

CUANTIFICACIÓN DE UN ÍNDICE DE ESTRÉS TÉRMICO PARA VACAS LECHERAS EN EL NORTE DE LA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY. PRIMER AVANCE¹

Gabriela CRUZ², Celmira SARAVIA³

1. INTRODUCCIÓN

En los sistemas de producción lechera del Uruguay, los animales se encuentran expuestos permanentemente al ambiente exterior.

Ha sido demostrado que la producción animal, especialmente la producción de leche, está influenciada por elementos del clima. En particular, la acción combinada de alta radiación solar, temperatura y humedad del aire durante los meses cálidos deprimen la productividad lechera.

El efecto de estos elementos sobre el animal se verifica en forma indirecta a través de una caída en la calidad del forraje y en forma directa a través de la disminución en la producción, composición de la leche y eficiencia reproductiva.

Los efectos directos son consecuencia del aumento de los requerimientos energéticos producto de la necesidad que tiene el animal de disipar el exceso de calor al medio (8) y de los cambios en los mecanismos fisiológicos del animal tendientes a mantener su homeostasis. Cuando existen condiciones de estrés térmico por situaciones de elevada temperatura y humedad, disminuye la eficiencia de la sudoración y el jadeo como mecanismos de disipación de calor (3). A esto se suma que tanto la lactación como la menor digestibilidad del forraje en los meses estivales determinan una mayor producción de calor metabólico, dificultando aún más la posibilidad de mantener un equilibrio térmico. Asimismo, el estrés por calor altera el funcionamiento digestivo, la absorción de nutrientes y reduce el consumo. Como resultante de estas alteraciones disminuye la eficiencia de utilización de la energía para los procesos de producción de leche y reproductivos (2)(8).

Es posible cuantificar el estrés calórico a través de un índice que considera la temperatura y la humedad del aire (**Índice de Temperatura y Humedad, ITH**) (7). Si el resultado se ubica por encima de cierto umbral, se considera que las vacas lecheras Holando en lactación, están sometidas a estrés (5). Si el valor del índice se sitúa por debajo del nivel crítico durante cierto tiempo, existe un período de recuperación térmica por parte del animal (2).

El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar el ambiente climático para los meses estivales de localidades del norte de la República Oriental del Uruguay a través del ITH, referido a vacas de raza Holando en lactación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron registros horarios de temperatura de bulbo seco y temperatura del bulbo húmedo de los meses de diciembre, enero, febrero y marzo del período 1992-1997 para las estaciones meteorológicas de **Salto** (Latitud: 31° 23,8' S Longitud: 57° 57,9' W Altitud: 32,9 m), **Paso de los Toros** (Lat.: 32° 48' S Long.: 56° 31,6' W Alt.: 75,5 m) y **Artigas** (Lat.: 30° 23,9' S Long.: 56° 30,6' W Alt.: 120,9 m). La información meteorológica fue aportada por la Dirección Nacional de Meteorología.

A partir de los datos del par psicrométrico se estimó en forma horaria la humedad relativa según los cálculos y conversiones que figuran en Smithsonian Meteorological Tables (1951).

El ITH desarrollado por Thom (1959), se calculó a partir de la conversión de Valtorta y Gallardo (1996):

$$ITH = (1,8 T_a + 32) - (0,55 - 0,55 HR/100) (1,8 T_a - 26)$$

donde

T_a: temperatura del aire (°C)

HR: Humedad del aire (%)

Johnson *et al.*, (1961) han comprobado que el **valor crítico** para la producción de leche en vacas Holstein (Holando) es **72**. Por encima de ese valor crítico se distinguen cinco categorías que según el Livestock Weather Safety Index (LWSI) (1) determinan la magnitud del estrés para vacas lecheras en lactación:

Con los valores horarios de ITH se calculó la probabilidad de ocurrencia en cada categoría y se determinó la duración del período diario con el valor crítico de 72.

ITH	
70 o menos	Normal
70 - 72	Alerta - aproximándose al límite crítico de producción de leche
72 - 78	Alerta - por encima del límite crítico de producción de leche
78 - 82	Peligro
82 o más	Emergencia

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para las localidades estudiadas, la probabilidad de ocurrencia de valores de ITH superiores a 70 (alerta según el LWSI) es elevada en todos los meses de verano y en todas las localidades (**figuras 1 a 4**). El mayor valor se presenta en enero para Salto, donde la probabilidad de ocurrencia del índice mayor a 70 es del 78%, siendo apenas un poco menor (76%) para la localidad de Artigas (**figura 2**).

