

ANÁLISIS DEL RIESGO AL ESTRÉS CALÓRICO EN HATOS LECHEROS DEL SUR DE SONORA UTILIZANDO LA CLIMATOLOGÍA DE LA REGIÓN

ANALYSIS OF THE RISK TO HEAT STRESS IN DAIRY HERDS FROM SOUTH SONORA USING LOCAL CLIMATIC RECORDS

Leyva J.C.C.^{1*}, Félix P.V.¹, Morales M.I.P.¹, Grageda J.G.¹, Quintana J.G.Q.¹ y Ramirez B.G.G.². 2008. XVIIIª Reunión Internacional sobre producción de Carne y Leche en Climas Cálidos, 2 y 3 de Octubre de 2008, Mexicali Baja California México.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

²Depto. de Ciencias Agronómicas y Veterinarias del ITSON.

*José Clemente Leyva Corona. INIFAP, Campo Experimental Todos Santos. Agricultura entre México y Durango. La Paz B.C.S., México. Tel/fax: (612)-122-9018. leyva.jose@inifap.gob.mx

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Adaptación y clima](#)

RESUMEN

Con el objetivo de analizar el riesgo de los hatos lecheros al estrés calórico en relación al comportamiento mensual del clima en el sur de Sonora, se utilizó la climatología de 5 años (2003 al 2007) correspondientes a 24 estaciones climáticas distribuidas en los municipios que representan la zona lechera de esta región. Con los registros diarios de Temperatura Ambiental (TA) y Humedad Relativa (HR), se calculó el Índice de Temperatura/Humedad (ITH) de Mayo a Septiembre. Los promedios fueron comparados con el Umbral Máximo de Temperatura (UMT) y con las categorías de estrés calórico en base al ITH. Solo en Mayo, la TA del día (31.7°C) es superior al UMT, generando condiciones de estrés ligero en el día (ITHd: 77.5). De Junio a Septiembre, la TA y el ITH rebasan el UMT y el nivel de No Estrés durante el día y la noche, alcanzando un ITHd de 83.9 y un ITHn de 79.1 en Agosto debido a la HRd (52.8%) y TAd (33.8°C). Las condiciones de Temperatura y Humedad del sur de Sonora en verano presentan zonas de estrés calórico ligero a moderado durante la noche y de moderado en el día.

INTRODUCCIÓN

Es conocido que la temperatura y humedad relativa (Bohmanova et al., 2007), son componentes climáticos que en conjunto o individualmente determinan la actividad productiva (West, 2003) y reproductiva (Lozano et al., 2005) del ganado bovino. A pesar de esto y por necesidades de mercado, las explotaciones intensivas de leche se han establecido en el noroeste de México, zona donde las variables climáticas de verano rebasan la capacidad termoregulatoria del bovino (Avendaño et al., 2007). El sur de Sonora es una zona donde sus condiciones de verano posiblemente son determinantes en la producción de leche, pero poco se ha analizado el potencial climático que tiene esta zona sobre la productividad del ganado lechero. El objetivo del estudio fue analizar el riesgo de los hatos lecheros al estrés calórico en relación al comportamiento mensual del clima en el sur de Sonora.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para analizar el riesgo de los hatos lecheros al estrés calórico en relación a comportamiento mensual del clima en el sur de Sonora, se recolectaron los registros diarios/hr de Temperatura Ambiental (TA) y Humedad Relativa (HR) de los meses de Mayo a Septiembre de 5 años consecutivos (2003 al 2007) en 24 estaciones (INIFAP) distribuidas en la zona lechera del sur de Sonora (valles Yaqui y Mayo). Se calculó el Índice de Temperatura/Humedad (ITH) con la ecuación $ITH = 0.81(T^{\circ}C) + HR(T^{\circ}C - 14.4) + 46.4$ (Hahn, 1999). La HR, TA e ITH, se agruparon como media (24 h), día (9:00-18:00 h) y noche (19:00 a 06:00 h). Para caracterizar el riesgo climático del sur de Sonora, se basó en el Umbral Máximo de Temperatura (UMT= 25°C) del ganado lechero (Berman, 2006) y los niveles de estrés en base al ITH. La interacción del promedio (verano) de ITH24h y ubicación geográfica de cada estación, se esquematizó en plataforma Arc Gis versión 9.0 (Windows) para la distribución espacial del riesgo climático, considerando categorías de No Estrés Calórico (NEC), Ligero (ECL), Moderado (ECM), Severo (ECS) y Muerte (M) (Armstrong, 1994) para los rangos: <72, 72 a 78, 78 a 88, 88 a 98 y >98 respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La TA promedio en el verano alcanza el UMT entre 7:30 a 8:00 h y el pico (34.7°C) entre 14 a 15:00 h, con HR no menor a 41% (Figura 1). Entre las 22 y 23:00 h la TA se localiza debajo del UMT y entre 5:00 y 6:00 h son las horas frescas, por lo que prácticamente el animal dispone de 4 h (3:00 a 6:00 h) para reducir de la carga de calor. A una TA de -5 a 15°C, la vaca mantiene una producción óptima (Johnson, 1987), manteniendo estable su temperatura corporal hasta los 25 a 26°C (West, 2003), pero debe considerarse el uso de estrategias de enfriamiento a partir de los 25°C para evitar ganancia de calor adicional en la vaca. En este sentido, las condiciones óptimas de TA no ocurren en las 24 h en el sur de Sonora. El ITH es dinámico en verano, donde el estrés puede ser ocasionado por la TA o HR que predomine en un mes determinado, extendiendo o disminuyendo las horas de estrés durante el día o la noche. En Mayo (Tabla 1), se presenta la HR más baja en verano, mientras que la TAm (24.8°C) y TAn (20.6°C) no rebasan el UMT excepto la TAd (31.7°C). Berman (2006) menciona que la respiración se considera estresante en el animal cuando su capacidad de eliminación de calor se reduce al 50%, ya que a partir 45-50% de HR, las pérdidas de calor por medio respiratorio declinan gradualmente, especialmente si la velocidad del aire es baja (0.3 m/s). De Junio hasta Septiembre, el UMT es rebasado en el día (34°C-32.6°C) y noche (25.8°C a 26.5°C), generando condiciones constantes de estrés dadas por el ITH, de día (81.4 a 82.5) y noche (74.1 a 76.8). West et al. (2003) observaron una disminución en leche (-0.69 kg) y en el consumo de alimento (-0.51 kg) por unidad de cambio en el ITH, mientras que Lozano et al., (2005), reportaron una reducción de 1.03% por unidad de ITH en la tasa de gestación de ganado Holstein. Durante Julio se presenta un ECM de día y un ECL por la noche, mientras que en Agosto el ECM es común en el día y la noche. La figura 2 muestra la distribución del riesgo climático en base al ITH24 en los cinco municipios del sur de Sonora. En general, se presenta un riesgo al ECM en la mayor parte de la superficie de la zona, excepto una porción de los municipios 2, 3, 6 y 7 con condiciones de ECL.

