiva. En sombras muy largas que suben en una pendiente del terreno, o sea, desde el bajo hasta una zona más alta por lo general se ve agruparse el ganado en la zona alta quedando amontonado y por lo tanto reduciendo su efectividad. El lugar tampoco debe encharcarse ya que se crea un ambiente húmedo propicio para enfermedades como la mastitis. Previo a ubicar la sombra es bueno compactar el suelo y darle una pendiente del piso: de 1,5 a 2,5 % para ayudar a mantener el drenaje.

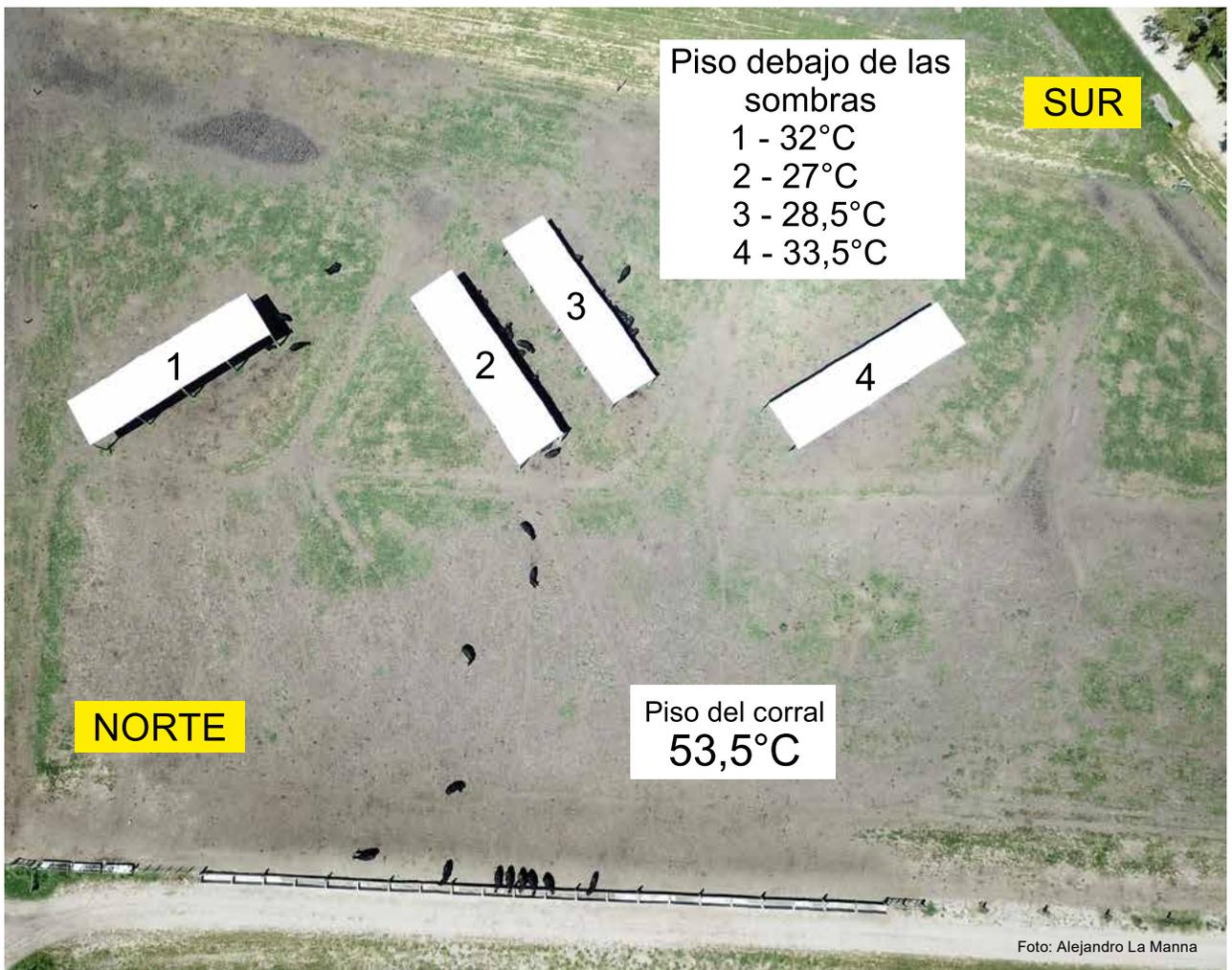
La orientación de la sombra puede ser norte-sur (N-S) o este-oeste. La N-S permite que el sol entre por debajo y esto ayuda a secar el suelo, pero lo mantiene

Se recomienda ubicar la sombra en las partes más altas del potrero, donde habrá un mayor movimiento de aire que la ayudará a ser más efectiva.

**Cuadro 1** - Resultados de los ensayos de INIA La Estanzuela donde se evaluó el efecto de la modificación del ambiente.

	Tratamientos kg de leche corregida por sólidos/día			Referencia
	Sombra y aspersión	Sombra	Sol	
Vacas recién paridas	31,1 a	31,7 a	26,0 b	Román <i>et al</i> 2017
Vacas alta producción lactancia media	32,9 a	32,4 a	30,8 b	Román <i>et al</i> 2017
Vacas primíparas	30,6 ab	31,5 a	29,9 b	Bravo <i>et al</i> en rev.
Vacas fin lactancia	19,6 a	18,9 a	19,0 a	Martínez <i>et al</i> 2021
Vacas secas producción siguiente lactancia		30,4 a	29,5 b	Román <i>et al</i> 2021
Vacas ordeño robot lactancia media		27,7 a	25,8 b	Peña <i>et al</i> 2021

Dentro de la fila diferente letra P<0,05.



