

## ¿Cuándo se generan condiciones de estrés por calor en bovinos para carne?

Vet. Joaquín Ignacio Armendano  
 Facultad de Ciencias Agrarias  
 Universidad Nacional de Mar del Plata  
 INTA EEA Balcarce  
[armendano.joaquin@inta.gob.ar](mailto:armendano.joaquin@inta.gob.ar)  
[jiarmendano@hotmail.com](mailto:jiarmendano@hotmail.com)

Se denomina estrés por calor (EC), al conjunto de cambios fisiológicos que se desencadenan en los animales en ambientes con elevada temperatura <sup>(7)</sup>, los cuales conducen a una progresiva disminución en la eficiencia productiva <sup>(2)</sup> que se caracteriza por menores ganancias de peso, pérdida de peso, caída en la producción de leche y baja performance reproductiva. Bajo condiciones extremas puede llegar a producirse la muerte de los animales.

A la hora de establecer cuáles son los ambientes que generan estrés por calor en los bovinos es importante tener en cuenta que la **temperatura ambiental (T°)** no es la única variable que influye, sino que también deben considerarse a la **humedad relativa (HR)**, la **radiación solar** y la **velocidad del viento**. Al ser varios los factores que influyen sobre el confort térmico del animal, se han desarrollado diferentes índices en los cuales se contempla en forma conjunta el efecto de al menos dos de las variables mencionadas anteriormente <sup>(4)</sup>.

De todos los indicadores desarrollados hasta el presente, el más conocido es el **índice de temperatura y humedad (ITH)**, que emplea la T° y la HR como parámetros para estimar el nivel de EC, mediante la siguiente fórmula:

$$ITH = (1,8 \times T^{\circ} + 32) - (0,55 - 0,55 \times HR / 100) \times (1,8 \times T^{\circ} - 26)$$

Donde:

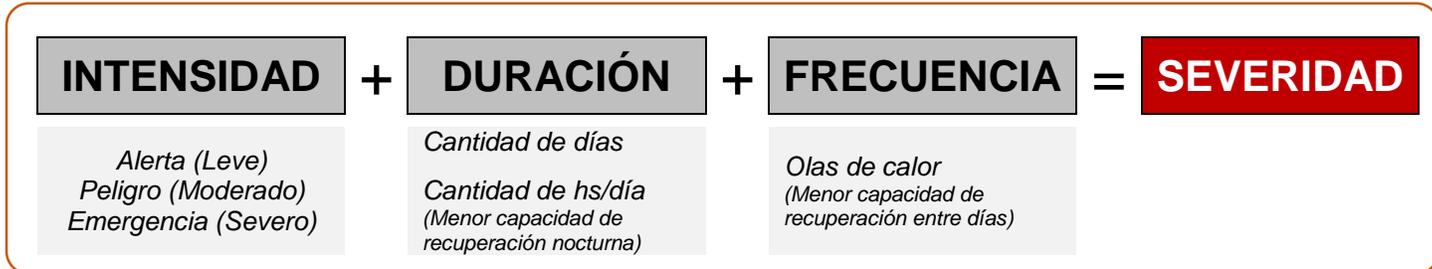
- T° es la temperatura del aire expresada en °C
- HR es la humedad relativa expresada en %

El valor de ITH obtenido en la fórmula se considera como la **intensidad** de las condiciones de estrés por calor a la que se encuentra expuesto el animal. Esta intensidad se categoriza en bovinos para carne como **alerta** (leve) para valores de ITH ≥ 75, **peligro** (moderado) para valores de ITH ≥ 79 o **emergencia** (severo) cuando se alcanzan valores de ITH ≥ 84 <sup>(6)</sup>.

		Humedad Relativa (%)										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Temperatura (°C)	38	77	79	82	84	86	89	91	93	96	98	100
	37	76	79	81	83	85	87	90	92	94	96	99
	36	75	78	80	82	84	86	88	90	93	95	97
	35	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95
	34	74	76	78	80	82	84	85	87	89	91	93
	33	73	75	77	79	80	82	84	86	88	90	91
	32	72	74	76	77	79	81	83	84	86	88	90
	31	71	73	75	76	78	80	81	83	85	86	88
	30	71	72	74	75	77	78	80	81	83	84	86
	29	70	71	73	74	76	77	78	80	81	83	84
	28	69	70	72	73	74	76	77	78	80	81	82
	27	68	69	71	72	73	74	76	77	78	79	81
	26	67	69	70	71	72	73	74	75	77	78	79
25	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	
24	66	67	68	69	70	70	71	72	73	74	75	
23	65	66	67	67	68	69	70	71	72	73	73	

■ Normal   
 ■ Alerta   
 ■ Peligro   
 ■ Emergencia

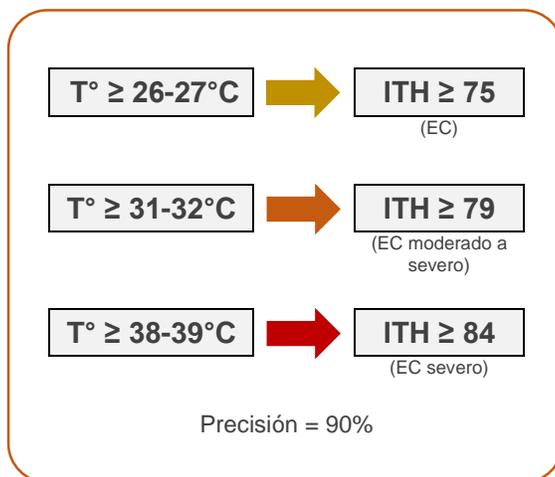
A su vez, para realizar una correcta interpretación de la severidad de las condiciones de estrés por calor a las que se encuentra expuesto un animal, es importante contemplar no sólo la **intensidad** del mismo en un momento puntual (alerta, peligro, emergencia), sino que también debe tenerse en cuenta la **duración** y la **frecuencia** de exposición.



