

# Temperatura ambiental en la crianza del pollo de engorda sobre los parámetros productivos y la mortalidad por el síndrome ascítico

## Ambient temperature effect on productive parameters and ascites syndrome mortality in broilers

José Arce Menocal<sup>a</sup>, Eduardo Gutiérrez Valdespino<sup>b</sup>, Ernesto Avila González<sup>c</sup>, Carlos López Coello<sup>c</sup>

### RESUMEN

Se realizó un trabajo de investigación, con el objeto de evaluar diferentes tiempos de exposición al calor artificial en la crianza del pollo de engorda, sobre los parámetros productivos y la mortalidad registrada por el síndrome ascítico (SA). Se utilizaron 2,700 pollitos mixtos de un día de edad, de la estirpe Ross, los cuales se mantuvieron en producción hasta los 53 días de edad. Se distribuyeron mediante un diseño completamente al azar, en tres tratamientos con nueve réplicas de 100 aves cada uno. Los tratamientos consistieron en proporcionar calor artificial hasta la tercera, cuarta y quinta semana de edad. Los resultados finales mostraron diferencias ( $P < 0.01$ ) para peso corporal (2,715, 2,686 y 2,610 g), consumo de alimento (5,247, 5,199 y 5,112 g), mortalidad general (23.2, 12.3 y 13.1 %) y la registrada por el SA (19.2, 8.3 y 9.8 %), pero no ( $P > 0.05$ ) en conversión alimenticia, para los tratamientos en donde se proporcionó calor artificial a la tercera, cuarta y quinta semana, respectivamente. Se concluye que proporcionar calor artificial sólo hasta la tercera semana de edad en zonas templadas, puede incrementar la mortalidad del síndrome ascítico cerca de un 50 %.

**PALABRAS CLAVE:** Pollo de engorda, Temperatura ambiental, Mortalidad, Síndrome ascítico.

### ABSTRACT

A test was carried out to assess different exposure time periods to artificial heating during brooding on productive parameters and ascites mortality in broilers. Two thousand seven hundred, one-day-old, Ross chickens were maintained in production until 53 days of age. Birds were distributed following a complete randomized design, in three treatment groups with nine replicates of 100 birds each. Treatments consisted in providing artificial heating up to the 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup> or 5<sup>th</sup> week of age. Final results showed significant differences ( $P < 0.01$ ) for body weight (2,715, 2,686, and 2,610 g), feed intake (5,247, 5,199, and 5,112 g), general mortality (23.2, 12.3, and 13.1 %), and ascites mortality (19.2, 8.3, and 9.8 %), and no significant differences ( $P > 0.05$ ) for feed conversion rate, for the groups which received artificial heating up to the 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup>, or 5<sup>th</sup> weeks of age, respectively. It can be concluded that the practice of providing artificial heating up to the 3<sup>rd</sup> week of age in a temperate zone can increase ascites mortality by nearly 50 %.

**KEY WORDS:** Broilers, Ambient temperature, Mortality, Ascites syndrome.

A pesar de la generación del conocimiento que sobre el síndrome ascítico (SA), se ha desarrollado en los últimos 20 años, éste sigue siendo un problema para los avicultores no solamente de

Although extensive knowledge on ascites syndrome (AS) has been acquired in the last 20 years, this disorder is still the cause of important losses to producers not only of Mexico, but of other countries

Recibido el 9 de enero de 2002 y aceptado para su publicación el 29 de abril de 2002.

a Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Exp. Morelia. Ecuador 120 Fracc. Américas. 58270, Morelia, Michoacán. México. Tel (443) 3-15-27-72; jarce@unimedia.net.mx. Correspondencia y solicitud de separatas.

b Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UMSNH.

c Departamento de Producción Animal: Aves. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

México, sino de varios países del mundo, en donde las pérdidas económicas anuales se calculan en cerca del billón de dólares<sup>(1)</sup>. Hoy en día se sabe que el SA, al igual que otras alteraciones metabólicas que afectan al pollo de engorda, es el resultado de la presión de selección que han ejercido los genetistas para obtener más carne en menos tiempo, originando un desequilibrio entre las necesidades para el crecimiento de tejidos y la capacidad del sistema respiratorio y cardiovascular para cubrir las demandas del organismo<sup>(2,3)</sup>. La crianza en alturas elevadas era considerada como uno de los principales factores que predisponían a su presentación, debido a la menor tensión del oxígeno atmosférico<sup>(4)</sup>; sin embargo investigaciones recientes mencionan que las temperaturas bajas y el incremento en la ganancia de peso corporal de las nuevas generaciones, son los principales detonantes para su manifestación<sup>(5)</sup>.

