

# EFECTO DEL TIPO DE SOMBRA SOBRE VARIABLES BIOQUÍMICAS EN GANADO CEBÚ Y EUROPEO ENGORDADO EN CORRAL BAJO ESTRÉS CALÓRICO

A. Vicente-Pérez<sup>1</sup>, L. Avendaño-Reyes<sup>1</sup>, U. Macías-Cruz<sup>1</sup>, M. A. Gastélum-Delgado<sup>2</sup>, J. E. Guerra Liera<sup>2</sup>, A. Correa-Calderón<sup>1</sup>, J. A. Aguilar-Quiñonez<sup>1</sup>, J. L. Corrales-Navarro<sup>1</sup>, B. Tinoco<sup>3</sup> y J. Reynoso<sup>3</sup>. 2016. XXVI<sup>o</sup> Producción

de carne y leche en climas cálidos: Reunión Internacional.

1.- Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California.

2.-Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa;

3.-Sukarne Agroindustrial, Culiacán, Sinaloa.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Feedlot](#)

## RESUMEN

Un total de 804 toros de raza cebú y europeo se colocaron en 12 corrales con 67 animales cada uno, se asignaron de manera aleatoria a cuatro tratamientos: 1) Testigo (T), 3 corrales con sombra de lámina normalmente utilizada (1.3 m<sup>2</sup> /animal); 2) Doble sombra (DS), 3 corrales con doble de sombra que el T (2.6 m<sup>2</sup> /animal); 3) Domo sin abanico (DSA), 3 corrales cubiertos con sombra de lona tipo domo (8.5 m<sup>2</sup> /animal); 4) Domo con abanico (DCA), 3 corrales similares al grupo anterior (8.5 m<sup>2</sup> /animal) con 3 ventiladores por corral. La interacción entre genotipo por tipo de sombra (G\*TS) no fue significativa, el ganado europeo presentó menor (P<0.05) concentración de colesterol y urea con relación al ganado cebú. El resto de metabolitos y electrolitos analizados no fueron afectados (P>0.05) ni por el genotipo ni por el tipo de sombra. Aunque el ganado europeo presentó mayores alteraciones bioquímicas, no se encontraron evidencias suficientes que impliquen que el estrés calórico moderado comprometa la salud de toros en fase de finalización.

## INTRODUCCIÓN

En México, las zonas engordadoras de ganado bovino se encuentran localizadas principalmente en zonas áridas y semiáridas del norte del país, que se distinguen por presentar climas con temperatura y/o humedad relativa alta en verano, lo que causa en el animal la condición adversa conocida como estrés calórico (Avendaño et al., 2011). Esta condición ocurre cuando existen cargas excesivas de calor en los animales debido a la combinación de condiciones ambientales de temperatura y humedad, junto con baja velocidad del viento y elevada radiación solar. Esta situación afecta directamente el rendimiento y bienestar animal, intensificándose bajo sistemas de producción en confinamiento (Mittlöhner et al., 2002). Los bovinos, con la finalidad de contrarrestar los efectos de temperaturas elevadas, activan respuestas fisiológicas y de comportamiento para reducir la carga calórica acumulada. Entre ellas se incluye el aumento en el consumo de agua, frecuencia respiratoria, y una reducción en el consumo de alimento. Dichas modificaciones reducen la producción de calor metabólico y favorecen los mecanismos de enfriamiento para mantener la temperatura interna del cuerpo con respecto a la temperatura ambiente.

Sin embargo, cuando el estrés es prolongado, los animales comienzan un proceso llamado aclimatación al calor, el cual puede modificar algunos procesos metabólicos, hormonales y bioquímicos en la sangre (Bernabucci et al., 2010). Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es evaluar la efectividad de cuatro diferentes tipos de sombras sobre los niveles de metabolitos y electrolitos sanguíneos en ganado de carne engordado en corral.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una engorda comercial ubicada en el estado de Sinaloa, en el noroeste de México (24° 51' latitud Norte y 107° 53' longitud Oeste), a 57 m sobre el nivel medio del mar. La zona posee temperatura y precipitación media anual de 24.8 °C y 689 mm, respectivamente (García, 1985). El estudio tuvo una duración de 32 d, del 6 de Octubre al 8 de Noviembre. Las variables climáticas se obtuvieron de una estación climatológica ubicada en el sitio experimental y con temperatura y humedad relativa se obtuvo el Índice Temperatura-Humedad (Hahn, 1999). Se utilizaron 804 toros de razas cebú y europeas, se colocaron de manera aleatoria en 12 corrales, se asignaron al azar 67 animales por corral, cada tratamiento estuvo formado por 3 corrales, totalizando 201 animales por tratamiento. La dimensión de los corrales fue 15 x 40 m, orientados N-S y cada uno con comedero y bebedero. Los tratamientos fueron 4 tipos de sombras: 1) Testigo (T), consistió en una sombra en forma rectangular de lámina galvanizada ubicada en el centro del corral, orientada EO, con una dimensión de 15 x 5.8 m y una

