



Fotos: Alejandro La Manna

PREVISIÓN DE ESTRÉS CALÓRICO EN BOVINOS

Ing. Agr. MSc PhD Alejandro La Manna¹,
DMV PhD Maria Eugenia A. Canozzi²,
Lic. Biol. MSc PhD Guadalupe Tiscornia³,
Ing. Agr. Carlos Otaño⁴,
Ing. Agr. Joaquín Lapetina⁵

¹Programa de Investigación en Producción de Leche
²Programa de Investigación en Producción de Carne y Lana

³Unidad GRAS

⁴Técnico Sectorial - INIA La Estanzuela

⁵Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

Atendiendo a la necesidad de evitar o disminuir el estrés térmico por calor que frecuentemente sufren los bovinos de carne y leche en nuestras condiciones, utilizando el Índice de Temperatura y Humedad (ITH), INIA ha desarrollado una herramienta para la toma de decisiones disponible vía web y más recientemente mediante una App para celulares. Esta permite tomar medidas de previsión ágilmente, minimizando los problemas productivos y de bienestar animal.

INTRODUCCIÓN

El estrés térmico en bovinos produce pérdidas económicas en nuestros sistemas de producción. En estas condiciones, los animales sufren mermas en la producción (leche y carne), cambios fisiológicos y metabólicos que, en casos extremos, pueden causar su muerte. Si bien Uruguay no se encuentra en una zona donde el estrés térmico para los bovinos se dé en forma sostenida y peligrosa, investigaciones conducidas por INIA han demostrado importantes pérdidas por no disponer de mecanismos de mitigación.

En este sentido, la producción de leche en vacas de alta producción cae en el entorno de 5 kg en vacas recién paridas, y 1,9 kg en lactancia avanzada por no tener mitigación por sombra (Román y otros, 2017). En este mismo sentido, la producción posterior cae 3,2 kg en los primeros 60 días en vacas que durante el período seco no recibieron mitigación por sombra (Román y otros, 2014).

En ganado de carne, en fase de terminación a corral, animales con acceso a sombra tuvieron una mejora en la ganancia media diaria en un 13% y la eficiencia de

En nuestro país existe un efecto significativo de estrés por calor en animales en producción, tanto en sistemas de leche como de carne. INIA ha cuantificado importantes pérdidas por no disponer de mecanismos de mitigación.

conversión en un 6% en relación a los que permanecían en el sol (Canozzi y otros, en revisión; Clariget y otros, 2018). En pastoreo, animales con acceso a sombra mostraron una ganancia de peso superior en el entorno a 12% (Rovira, 2002).

El impacto del calor se puede estimar a través de un índice que incluye, principalmente, datos de temperatura y humedad, pero que también puede sumar a estos parámetros otros más, como velocidad del viento y radiación solar. Este indicador, conocido como Índice de Temperatura y Humedad (ITH), nos permite saber si el ganado va a sufrir estrés calórico y tomar las precauciones necesarias ante una posible ola de calor, a partir de la estimación anticipada de este Índice.

Es por esto que, como ya se adelantara en el mes de setiembre de 2019 (GRAS *et al.*, 2019), desde la Unidad GRAS y los Programas de Investigación en Producción de Carne y Lana y de Leche, con el apoyo de la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología, INIA puso a disposición un producto que permite contar, a nivel país, con información de cómo será el comportamiento de las condiciones climáticas, y sus consecuencias en la actividad de los sistemas ganaderos y lecheros con un importante diferencial: contar con siete días de información del ITH de manera anticipada.

Este producto tecnológico fue desarrollado de manera diferencial para lechería (ITH, de acuerdo con Thom, 1959) y para ganado de carne (ITH, de acuerdo con Mader y col., 2006) y se muestra en forma de mapas diarios y gráficas en base trihoraria, donde se indica el nivel de riesgo previsto (sin riesgo, alerta, peligro, emergencia) para el día actual y los siguientes seis días.

De esta manera, ahora, productores y técnicos disponen de una herramienta de consulta diaria que les permitirá prever, a partir de las

condiciones ambientales, situaciones de estrés térmico por calor en los animales y anticiparse a tomar medidas de previsión, minimizando los problemas productivos y de bienestar.

