

## Variables fisiológicas para predecir el nivel de estrés térmico de pollos de engorde en la última semana de cría.

<sup>1</sup>Colina Y.; <sup>2</sup>De Basilio V\*; <sup>3</sup>Rojas J. <sup>2</sup>Martínez G.

<sup>1</sup> Postgrado de Producción Animal, Universidad Central de Venezuela.

<sup>2</sup> Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela

<sup>3</sup> Cátedra de Fisiología. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela.

### Abstract

With the aim to describe the physiological variables during a process of thermal stress in broilers in the last week of breeding period, an experiment was conducted in the UCV-Agronomy School, with 10 chickens (5 males and 5 females) measured in four different hours of the day (8:00-10:00; 11:00-13:00; 14:00-16:00 and 17:00-20:00 hours). The corporal temperature (TC), the level of hyperventilation (NH) and the time hyperventilating (TH) of broilers from 39 to 44 days of age (Ross Hybrid). Was found that with an increase of TA in 4°C between 8:00 - 14:00 hours of measurement increases 78 insp/min the NH and 41 % the TH, for the case of the TC was kept in the range of the comfort zone, 41,8°C; in the hours of major TA (14:00 - 17:00) the physiological variables NH and TH continue increasing, 14insp/min and 6 %, respectively. At the end of the day when the TA diminishes in 1°C the TH of equal form descends 10 %, on the contrary the NH continues its increase in 9insp/min, It is believed that this effect could be due principally to the need of the bird for being kept inside the zone of thermo-neutrality, using the routes of evaporation to keep the ranges of TC.

**Key Word:** Thermal stress, Broilers, Hyperventilation

### Introducción

Uno de los principales problemas en la producción avícola en Venezuela radica en que más del 50% de las granjas comerciales están ubicadas en zonas con temperaturas ambientales iguales o mayores a los 30°C, con una alta humedad relativa (HR) del 70%, lo que trae como consecuencia alta mortalidad por estrés calórico (5 a 20%) en la poblaciones de pollos e engorde (Oliveros, 2000; De Basilio et al., 2001). Los factores ambientales, representados por la temperatura ambiente (TA), HR, radiación solar y velocidad del aire, afectan directamente al ave, comprometiendo su función vital más importante: el mantenimiento de la homeotermia (Pires y Ferreira, 1999).

Existen técnicas para combatir el estrés, pero son costosas y en ocasiones el nivel de estrés es mínimo o no está presente; por lo tanto, es posible evitar su uso indiscriminado, principalmente al establecer la intensidad del efecto del calor, midiendo variables fisiológicas como la temperatura corporal (TC) y el nivel de hiperventilación (NH) que pueden predecir situaciones de estrés térmico.

Ante lo anteriormente planteado, se evaluó la respuesta fisiológica de pollos de engorde durante la última semana de producción, sometidos a la variación diaria de TA y HR en condiciones semi-controladas de laboratorio.

### Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Sección de Laboratorio de Aves del Instituto de Producción Animal de la Facultad de Agronomía de la UCV, ubicada en Maracay – Venezuela, a 452 msnm, con una precipitación anual promedio de 800 mm, una temperatura ambiente media de 25 °C y una HR entre 65 y 80%.

Dentro de un corral de 2 x 2 m, con comedero manual tipo tolva y bebedero automático tipo plasson,, se colocaron 40 pollos BB de engorde de la línea Ross. Se pesaron e identificaron manteniéndolos bajo condiciones estándares de cría. Al día 21 de edad, se seleccionaron 10 pollos al azar (5 hembras y 5 machos), los cuales se identificaron individualmente para realizar las mediciones desde día 39 hasta el día 44 de edad.

Durante la semana de experimentación, diariamente se determinó lo siguiente: Peso vivo (PV), consumo de alimento (Cons), TA y HR. La TC fue medida con un termómetro de sonda inmersión penetración (Testo® 110). Aproximadamente, 4-6 centímetros de la sonda fueron introducidos en la cloaca, a

nivel del colón terminal, cuatro veces al día, a diferentes horas (8:00-10:00; 11:00-13:00; 14:00-16:00; 17:00-20:00 horas).

El porcentaje de tiempo hiperventilando (%TH) se evaluó, destacándose la presencia o ausencia de la hiperventilación o respiración jadeante del ave durante una hora, a cuatro diferentes horas del día. Además del NH, donde se fijaron períodos de 1 hora cuatro veces al día (8:00-10:00; 11:00-13:00; 14:00-16:00; 17:00-20:00 horas), se analizó el tiempo que invertía el ave en realizar 15 inspiraciones. El cronómetro se activó al inicio del conteo del jadeo, lo cual se representa principalmente por la apertura del pico, y se detuvo al conteo de las 15 inspiraciones no interrumpidas. Seguidamente, por medio de un cálculo matemático, se estableció el número de inspiraciones por minuto.