altura de 3.5 m, lo que resultó en cobertura de 1.3 m<sup>2</sup> por animal; 2) Doble sombra (DS), consistió en corrales con sombra en forma rectangular de lámina galvanizada ubicada en el centro del corral, orientada E-O, con dimensiones de 15 x 11.6 m y altura de 3.5 m, lo que resultó en una cobertura de 2.6 m<sup>2</sup> por animal; 3) Domo sin abanico (DSA), consistió en una sombra tipo domo, altura de 6.9 m, cobertura de 8.5 m<sup>2</sup> de sombra por animal y una estructura tipo campana en la parte más alta del domo para la circulación del aire dentro del corral; 4) Domo con abanicos (DCA), consistió en una sombra tipo domo, altura de 6.9 m a la parte central y cobertura de 8.5 m<sup>2</sup> de sombra por animal. Además, cada uno de estos tres corrales contaron con tres abanicos industriales con 6 m de diámetro marca Bigvento Modelo BV06XA1508 (Megaventilación, S.A. de C.V., Guadalajara, Jalisco, México), con 8 aspa, 1.5 HP, desplazamiento de aire de 212, 688 CFM y una área de cobertura de 1365 m<sup>2</sup>; Los abanicos operaron 6 h/d, de 10:00 a 16:00 h. El peso inicial promedio y su desviación estándar fueron 431.97 ± 28 Kg. los animales se encontraban en la fase final de su engorda. Se colectaron muestras de sangre a 30 animales de cada uno de los 4 tratamientos en los días en que se realizó el pesaje (inicio, intermedio y final de la prueba); dichos animales fueron seleccionados previamente al azar, de los cuales el 50% de ellos fueron del genotipo *Bos taurus* y el 50% restante fueron genotipo *Bos indicus*. Las muestras se colectaron en tubos vacutainer de 10 ml vía venopunción de la vena yugular antes de ofrecer el alimento por la mañana. Se centrifugaron a 3500 rpm durante 15 min a 10° C, el suero fue separado por duplicado en viales de 2 ml y almacenados a -20° C para su posterior análisis. Para analizar los metabolitos sanguíneos se utilizó un equipo automatizado (Electrolyte Analyzer LW E60A; Landwind Medical), los electrolitos sanguíneos se analizaron con la ayuda de un equipo automatizado (Electrolyte Analyzer LW E60A; Landwind Medical). Los datos se analizaron en un arreglo factorial 2 x 2 bajo un diseño completamente al azar. El nivel de error utilizado fue 5%.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El incremento del consumo de agua y la disminución del consumo de materia seca son los principales efectos que padecen los animales que se encuentran bajo condiciones de estrés calórico (Beede y Collier, 1986), no obstante las mismas condiciones de temperaturas elevadas incrementan las pérdidas de agua por evaporación y sudoración en animales, lo que puede resultar en una inminente pérdida de electrolitos sanguíneos. A pesar de ello, las concentraciones de Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, y Cl obtenidas en el presente estudio no fueron afectadas (P>0.05) por la interacción G\*TS, ni por ninguno de los efectos principales en el presente estudio (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Promedios y errores estándar de electrolitos sanguíneos en toros *Bos indicus* y *Bos taurus* sujetos a cuatro tipos de sombra.

VARIABLES	GENOTIPO								E.E
	EUROPEO				CEBÚ				
	TIPO DE SOMBRA								
	DCA	DSA	DS	T	DCA	DSA	DS	T	
K	4.82 <sup>a</sup>	4.75 <sup>a</sup>	4.72 <sup>a</sup>	4.93 <sup>a</sup>	4.9 <sup>a</sup>	4.8 <sup>a</sup>	4.93 <sup>a</sup>	4.80 <sup>a</sup>	0.11
Na	139.9 <sup>a</sup>	137.8 <sup>a</sup>	138.0 <sup>a</sup>	139.9 <sup>a</sup>	140 <sup>a</sup>	141 <sup>a</sup>	139.7 <sup>a</sup>	139.6 <sup>a</sup>	1.20
Cl	107.8 <sup>a</sup>	107.5 <sup>a</sup>	106.6 <sup>a</sup>	107.9 <sup>a</sup>	107 <sup>a</sup>	107 <sup>a</sup>	106.9 <sup>a</sup>	106.7 <sup>a</sup>	0.54

\*Ab Promedios con distinta literal en hilera difieren (P <0.05)  
\*G: Genotipo; TS: Tipo de sombra; G \* TS: Genotipo x tipo de sombra.