Se han estudiado algunas prácticas que ayudan a disminuir la incidencia del SA, como son los programas de restricción de alimento a edades tempranas<sup>(6)</sup>, que si bien es cierto reducen la mortalidad, estos afectan en algunas ocasiones la rentabilidad de la explotación. Por ello, una alternativa viable, económica y práctica, es el manejo de la temperatura ambiental desde el proceso de incubación<sup>(7)</sup>, hasta la crianza del pollo de engorda<sup>(8,9,10)</sup>. El objetivo del presente estudio fue, evaluar a 1,940 msnm, el comportamiento productivo y la mortalidad por SA, con diferentes tiempos de exposición al calor artificial durante la crianza del pollo de engorda.

Se desarrolló durante los meses de invierno (nov-dic-ene) en una caseta (10 x 40 m), la cual fue dividida en tres secciones con un plástico de grueso calibre, en donde se colocaron en cada una de ellas tres termómetros electrónicos a la altura de las aves, para registrar la temperatura ambiental (°C) durante todo el proceso de producción.

Se utilizaron 2,700 pollitos mixtos de un día de edad de la estirpe Ross, los cuales se mantuvieron en producción hasta los 53 días de edad y se distribuyeron en un diseño completamente al azar en tres tratamientos con nueve repeticiones de 100 aves cada uno. Los tratamientos consistieron en proporcionar a las aves calor artificial a través de criadoras catalíticas, durante las primeras 3, 4 y 5

as well. Economic losses worldwide can be calculated in one billion US dollars annually<sup>(1)</sup>. It is current knowledge that pulmonary hypertension or ascites syndrome, as well as other metabolic alterations which affect broilers, is a result of selection pressure practiced by geneticists to obtain more meat in less time, this being the origin of an imbalance between the needs for tissue growth and the capacity of the cardiovascular and respiratory systems to supply the demands of the individual<sup>(2,3)</sup>. Chicken brooding at high altitudes was believed to be one of the main factors for this ailment, owing to a lower atmospheric oxygen pressure<sup>(4)</sup>, however, recent studies have shown that low temperatures and body weight increase in the new generations are the main triggers<sup>(5)</sup>.

Some management practices to lessen AS occurrence have been developed, such as feed intake restriction at low age<sup>(6)</sup>, which reduces mortality, but which at times have an effect on profits. Owing to this, a viable alternative, practical and economic is room temperature management in broiler brooding<sup>(7)</sup> and rearing<sup>(8,9,10)</sup>. The purpose of the present study was to evaluate productive behavior and AS mortality at an altitude of 1,940 m above sea level, of broilers subject to different room temperatures during rearing.

This test was carried out in winter (Nov-Dec-Jan) in a 10 x 40 m pen, which was divided with heavy plastic into three sections, and electronic thermometers were placed in each of them at bird height, to measure room temperature (°C) during the rearing process.

Two thousand seven hundred one day old Ross broilers were reared for 53 days and randomly assigned to three treatments with nine replications of 100 birds each. Treatments consisted in providing artificial heating by means of catalytic brooders during the first three, four and five weeks. Temperature readings were grouped each week in average, maximum and minimum, and differences between maximum and minimum, as well as the variation coefficient (%). Response variables measured at the experiment's end were: body weight (g), feed intake (g), feed conversion rate (g/g),

semanas de edad. El registro de la temperatura fue agrupado por semana obteniendo valores de media, mínima, máxima y rango entre la mínima y máxima, así como el coeficiente de variación (%). Las variables de respuesta medidas al final de la prueba fueron: peso corporal (g), consumo de alimento (g), conversión alimenticia (g/g), mortalidad general (%), y la ocasionada por el SA (%), las cuales fueron evaluadas a través de un análisis de varianza y las diferencias entre medias ( $P < 0.05$ ), con la prueba de Tukey. Previamente los porcentajes de mortalidad fueron transformados con la función arco seno raíz cuadrada<sup>(11)</sup>.

Los valores registrados de temperatura ambiental (°C) mostraron diferencias ( $P < 0.01$ ) entre la cuarta y quinta semana de edad en la temperatura media (valores en crianza que estuvieron desde 19.9 a 26.6), mínima (12.3 a 19.0) y rangos entre la máxima y mínima (11.7 a 20.8), mostrando los valores menos aceptables para la crianza del pollo de engorda el tratamiento en donde se proporcionó calor artificial hasta la tercera semana de edad. La temperatura máxima (29.2 a 38.9) no mostró efectos ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos evaluados. El efecto de las temperaturas se observa más grave cuando se analiza a través del coeficiente de variación (%), en donde las diferencias ( $P < 0.01$ ), se muestran desde la segunda hasta la quinta semana de edad, en la temperatura media (valores en crianza que estuvieron desde 9 a 23), mínima (13 a 37), máxima (8 a 15) y rangos entre la máxima y mínima (16 a 27), mostrando los menores porcentajes el tratamiento en donde se proporcionó calor artificial hasta la quinta semana de edad, por lo que no hay

general mortality (%), mortality owing to AS (%), which were evaluated through variance analysis, and differences between means through Tukey's test. Mortality percentages were transformed by means of the sine arc square root function<sup>(11)</sup>.