Las variables fisiológicas fueron analizadas mediante estadística no paramétrica, usando la prueba de Kruskal-Wallis.

### Resultados y Discusión

El peso promedio inicial del ave a los 39 días de edad, fue de  $2078 \pm 37,8$  g, alcanzando un peso promedio final de  $2653 \pm 57,68$  g/animal el día 44, con una ganancia de peso a los 5 días de  $575 \pm 36,16$  g, y consumo promedio de 1638 g /pollo.

En relación a la TA (Cuadro 1), el menor valor se observa en las primeras horas del día ( $28,2 \pm 0,05$  °C), aumentando en  $3,4$ °C a medida que avanzan las horas (11:00 – 16:00), manteniéndose constante hasta las 17:00, para luego disminuir en  $1$ °C al final de la tarde, siendo esto inversamente proporcional a la HR. Dichas condiciones de TA reflejan una condición de estrés térmico en el ave por estar por encima de los  $21$  °C reportado en los manuales de cría actuales.

Cuadro 1. Promedio de las variables ambientales (humedad relativa, HR, temperatura ambiente, TA) a diferentes horas del día

Variable	n	Horas del día			
		8:00 – 10:00	11:00 – 13:00	14:00 – 16:00	17:00 – 20:00
TA (°C)	114	$28 \pm 0,05$	$32 \pm 0,16$	$32 \pm 0,17$	$31 \pm 0,06$
HR (%)	114	$76 \pm 1,62$	$67 \pm ,422$	$61 \pm ,382$	$65 \pm ,614$

(Promedio  $\pm$  Error estándar)

Para el caso de la variable NH en las primeras mediciones del día, los valores fueron de  $32 \pm 3,4$  insp/min, encontrándose el ave dentro de la zona de confort donde no disipa calor ni toma calor del ambiente (Linsley y Burger 1964; Valancony, 1997). Al incrementarse la TA en  $4$ °C (Cuadro 1), en las siguientes horas del día se evidencia un aumento del NH en 78 insp/min, entre las 11:00 – 13:00 (Figura 1).

En la medición realizada entre las 14:00 - 16:00, el NH continuó incrementándose, llegando a  $124 \pm 4$  insp/min, a pesar de que la TA permaneció constante ( $32$ °C) en las horas del medio día. Valores superiores ( $140 - 200$  insp/min) han sido reportados por Mather et al, (1980); Barnas y Mather, (1980), para animales sometidos a estrés calórico. En las últimas horas de la evaluación, a pesar de disminuir la TA en  $1$ °C, el NH se incrementó en 9 insp/min, efecto que posiblemente se deba al calor acumulado en el transcurso del día, que debe ser liberado por la vía evaporativa, para mantener la TC dentro de los rangos normales.

En relación a la TC, los valores fluctuaron entre  $41,5$  y  $41,8$ °C para toda la fase experimental, ubicándose dentro de los límites de  $41,5 - 42$ °C, reportados como zona de homeotermia para pollos (Freeman, 1987; Armand y Valancony, 1996; Etches et al., 1998).

Al observar la Figura 1 el TH y la TC se detalla que los mayores valores para TH ( $55,75\%$ ) y para la TC ( $41,86 \pm ,062$ °C), coinciden con las TA más altas del día  $32 \pm ,174$ ; disminuyendo en la medida que la TA baja  $1$ °C al final del día (17:00 – 20:00).

Al analizar el NH y el TH es posible señalar que ambas pueden ser representativas del proceso de hiperventilación, debido a su similar comportamiento en las diferentes horas del día, pero los cambios de TA son mejor detectados por el TH debido a que la reducción es en concordancia con la reducción de TA. Aunque el NH por ser una medida puntual, debido a que este tiene momentos de pausas y momentos de hiperventilación, donde la respiración jadeante del pollo no es continua, es un proceso cíclico (Teeter et al., 1985; Colina, 2007); por lo tanto al realizar la medición podemos subestimar o sobreestimar el proceso en que

se encuentre el ave. Por esto la medición conjunta de las variables NH y TH pueden ser más explícitas en el caso de un proceso de estrés calórico en pollos de engorde.