ÍNDICE BIOMETEOROLÓGICO ITH

Como ya se mencionara, el producto utiliza datos biometeorológicos distintos, de acuerdo con el sistema de producción:

ITH ganado lechero (Thom, 1959)
 Formula Valtorta y Gallardo (1996)
 $ITH = (1,8 \times Ta + 32) - (0,55 - 0,55 \times HR/100) \times (1,8 \times Ta - 26)$

ITH ganado de carne (Mader y col., 2006)
 $ITH_{ajustado} = 6,8 + ITH - (3,075 \times VV) + (0,0114 \times RAD)$

Siendo:

- Ta = temperatura media diaria del aire (°C)
- HR = humedad relativa media diaria del aire (%)
- VV = velocidad media diaria del viento a 2 m de altura (m/s)
- RAD = radiación solar diaria (W/m²)

INFORMACIÓN METEOROLÓGICA PRONOSTICADA

Para este cálculo se utiliza el Modelo GFS (Global Forecast System) de la Agencia NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) de los EE.UU.,



Figura 1 - Vista inicial del producto “Previsión de estrés calórico en bovinos”, disponible en la web de INIA.



de modo de disponer de información meteorológica en puntos de grilla sobre Uruguay.

Estas salidas numéricas están disponibles en una resolución horizontal de 27 x 27 km. En las mismas, se seleccionan las variables meteorológicas (temperatura en superficie, humedad relativa, velocidad de viento y radiación solar) necesarias para construir el índice mencionado. Posteriormente se obtienen los valores medios o acumulados diarios para los siguientes siete días.

Finalmente se estima el ITH a partir de esta información y se generan salidas en forma de mapas a nivel nacional, con una representación visual del índice en una escala de colores con cuatro rangos (sin riesgo, alerta, peligro, emergencia). Este procedimiento se realiza diariamente, generando mapas para el día de estimación y los siguientes seis días (previsión de siete días: día actual y los siguientes seis días).

Adicionalmente, se presentan salidas en forma de gráficas de barra, mostrando los períodos trihorarios (promedio cada tres horas), para cada día, en el que el ITH se encuentra en cada nivel de riesgo para los siete días totales de previsión.

El índice se encuentra disponible en el sitio web de la Unidad GRAS de INIA desde octubre de 2019 (Figura 1).

También está disponible, con algunas mejoras y personalizaciones, en su versión para dispositivos móviles en esta primera zafra de implementación (Figura 2).

¿CÓMO INTERPRETAR EL ÍNDICE CON RELACIÓN AL RIESGO PARA EL GANADO BOVINO?

Los umbrales establecidos para cada sistema son:

CARNE

- hasta 68,9 estaría indicando condiciones sin riesgo (color verde)



Figura 2 - Capturas de pantalla de la versión móvil del producto "Previsión de estrés calórico en bovinos": INIA TERMOESTRÉS, disponible para dispositivos Android e IOS.

La herramienta estima el ITH y genera mapas, con una representación visual del Índice en una escala de colores con cuatro rangos (sin riesgo, alerta, peligro, emergencia).

- 69 a 74,9, alerta (color amarillo)
- 75 a 78,9, peligro (color naranja)
- 79 y valores mayores, emergencia (color rojo)

En función de estos umbrales se recomienda, sea en condiciones intensivas o extensivas de producción de carne bovina:

- Mayores cuidados con animales de piel oscura, *Bos taurus*, con condición corporal alta (más gordos), más reactivos/excitables, con problemas de salud y con mayor estrés (animales recién llegados a un corral de engorde): son más sensibles y necesitan de cuidados especiales;
- Observar a los animales para detección de signos precoces de estrés por calor, ej. aumento de la frecuencia respiratoria y jadeo, reducción del consumo y del tiempo de rumia, mayor tiempo en pie;
- Disponer, siempre, de agua fresca y de buena calidad;
- Evitar el movimiento del ganado en las horas de mayor calor;
- Ofrecer sombras naturales y/o artificiales;
- Usar aspersión en condiciones de corrales puede ser una alternativa; por otro lado, la producción de barro puede ser una limitante;
- Suministrar ración algunas horas después de la temperatura máxima del día y, siempre que sea posible, reducir la densidad energética de la dieta.