Recorded values for room temperature (°C) showed significant differences ( $P < 0.01$ ) between the fourth and fifth week for the average temperature (breeding values between 19.9 and 26.6), minimum temperature (12.3 to 19.0) and differences between maximum and minimum temperatures (11.7 to 20.8), being the less acceptable values for broiler brooding the treatment in which artificial heating was provided until the third week. Maximum temperature (29.2 to 38.9) didn't show effects ( $P > 0.05$ ) between treatments. Temperature effect was more dramatic when analyzed through the variation coefficient (%), where differences ( $P < 0.01$ ), could be appreciated from the second until the fifth week, in average temperature (brooding values between 9 and 23), minimum temperature (13 to 37), maximum temperature (8 to 15) and differences between maximum and minimum temperatures (16 to 27), showing the lower percentages in those treatments in which artificial heating was provided until the fifth week, a fact which should be taken in consideration, because it could be of importance in room temperature management.

Productive parameters results are shown in Table 1. The higher body weight ( $P < 0.01$ ) was observed in broilers which were kept with artificial heating up to the third and fourth week (2,715, 2,686 and 2,610 g), owing mainly to an increase in feed intake

Cuadro 1. Resultados acumulados a los 53 días de edad en pollos de engorda con diferentes tiempos de calor artificial durante la crianza

Table 1. Accumulated results for 53 day old broilers exposed to different artificial brooding temperature periods

Exposure period (weeks)	Body weight (g)	Feed intake (g)	Feed conversion (g/g)	Mortality (%)	
				General	Ascites
Third	2715 ± 33 <sup>a</sup>	5247 ± 65 <sup>a</sup>	1.96 ± 0.02 <sup>a</sup>	23.2 ± 10 <sup>a</sup>	19.2 ± 0.9 <sup>a</sup>
Fourth	2686 ± 30 <sup>a</sup>	5199 ± 59 <sup>ab</sup>	1.96 ± 0.01 <sup>a</sup>	12.3 ± 2 <sup>b</sup>	8.3 ± 2.0 <sup>b</sup>
Fifth	2610 ± 42 <sup>b</sup>	5112 ± 130 <sup>b</sup>	1.98 ± 0.04 <sup>a</sup>	13.1 ± 5 <sup>b</sup>	9.8 ± 6.0 <sup>b</sup>

ab Different literals within columns show significant differences ( $P < 0.01$ )

que perder de vista este valor, ya que puede ser importante para considerarse en el manejo de la temperatura ambiental.

Los resultados de los parámetros productivos finales se muestran en el Cuadro 1, observando un mejor peso corporal ( $P < 0.01$ ), en las aves que estuvieron expuestas al calor artificial hasta la tercera y cuarta semana de edad (2,715, 2,686 y 2,610 g) debido principalmente al incremento en el consumo de alimento (5,247, 5,199 y 5,112 g) que manifestaron, sin presentar diferencias ( $P > 0.05$ ) en la conversión alimenticia (1.96, 1.96 y 1.98 g/g), entre los tratamientos evaluados. Sin embargo, el porcentaje de mortalidad general (23.2, 12.3 y 13.1 %) y el registrado por SA (19.2, 8.3 y 9.8 %), mostró un incremento significativo ( $P < 0.01$ ) en el tratamiento en donde las aves estuvieron expuestas al calor artificial, únicamente hasta la tercera semana de edad. Ello se explica, porque las aves expuestas a temperaturas bajas como resultado de la eliminación de las criadoras, incrementan el consumo de alimento para satisfacer la demanda energética que demanda el organismo, y por otro lado, la necesidad de una mayor oxigenación<sup>(12,13)</sup>, con la consecuencia de un incremento en la susceptibilidad a presentar SA<sup>(14)</sup>. Los resultados coinciden con los realizados por otros investigadores<sup>(10,15,16)</sup> en donde mencionan que las bajas temperaturas en la crianza del pollo de engorda, son factores desencadenantes para la manifestación del SA y que mantener temperaturas elevadas puede ser un método práctico, efectivo y económico para su disminución.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Integración y Desarrollo Agropecuario, S.A. de C.V., y al CONACyT SIMORELOS (Proyecto 19990301007), el apoyo para la realización del presente trabajo.