Para el caso de metabolitos sanguíneos, la interacción G\*TS no fue significativa, pero se observó efecto de genotipo sobre concentraciones de colesterol y urea (Cuadro 2). En ganado europeo se presentó menor (P<0.05) concentración de colesterol con relación al ganado cebú. Este resultado posiblemente se debe a que el ganado bovino en época de verano disminuye su consumo de alimento, observándose más marcado en el ganado europeo como un mecanismo para disminuir la producción de calor metabólico, desencadenando de esta manera la utilización de sus reservas de lípidos para generar energía, no obstante, de acuerdo a RAR (2000), los niveles de colesterol se encontraron por encima del nivel óptimo en ambos genotipos. Del mismo modo se encontró que los niveles de urea fueron menores (P<0.05) en ganado europeo en comparación con el ganado cebú, resultados que concuerdan con Matsuzaki et al. (1997), quienes reportaron un aumento en el nivel de colesterol en bovinos *Bos taurus*, en comparación con el ganado *Bos indicus*, sin embargo, en ambos genotipos los niveles de colesterol se encontraron dentro del rango normal.

Se concluye que el estrés moderado en ganado bovino no altera de forma importante los niveles de metabolitos y electrolitos, sin embargo, es conocido que los animales *Bos taurus* son más propensos a sufrir estrés calórico en comparación de los animales *Bos indicus*, lo cual sugiere que es importante continuar con este tipo de investigación para evaluar más profundamente las condiciones climáticas que modifiquen las respuestas fisiológicas y que conduzcan a repercusiones negativas en la productividad de bovinos de engorda en corral.

**Cuadro 2.** Promedios y errores estándar de metabolitos sanguíneos en toros *Bos indicus* y *Bos taurus* sujetos a cuatro tipos de sombra.

Variables	GENOTIPO								E.E	Valor de probabilidad		
	EUROPEO				CEBÚ					G	TS	G*TS
	TIPO DE SOMBRA											
	DCA	DSA	DS	T	DCA	DSA	DS	T				
Colesterol ml/dL	125.7	113.6	111.6	135.5	136.3	156.9	160.5	149.5	10.22	**	n.s	n.s
Triglicérido ml/dL	41.8	46.7	41.5	45.5	38.4	54.6	53.4	37.8	5.83	n.s	n.s	n.s
Glucosa ml/dL	120.2	104.5	118.7	113.3	110.7	123.5	109.2	110.5	8.06	n.s	n.s	n.s
PT ml/dL	8.53	8.16	7.97	8.14	8.36	9.01	8.39	8.16	0.38	n.s	n.s	n.s
Urea ml/dL	15.4	16.2	17.0	17.2	17.2	20.5	20.0	17.2	15.4	*	n.s	n.s

n.s. = No significativo ( $P > 0.05$ ); significativo \* ( $P < 0.05$ ) y altamente significativo \*\* ( $P < 0.01$ ). G: Genotipo; TS: Tipo de sombra; G \* TS: Genotipo x tipo de sombra; PT: Proteína total.

**LITERATURA CITADA**

- Avendaño, L., Álvarez, F.D., Correa, A., Torrentera, N.G., Torres, V. y Ray, D.E. 2011. Frecuencia de alimentación e iluminación nocturna y productividad de vaquillas para engorda en verano. Arch. Zoot. 60:1-8.
- Bernabuccil, U., N.L. Lacetera, H. Baumgard, R.P. Rhoads, B. Ronchil and A. Nardone, 2010. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. J. Anim. Consor. 4: 1167–1183.
- Breede, D.K, and R.J. Collier. 1986. Potential nutritional strategies for intensively managed cattle during thermal stress. J. Anim. Sci. 62: 543-554.
- García, E. 1985. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. 3ra. Edición, México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México.
- Matsuzaki, M., S. Takizawa and M. Ogawa, 1997. Plasma insulin, metabolite concentrations, and carcass characteristics of Japanese black, Japanese brown and Holstein steers. J. Anim. Sci. 75: 3287-3293.
- Mitlöhner, F. M., M. L. Gaylean, and J. J. McGlone. 2002. Shade effects on performance, carcass traits, physiology, and behavior of heat-stressed feedlot heifers. J. Anim. Sci. 80:2043–2050.
- Research Animal Resources (RAR). 2000. Reference values for laboratory animals. University of Minnesota. (Online). [Www. Ahc.umn.edu/rar/refvalues.html](http://www.Ahc.umn.edu/rar/refvalues.html).

Volver a: [Feedlot](#)