LECHE

- hasta 67,9 estaría indicando condiciones sin riesgo (color verde)
- 68 a 71,9, alerta (color amarillo)
- 72 a 78,9, peligro (color naranja)
- 79 y valores mayores, emergencia (color rojo)



Figura 3 - Vacas en sesión de aspersión previo al ordeño.

Para los sistemas lecheros:

- Proveer a los animales de sombra (idealmente 4,5 m²/ animal). En caso de no tener sombra permanente en el corral de espera, colocar una sombra provisoria;
- Asegurar el acceso a agua limpia, fresca y en cantidad adecuada según el número de animales. Es importante que los bebederos sean de rápida recarga, para asegurar que el agua esté fresca;
- Si se cuenta con aspersores y ventiladores, utilizarlos (Figura 3);
- En caso de no contar con ellos, se puede mojar a los animales con una manguera de baja presión en el corral de espera;
- Es importante evitar que el agua alcance la ubre (en la medida de lo posible);
- Es importante no amontonar animales. Se recomienda dividir el lote para evitar que estén mucho tiempo apretados en el corral de espera;
- Evitar prácticas que impliquen movimiento y encierro de animales, como pesadas o dosificaciones, en las horas de mayor temperatura;
- Observar a los animales para detectar precozmente signos de estrés calórico: disminución del tiempo de rumia y descanso, menor consumo de materia seca, disminuciones de la leche, aumento de la frecuencia respiratoria, jadeo y babeo, disnea, decúbito por tiempo prolongado;

- Prestar especial atención a las categorías más susceptibles (vacas en lactancia temprana, animales con patologías preexistentes, vacas con alta producción, vacas con baja condición corporal), ya que podrían ocurrir muertes en casos de olas de calor;

- Ante la ocurrencia de casos clínicos, evaluar los niveles de ergocalcoides (micotoxinas) en la dieta ofrecida, que pueden exacerbar los cuadros de estrés por calor. Las dietas de mayor riesgo son aquellas con granos de cereales (trigo, cebada, centeno) y pasturas de Festuca o Raigrás infectadas con hongos endófitos.

COMENTARIO FINAL

La previsión generada a nivel de la web se encuentra disponible hace un poco más de un año (28 de octubre de 2019). La aplicación para dispositivos móviles ha sido implementada recientemente.

Si bien la aplicación ha sido validada por referentes internos y externos a la institución, la idea en esta primera temporada es poder recabar información de los usuarios y, en función de las sugerencias que se reciban desde el sector productivo y técnico que la utilice, implementar mejoras. Se espera que para la próxima zafra (2021-2022), se pueda estar en una fase de consolidación de la previsión.

Finalmente, se destaca que la herramienta generada es muy útil y debe ser utilizada como complemento a los paquetes tecnológicos ya desarrollados en nuestro país, con el objetivo de combatir los efectos del estrés térmico por el calor, manteniendo índices productivos y de bienestar satisfactorios, tanto en el ganado bovino para carne como para leche.

Testeo de la App por productores y técnicos

De la encuesta realizada a 21 productores y técnicos referentes de ambos rubros durante octubre de 2020, se desprende que en general no tuvieron problemas para descargar la App. Se valoró como buena la información y potencial uso a nivel predial: “sirve para las actividades prácticas del tambo, organizar el ganado y coordinar con los operarios”, comentó un productor.

En general se destacó que la App es sencilla y entendible: “presenta la información por día, dentro del día y alertas, esto permite maniobrar con el ganado”, expresó un técnico consultado. Asimismo, se destacó la importancia de que el pronóstico esté disponible con varios días de anticipación.

INIA TERMOESTRÉS PARA DISPOSITIVOS MÓVILES



¿Qué es?

INIA TERMOESTRÉS es la nueva App para la previsión de estrés calórico en bovinos de carne y leche. Esta herramienta permite acceder a un pronóstico del ITH de hasta siete días (el actual y seis más), para tomar medidas preventivas al estrés térmico, minimizando problemas productivos y de bienestar.

¿A qué público está dirigida?