Figura 1.- Esquematación del comportamiento promedio durante las 24h de la temperatura, humedad y combinación (ITH) en el verano.

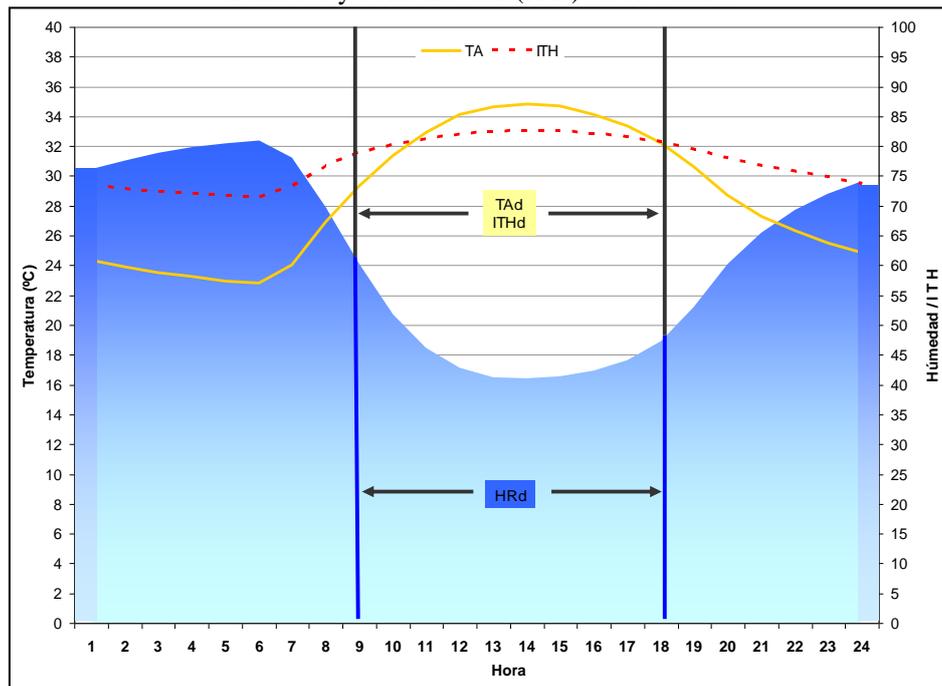
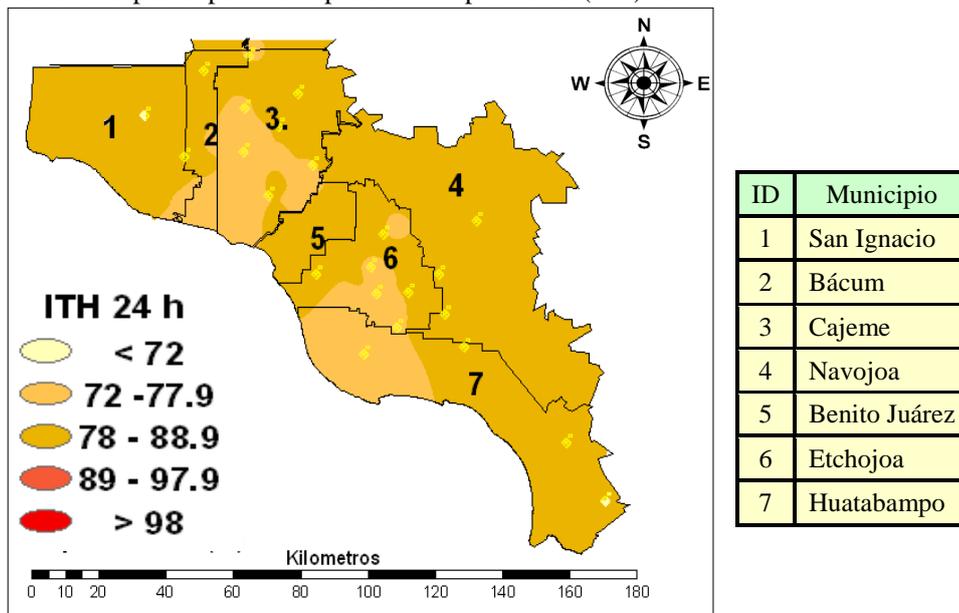