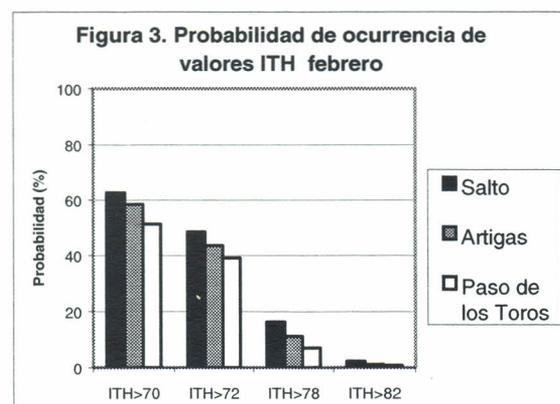
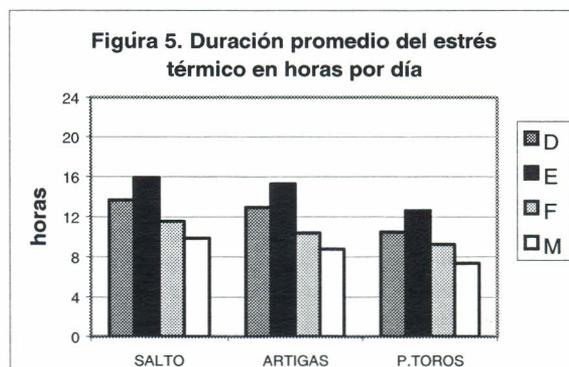
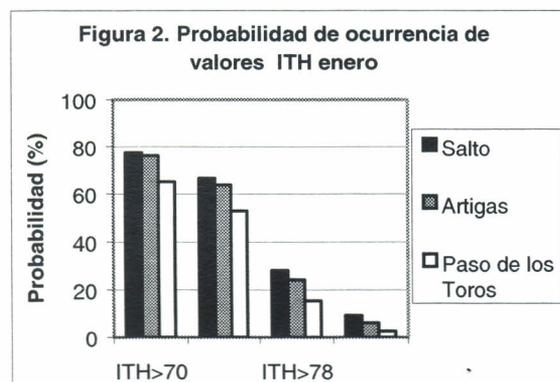
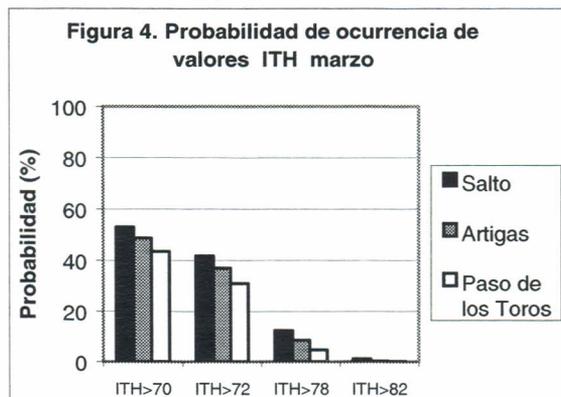
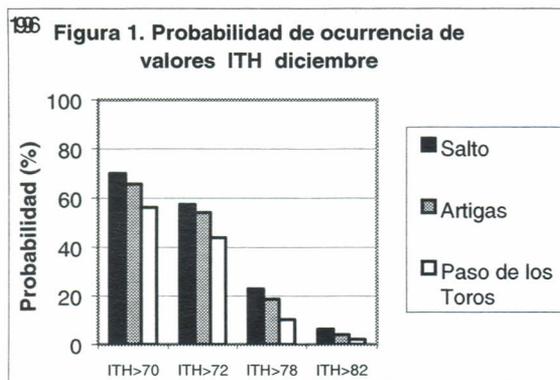
Para las condiciones denominadas de peligro (ITH: 78 a 82) las mayores probabilidades de ocurrencia son también para el mes de enero en Salto (28%), lo que equivale a que las vacas estén sometidas a condiciones de estrés severo aproximadamente una tercera parte del día.

Como se aprecia en la **figura 5**, se alcanzan en promedio 16 horas al día en que los animales están expuestos a un ITH mayor a 72 para la localidad de Salto durante el mes de enero, que es el que se presenta como el más crítico de los cuatro meses analizados. A su vez, es la localidad de Salto la que muestra mayor duración del estrés térmico en todos los meses, presentando las otras localidades más de 10 horas de ITH superior al crítico en los meses de diciembre y enero. Es necesario resaltar que estos resultados son el promedio de varios años, por lo que es esperable encontrar para años particulares, días donde la duración del estrés es mayor que la que muestra la figura. En estas condiciones el período de recuperación térmico por parte del animal es muy reducido, lo que se expresa en una disminución de los niveles productivos y reproductivos.

¹ Trabajo realizado en el marco de un Proyecto financiado por la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República.

² Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Unidad de Sistemas Ambientales. Av. Garzón 780. Montevideo. E-mail: gcruz@montevideo.com.uy

³ Ing. Agr. Estación Experimental. Facultad de Agronomía - Salto



En el promedio de los cinco veranos analizados durante los meses de diciembre, enero y febrero existieron probabilidades superiores al 50% de encontrar valores de ITH por encima del valor crítico para vacas en lactación en las tres localidades estudiadas.

4. CONCLUSION

De acuerdo a los resultados encontrados para tres localidades del norte de la República Oriental del Uruguay, se puede afirmar que en las mismas existen condiciones de estrés térmico para los meses de verano. Esto se refiere tanto a la magnitud de los niveles alcanzados como a la duración del estrés.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Du Preez, J.H.; Giesecke, W.H.; Hattingh, P.J.. Heat stress in dairy cattle and other livestock under Southern African conditions. I. Temperature-humidity Index mean values during the four main seasons. *Onderstepoort J. Vet. Res.* 57: 77-86. 1990.
- Flamenbaum, I.. Factores que afectan la producción lechera en la zona norte. Segundo proyecto de desarrollo agropecuario, *C. H. del Plan Agropecuario*. Uruguay. 18p. 1994.
- Hafez, E. S. E., ed. *Adaptación de los animales de granja*. México, Herrero. pp. 13-30. 1972
- Hahn, G.L.. Environmental management for improved livestock performance, health and well-being. *Japanese J. L. M.* 30 (3) :113- 127. 1995.
- Johnson, H.D.; Kibler, H.H.; Ragsdale A.C.; Berry, I.L.; Shanklin, M.D. Role of heat tolerance and production level in responses of lactating Holsteins to various temperature-humidity conditions. *J. Dairy Science.* 44: 1191. 1961.
- List, R.J., comp. *Smithsonian Meteorological Tables*. Washington D.C., Volume 114. 1951.
- Thom, E.C.. The discomfort index. *Weatherwise* 12: 57-59. 1959.
- Valtorta, S.; Gallardo, M. El estrés por calor en producción lechera. *In Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Argentina. Miscelánea N° 81. pp 173-185. 1996