## LITERATURA CITADA

1. Maxwell MH, Robertson CW. Cardiovascular disease in poultry: Epidemiology-current trends and correlates. *International Poultry Congress*. Montreal, Canadá. 2000:1-10.

(5,247, 5,199 and 5,112 g), and showing no differences ( $P > 0.05$ ) for feed conversion rate (1.96, 1.96 and 1.98 g/g) between treatments.

However, the general mortality rate (23.2, 12.3 and 13.1 %) and the one owing to AS (19.2, 8.3 and 9.8 %) showed a significant increase ( $P < 0.01$ ) for the treatment in which broilers were exposed to artificial heating until the third week. This can be explained through an increase of feed intake owing to a lower ambient temperature needed for satisfaction of the individual's energy demand on the one hand, and on the other for more oxygenation<sup>(12,13)</sup>. The consequence is an increase in susceptibility to AS<sup>(14)</sup>. These results are in coincidence with those obtained by other researchers<sup>(10,15,16)</sup>, who mention that low temperatures in broiler brooding, are factors which trigger ascites syndrome, and also that high temperatures can be a practical, economic and efficient means to diminish its incidence.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We wish to thank Integración y Desarrollo Agropecuario S.A. de C.V. and CONACyT SIMORELOS (Project 19990301007), without whose backing this project could not have been carried out.

*End of english version*

2. López-Coello C. Susceptibilidad al síndrome ascítico de diferentes estirpes genéticas de pollos de engorda [tesis doctorado]. México, DF: Universidad Nacional Autónoma de México; 1997.
3. Roush WB, Wideman RF. Evaluation of growth velocity and acceleration in relation to pulmonary hypertension syndrome. *Poultry Sci* 2000;79:180-191.
4. López-Coello C, Casas CL, Paasch LM. Efecto de la altura sobre la presentación del síndrome ascítico. *Memorias I Reunión de investigación pecuaria en México*. México, DF. 1982:214-217.
5. Wideman RF. Pathophysiology of heart/lung disorders. *International Poultry Congress*. Montreal, Canadá. 2000:11-20.
6. Arce MJ, Peñalva GG, López-Coello C, Avila GE. Control of ascites syndrome by qualitative and quantitative early feed

## TEMPERATURA AMBIENTAL EN LA CRIANZA DEL POLLO DE ENGORDA

- restriction [resumen]. 18<sup>th</sup> Annual Meeting Southern Poultry Society. Atlanta USA. 1997:76.
7. Vega SCA. Effect of selection for ascites sensitivity on growth and hormonal data in T<sub>3</sub> treated broiler chickens [tesis maestría] Agric Sci Katholieke Universiteit Leuven; 1990.
  8. Acosta MJ. El mejoramiento del ambiente de los galpones en el control de la ascitis en el pollo de engorda [resumen]. 11<sup>th</sup> Annual Meeting Southern Poultry Society. Atlanta USA. 1990:76.
  9. May JD, Lott BD. The effect of environmental temperature on growth and feed conversion of broilers to 21 days of age. Poultry Sci 2000;78:669-671.
  10. Arce MJ, López-Coello CC, Avila GE. El efecto del medio ambiente sobre la presencia del síndrome ascítico en el pollo de engorda. Vet Méx 1998;29(3):221-225.
  11. Snedecor GW, Cochran GW. Statistical methods. 6th ed. Ames, Iowa. USA. University Press; 1967.
  12. Wideman RF, Tackett CD. Cardio-pulmonary function in broilers reared at warm or cool temperatures: Effect of acute inhalation of 100 % oxygen. Poultry Sci 2000;78:257-264.
  13. Scheele CW. Ascites in chickens. oxygen consumption and requirement related to its occurrence. Health, and adaptation of broilers to a changed environment. Lalystad, the Netherlands 1996:120-140.
  14. Wideman RF, Wing T, Kochera Y, Kirby MF, Nathan FM, Tackett CD, et al. Evaluation of minimally invasive indices for predicting ascites susceptibility in three successive hatches of broilers exposed to cool temperatures. Poultry Sci 1998;77:1565-1573.
  15. López-Coello C, Arce MJ, Pro MA, Avila GE, Vásquez PC, Wideman RF, et al. Manual del productor para el control del síndrome ascítico II. Feed Grains Council. 1989:16-25.
  16. Rubio ME, López-Coello C. Incidencia del síndrome ascítico en pollos de engorda machos, criados a temperaturas bajas y normales, alimentados con dietas de alta y baja densidad nutritiva, así como su relación con los niveles de testosterona en suero. Memorias de la XXII convención anual ANECA. Ixtapa Zihuatanejo, México. 1997:151-153.