La App está dirigida a aquellos usuarios que gestionan sistemas lecheros y ganaderos y requieren de información rápida y de calidad para la toma de decisiones. INIA TERMOESTRÉS opera tanto con dispositivos Android como IOS. Esta nueva App ha cumplido exitosamente una etapa de testeo por parte de productores y técnicos previo a su lanzamiento.

¿Dónde podemos acceder a su descarga?

INIA TERMOESTRÉS se encuentra disponible para su descarga en las tiendas Google Play y App Store, y a través de la web de INIA.

¿Cómo se utiliza?

La navegabilidad de INIA TERMOESTRÉS es muy sencilla. El equipo de INIA ha elaborado un video tutorial para conocer paso a paso el funcionamiento de la herramienta así como un instructivo de muy fácil lectura.

Acceda **AQUÍ** 

¿Qué funcionalidades incluye la App?

La herramienta permite alternar entre uno y otro sistema de producción (carne y leche), mostrando gráficas con

los distintos niveles de riesgo para el día actual y los seis siguientes. Esta información puede obtenerse para distintas ubicaciones, tanto para la ubicación donde se encuentra el usuario como para otras que elija.

INIA TERMOESTRÉS puede enviar alertas sobre el valor del ITH diario del día siguiente (cuando existe nivel de riesgo de “alerta” o mayor) y por olas de calor (tres días o más con ITH de nivel de riesgo “peligro” o mayor). Estas alertas pueden ser establecidas para uno o para los dos sistemas productivos y son enviadas para los marcadores guardados de cada sistema productivo.

¿Cómo saber más?

La App incluye recomendaciones técnicas con enlaces a materiales específicos desarrollados por INIA. También cuenta en su interior con un manual de usuario.

Por cualquier consulta, sugerencia o comentario enviar un correo electrónico a gras@inia.org.uy

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Canozzi, M. E. A.; Clariget, J.; Roig, G.; Pérez, E.; Aznárez, V.; Banchemo, G.; La Manna, A. En revisión. Can an average THI from 70 to 72 in the summer affect behaviour, physiology, performance, and carcass weight in feedlot steers?

Clariget, J.M.; Banchemo, G.; Aznárez, V.; Perez, E.; Roig, G.; Luzardo, S.; Fernandez, E.; La Manna, A. 2018. Mitigación del estrés calórico en novillos terminados a corral. Revista Argentina de Producción Animal, 38(1), 1-13.

GRAS; Programa nacional de producción de leche; Nacional de Producción de Carne y Lana; UCTT. Anticiparnos a las condiciones de estrés en bovinos de carne y leche. Revista INIA Uruguay, 2019, no. 58, p. 23. (Revista INIA; 58).

<http://www.inia.uy/gras/Alertas-y-herramientas/Prevision-ITH-Vacunos>

Mader, T. L.; Davis, M. S.; Brown-Brandl, T. 2006. Environmental factor influencing heat stress in feedlot cattle. Journal of Animal Science, 84(3), 712-719. <https://doi.org/10.2527/2006.843712x>

Román, L., Saravia, C.; Astigarraga, L., Bentancur, O., La Manna, A. 2017 Effect of shade access combined with or without sprinkling and ventilation on performance of Holstein cows in two lactation stages. Animal Production Science v.: 59 2, p.:347.

Román L., Banchemo, G.; Morales, T.; Acosta, Y.; Mendoza, A.; Pla, M.; La Manna, A. 2014 Acceso a sombra artificial durante el período seco en vacas lecheras. 2. Desempeño productivo. Revista Argentina de Producción Animal, v.: 34 p.:289, 2014.

Rovira, P. 2012. Principales tendencias registradas en los experimentos. En: Uso de la sombra en la cría de novillos en sistemas pastoriles en la región Este del Uruguay. Serie Técnica INIA 202. pp. 77-80.

Thom, E. C. The discomfort index. Weatherwise, 12(2), 57-61, 1959. <https://doi.org/10.1080/00431672.1959.9926960>

Valtorta, S. E. y Gallardo. M. R. 1996. El estrés por calor en producción lechera. In Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimenta Rafaela, Argentina. Miscelánea N° 81 pp. 173-185.