La **duración** de las condiciones de EC pueden estimarse como la cantidad de días en la que los animales se encuentran bajo EC (ej. días con ITH máximo mayor a 75) o bajo EC moderado a severo (ej. días con ITH máximo mayor a 79), etc. Una forma más precisa de estimación contemplaría conocer la cantidad de horas por día con EC, aunque esto requiere información horaria detallada o modelos matemáticos más complejos <sup>(8)</sup>.

El concepto de **frecuencia** de exposición es de gran importancia, ya que a mayor frecuencia existe un menor tiempo de **recuperación** a las condiciones de estrés sufridas por el animal. Los casos extremos de alta frecuencia de exposición lo constituyen las **olas de calor**, las cuales pueden definirse como período de 3 o más días con ITH  $\geq 79$  <sup>(5)</sup>. Estos eventos climáticos extremos magnifican los efectos adversos del calor ya que incluyen elevada intensidad de EC sumado a elevada cantidad de horas de exposición, lo cual reduce la cantidad de horas con la que los animales cuentan para disipar la carga calórica extra acumulada durante el día, disminuyéndose así la capacidad de recuperación <sup>(1,3)</sup>.

En los últimos años se han desarrollado indicadores más precisos que contemplan a la radiación solar y la velocidad del viento en su cálculo. Sin embargo la mayor complejidad de su cálculo sumado a la dificultad que muchas veces se presentan para tener acceso a información meteorológica detallada ha hecho que el uso de estos indicadores no se haya difundido mucho aún para su uso cotidiano. Inclusive muchas veces el dato que se obtiene más fácilmente es sólo el de temperatura, con el cual se podría realizar una estimación menos precisa pero más práctica de la intensidad de las condiciones de estrés por calor. En la siguiente imagen se muestra una equivalencia aproximada entre la temperatura y el ITH para la región centro-sur de provincia de Buenos Aires.



Debe considerarse que los efectos adversos del calor se verán marcadamente incrementados en animales intoxicados por consumo de festucas tóxicas o gramíneas con elevado nivel de infección con *Claviceps purpurea*. Bajo estas circunstancias los animales tendrán seriamente comprometida su capacidad de disipar el calor, con lo cual podrán exhibir una importante caída de su performance productiva inclusive cuando las condiciones de EC sean muy leves. A su vez, bajo condiciones de estrés leve a moderado pueden llegar a producirse la muerte de los animales, sobre todo en aquellos casos en los cuales no tengan acceso a sombra, fuentes de agua de calidad o cuando se realice movimientos de la hacienda.

**Las recomendaciones básicas para disminuir las pérdidas asociadas a estrés por calor son asegurar acceso a fuentes de sombra y agua de calidad, en la medida que esto sea posible. A su vez se debe evitar el movimiento de la hacienda en los días en los que se esperan altas temperaturas.**

**Estas medidas deben extremarse en animales que se encuentren consumiendo festucas tóxicas o pasturas con elevado nivel de infección por *Claviceps purpurea*.**

## Bibliografía

1. **Brown Brandl, T.M.; Eigenberg, R.A.; Hahn, G.L.; Nienaber, J.A.; Mader, T.L.; Spiers, D.E.; & Parkhurst, A.M.** (2005). Analyses of thermoregulatory responses of feeder cattle exposed to simulated heat waves. *Int. J. Biometeorol.* 49(5): 285–296.
2. **Furquay, J.W.** (1981). Heat stress as it effects animal production. *J. Anim. Sci.* 52(1): 164–174.
3. **Hahn, G.L.** (1999). Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *J. Anim. Sci.* 77(Suppl. 2): 10–20.
4. **Hahn, G.L.; Gaughan, J.B.; Mader, T.L.; & Eigenberg, R.A.** (2009). Chapter 5: Thermal indices and their applications for livestock environments. En: De Shazer, J. A. *Livestock energetics and thermal environmental management*. American Society of Agricultural and Biological Engineers. St. Joseph (USA). pp.113–130.
5. **Hahn, G.L.; Mader, T.L.; Gaughan, J.B.; Hu, Q.S.; & Nienaber, J.A.** (1999). Heat waves and their impacts on feedlot cattle. En: *Proc. 15th Intl. Cong. of Biomet. and Intl. Cong. Urban Climatology*. Sydney (Australia).
6. **LCI** (1970). Patterns of transit losses, Livestock Conservation Inc. Omaha (USA).
7. **Scholtz, M.M.; Mcmanus, C.; Leeuw, K.; Louvandini, H.; Seixas, L.; & Melo, C.B. De** (2013). The effect of global warming on beef production in developing countries of the southern hemisphere. *Nat. Sci.* 5(1): 106–119.
8. **St-Pierre, N.R.; Cobanov, B.; & Schnitkey, G.** (2003). Economic losses from heat stress by US livestock industries. *J. Anim. Sci.* 86(31): E52–E77.