Tabla 1.- Promedio mensual de las condiciones de temperatura, humedad y combinación de ambos (ITH) durante el día, noche y promedio de las 24h de los meses de verano en el sur de Sonora.

Mes	Temperatura			Humedad			ITH		
	TAm	TAd	TAn	HRm	HRd	HRn	ITHm	ITHd	ITHn
May	24.8	31.7	20.6	52.7	32.6	55.8	70.7	77.5	66.4
Jun	28.9	34.0	25.8	54.9	38.8	59.4	76.9	81.4	74.1
Jul	30.5	34.2	28.3	58.5	45.7	64.8	75.8	82.2	77.5
Ago	30.1	33.8	28.1	64.1	52.8	68.0	80.8	83.9	79.1
Sep	28.8	32.6	26.5	71.1	56.4	71.7	78.7	82.5	76.8
Verano	28.6	33.3	25.9	60.3	45.3	63.9	76.6	81.5	74.8

m: promedio (24h), d: día (9:00 a 18:00), n: noche (18:00 a 06:00).

Figura 2.- Distribución espacial por municipio del ITH promedio (24h) durante el verano en el sur de Sonora.



CONCLUSIONES

En Mayo se generan condiciones de estrés ligero en el día, sin embargo, con el incremento de la temperatura a partir de Junio y de humedad desde Julio, se alcanza un nivel de estrés calórico moderado en Agosto continuo día y noche. Las estrategias de enfriamiento en los hatos de la zona deben ser dinámicas, considerando las condiciones temperatura y baja humedad de Mayo a la primera quincena de Julio, ajustando el enfriamiento en base a la humedad de Julio a Septiembre, ya que las condiciones ambientales del sur de Sonora son limitantes para el desempeño de la vaca. Es necesario analizar la velocidad de viento y radiación solar para optimizar las estrategias de enfriamiento en el verano.

LITERATURA CITADA

Armstrong, D. V. 1994. Heat stress interaction with shade and cooling. *J. Dairy Sci.* 77:2044-2050.

Avendaño R. L., F.D. Álvarez, A. Correa, J.S. Saucedo, F. Rivera, F.J. Verdugo, C.F. Aréchiga y P.H. Robinson. 2007. Evaluación de un sistema de enfriamiento aplicado en el periodo seco de ganado lechero durante el verano. *Tec. Pec. Mex.* 45(2): 209-225.

Berman, A. 2006. Extending the potential of evaporative cooling for heat-stress relief. *J. Dairy Sci.* 89: 3817-3825.

Bohmanova, J., I. Misztal and J.B. Colet. 2007 Temperature-Humidity indicators of milk production losses due to heat stress. *J. dairy Sci.* 90: 1947-1956.

Hahn, G.L. 1999. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *J. Dairy Sci.* 77(suppl 2):10-20

Johnson, H.D. 1987. Bioclimates and livestock. *Bioclimatology and the adaptation of livestock.* World Animal Science. (H.D Johnson, ed) Elsevier Science Publ. Co., New York.

Lozano D.R.R., C.G. Vásquez y E. González. 2005. Efecto del estrés calórico y su interacción con otras variables de manejo y reproductivas sobre la tasa gestación de vacas lecheras en Aguascalientes, México. *Vet. Mex.* 36 (3): 245-260.

West, J. W. 2003. Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 86:2131-2144.

West, J. W., B.G. Mullinix y J.K. Bernard. 2003. Effects of hot, humid weather on milk temperature, dry matter intake, and milk yield of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86:232-242.

[Volver a: Adaptación y clima](#)