**Figura 1** - Temperaturas bajo las sombras N-S o E-O y en el suelo del corral.

La Manna *et al.* resultados preliminares.

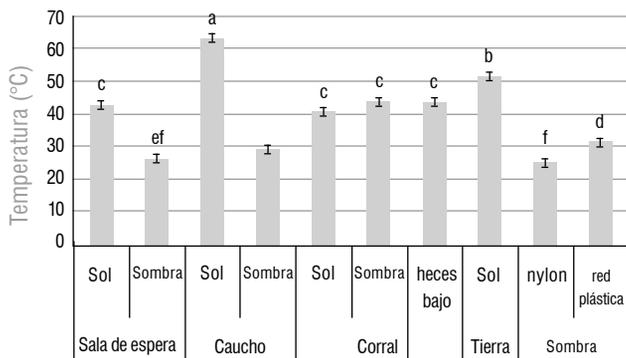
con algunos grados más (Figura 1) aunque aun más bajo que la temperatura corporal del animal. Al ser más seca que la E-O, la orientación N-S mantiene un mejor ambiente para que la vaca se eche, ya que los lugares secos son de su preferencia. Al pasar más tiempo echada, aumenta el flujo sanguíneo a la ubre llevando más nutrientes y aumentando la producción de leche.

También la sombra N-S es más móvil pudiéndose desplazar varios metros de la estructura, hay que tener cuidado de no ubicarla muy al borde del potrero porque puede terminar dando sombra inaccesible para nuestros animales.

La altura de la sombra no debería de ser menor de los 3,7 m ya que esto permite que la mayoría de los tractores pasen por debajo y no la quemen con el escape (ideal no menos de 4 m). Cuanto más alta mejor ya que más aire circula debajo, sin embargo a mayor altura será más cara la estructura. Si es de chapa lo ideal es que la altura sea mayor a 4,5 m.

El área de sombra efectiva por vaca debería ser de 4,5 m<sup>2</sup> (entre 3 y 5 m<sup>2</sup>). Es muy importante respetar estas dimensiones ya que de esto depende el grado de ventilación que tendrán los animales y, por tanto, la capacidad de alcanzar pérdidas de calor adecuadas. Lo indicado para vacas secas y preñadas es de 5 m<sup>2</sup>. Pendiente del techo: alrededor de 15-20 % para evitar

Lo ideal es que la estructura tenga al menos 4 m de altura y que la sombra efectiva por vaca sea entre 3 y 5 m<sup>2</sup>.



**Figura 2** - Temperaturas (media ± EEM; °C) según tipo de superficie al sol o a la sombra. Medias seguidas de letras distintas muestran diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) (Román y La Manna, 2015).

que se acumule agua de lluvia en techos de nylon y haga un mejor efecto el viento en el enfriamiento. Con malla sombra no es tan necesaria la pendiente, aunque es recomendable. En instalaciones a dos aguas se recomienda dejar una abertura central de alrededor de 30 cm, que permita la remoción del aire y evite el embolsamiento en caso de viento.

Un aspecto importante a tener en cuenta es proveer de sombra a los animales en el corral de espera, ya que además de interceptar la radiación incidente sobre los animales, previene el aumento de temperatura de los pisos de cemento o goma. Esto es muy importante en el ordeño de la tarde porque los animales se encuentran en un pequeño espacio, soportando el calor emitido por los otros animales, el del piso extremadamente caliente y la radiación solar incidente. En la Figura 2 se pueden ver las temperaturas alcanzadas por la radiación directa sobre diferentes superficies.

A pesar de que la sombra disminuye la acumulación de calor producido por la radiación solar, no disminuye la temperatura ni la humedad relativa del aire, por lo que en algunos casos es necesario contar con enfriamiento

Un aspecto muy importante es proveer de sombra a las vacas en el corral de espera.

adicional. Para ello, la aspersión y ventilación son alternativas muy útiles. La aspersión de los animales permite aumentos en las pérdidas de calor por evaporación.

## CONSIDERACIONES FINALES

A pesar de que Uruguay no está en una zona de estrés calórico severo sí tiene durante el verano condiciones para determinar efecto en las vacas tanto en producción como en su metabolismo, salud y bienestar. La sombra, además de reducir la incidencia directa sobre el animal, reduce la temperatura del piso mejorando el confort de las vacas. Los resultados por usar sombra muestran en vacas de alta producción (en el entorno de los 32 kg) en lactancia temprana mejoras por el acceso a sombra artificial en la producción de leche corregida por sólidos de 5,4 y kg/día, mientras que en vacas en lactancia tardía las mejoras son de 1,9 kg/día. Cuando se incorporó sombra las vacas primíparas en lactancia temprana presentaron un aumento de 1,5 kg/día de leche corregida por sólidos, mientras que en animales secos que tuvieron sombra la mejora fue de 0,9 kg más por día en toda la lactancia. El uso de sombras asociadas o no a otras formas de mitigación (mojado y aspersión) mejora la producción de leche, la inmunidad y el bienestar del ganado en Uruguay.

Actualmente INIA tiene disponible una aplicación para celulares: "INIA Termoestrés" que le permite saber, por el período de una semana, qué ITH va a tener en su establecimiento y posibles medidas a tomar. Se recomienda tener prontas las medidas de mitigación y un protocolo de acción ante una situación de estrés calórico. Más información y video tutorial en <http://www.inia.uy/gras/Alertas-y-herramientas/Prevision-ITH-Vacunos/INIA-Termoestres>.



**Figura 3** - Vacas bajo estructura de sombra artificial.

Foto: Alejandro La Manna