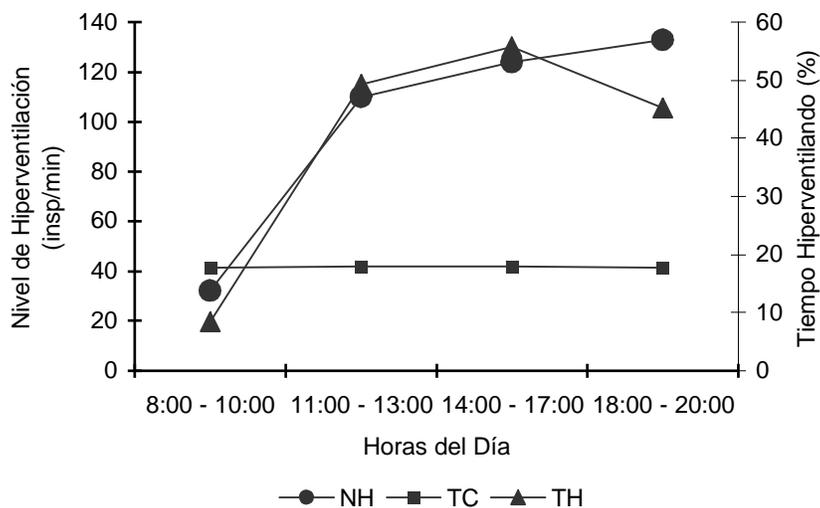


Figura 1. Promedio de las variables fisiológicas a diferentes horas del día (8:00-10:00; 11:00-13:00; 14:00-16:00 y 17:00-20:00 horas). (nNH = 87; nTC = 8834; nTH = 114).

### Conclusiones

El NH la TC y el TH pueden expresar cambios en las condiciones de TA, siendo la TC y el TH los que mejor reflejan los cambios de la TA.

A medida que la TC y el TH disminuyen en las últimas horas del día (18h00 a 20h00) el NH aumenta. Esto nos haría pensar que la TC y el TH reflejan más precozmente los cambios de TA que el NH; posiblemente, debido al hecho de que el NH mantiene la TC dentro de los rangos establecidos como zona de confort para pollos de engorde.

### Literatura Citada

- Armand, G. y Valancony, H., 1996. Lutter contre le coup de chaleur recueil de recommandations. Sciences et Techniques Avicoles, 15, 3-31.
- Barnas G., y F. Mather (1980) Respiration during hyperthermia in the chicken as influenced by an increase in inhaled CO<sub>2</sub>. Poultry Science 59:468-469.
- Colina Y. 2007. Evaluación del proceso de hiperventilación como indicador del estrés térmico de pollos de engorde en condiciones de laboratorio y comerciales. Tesis De Maestría. Postgrado en Producción Animal. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. UCV.
- De Basilio V., Vilariño M., León A., Picard M. 2001. Efecto de la aclimatación precoz sobre la termotolerancia en pollos de engorde sometidos a un estrés térmico tardío en condiciones de clima tropical. Rev. Cient. FCV-LUZ, 11, 60-68.
- Etches R., T. John y A., Verrinder. 1998. Behavioural, Physiological, Neuroendocrine and Molecular Responses to heat stress. In: Poultry Production in Hot Climates. Ed. N. Dagher. Center for Agricultura and Biosciences.
- Freeman, B. 1987. Body temperature and thermoregulation. In: Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl, Freeman B., ed., Academic Press, Huntington (GBR), vol. 4, 365-377.
- Linsley J., Y E. Burger. 1964. Respiratory And Cardiovascular Responses In Hyperthermic Domestic Cock. Poultry Science (43) 201 – 305.

- Mather F., G. Barnas Y R Burger. 1980. The Influencia Of Alkalosis On Panting. *Comp. Biochem Physiol.* 67(A) 265-268.
- Oliveros, Y. 2000. Evaluación De Los Elementos Climáticos Sobre El Comportamiento Productivo Y Social De Pollos De Engorde En Etapa De Finalización En Una Granja Comercial Bajo Condiciones Tropicales. Tesis De Maestría. Postgrado En Producción Animal. Facultad De Agronomía. UCV.
- Pires S., y F. Ferreira. 1999. Estudio del ambiente térmico en galpones avícolas con tejas de barro (cerámica), durante el verano. XVI Congreso Latinoamericano de Avicultura. Perú.
- Teeter, R., M. Smith, F. Owens, y S. Arp. 1985. Chronic heat stress and respiratory alkalosis: Occurrence and treatment in broiler chicks. *Poultry Science* 64: 1060-1064.
- Valancony H., 1997. Les moyens de lutte contre le coup de chaleur. *Journées de la Recherche Avicole*, 2, 153-160.