

EFECTO DE LA TEMPERATURA Y DE LA VELOCIDAD DEL AIRE EN NAVES DE POLLOS

Edgar O. Oviedo-Rondón*. 2014. www.albeitar.com

*Departamento de Ciencias Avícolas, Universidad Estatal de Carolina del Norte (Estados Unidos).

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Estrés en las aves](#)

INTRODUCCIÓN



Los factores ambientales dentro de la nave afectan al desarrollo y crecimiento de las aves, por lo que unas condiciones de confort óptimas son claves para mejorar la salud y el rendimiento de los broilers.

El consumo de pienso de los lotes de pollos de engorde está directamente relacionado con factores ambientales dentro de la nave. Si el ambiente no es confortable, el consumo de pienso se ve limitado y afecta al crecimiento y al desarrollo de las aves. Estos efectos se ven reflejados en la viabilidad y la salud en general en días o etapas posteriores. La fisiología intestinal, la inmunidad general e intestinal y la proliferación de bacterias, como *Salmonella* spp. (Burkholder et al., 2008), o protozoos como los coccidios, también se ven afectadas por las desviaciones en el confort térmico. Todos estos factores se observan finalmente en la conversión alimentaria y en las características físicas y microbiológicas de las canales. En este artículo vamos a discutir dos factores ambientales: la temperatura y la velocidad del aire dentro de la nave y sus efectos en el rendimiento de los pollos.

CONDICIONES AMBIENTALES, RENDIMIENTO Y SALUD

Garantizar condiciones ambientales adecuadas y homogéneas en las naves de acuerdo a la edad de las aves es uno de los mayores desafíos para el manejo adecuado de los lotes de pollos. Los factores ambientales que hay que controlar son bien conocidos y en general es posible obtener medias ambientales con máximas y mínimas muy cercanas a lo ideal o recomendado. Sin embargo, la variabilidad horaria en factores como temperatura, humedad, velocidad del aire e, incluso luz, es bastante grande dentro de las naves y entre naves de una misma granja. Cada nave y secciones de las naves pueden llegar a ser microambientes diferentes. Buscar mecanismos para obtener condiciones homogéneas es un arte, pero básicamente un trabajo de ingeniería. Los principios son bien conocidos y es cuestión de aplicarlos y adaptarlos a cada condición local.

TEMPERATURA DE ACUERDO A LA EDAD

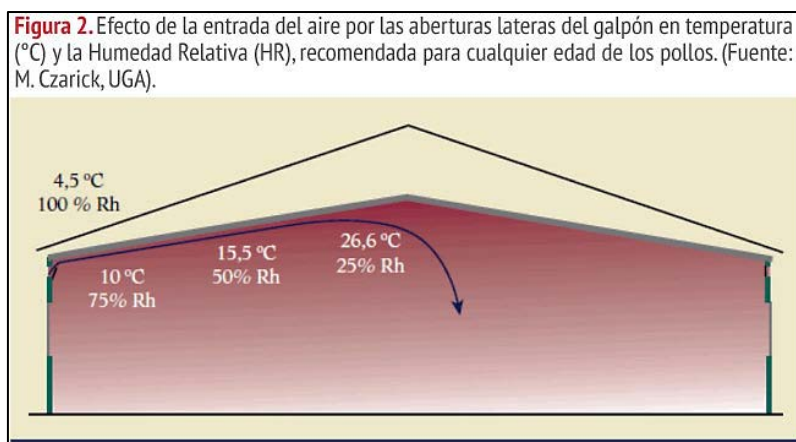
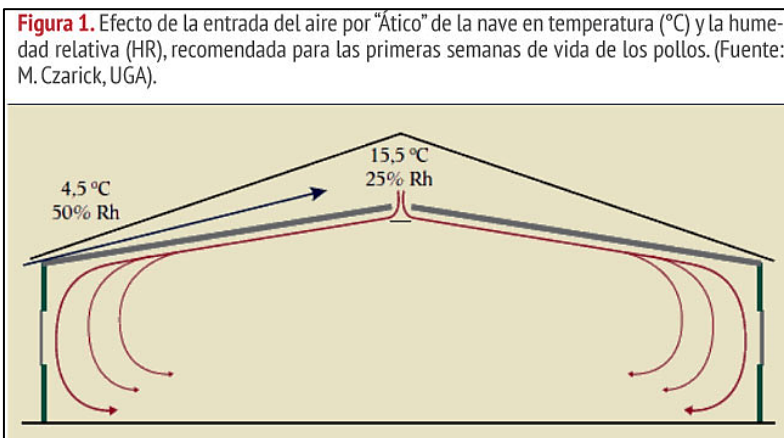
Las temperaturas óptimas para garantizar el máximo confort, consumo de pienso y adecuado desarrollo de órganos y tejidos varían a medida que las aves crecen. Durante los primeros días de vida de todas las aves de corral es necesario proveerles ambientes con temperaturas uniformes de entre 30 y 33°C, pues los pollos hasta el 5° o 6° día son poiquilotermos. Las aves consiguen producir y controlar la temperatura fisiológica normal alrededor del 5o día de vida. Durante la primera semana es más importante la temperatura de la cama que la del aire. Se recomienda tener una temperatura uniforme en la cama de 33°C de media el primer día y reducirla gradualmente hasta 27-28°C al séptimo día. Al obtener el precalentamiento de la cama para la recepción de los pollitos antes de recibirlos, también es posible mantener una buena temperatura del aire sin usar temperaturas muy elevadas (menos de 30°C) cuando los pollitos ya están en la nave.

En las semanas posteriores, es más crítico mantener una temperatura adecuada del aire y evitar corrientes frías o temperaturas elevadas que mantener la temperatura de la cama. Las plumas que comienzan a desarrollarse permiten un buen aislamiento del suelo, pero no lo suficiente para evitar el frío producido por corrientes de aire con temperaturas subóptimas o aislar de temperaturas elevadas durante algunas horas del día. Sin embargo, es

importante mantener una buena ventilación con renovación del aire fresco precalentado durante todo el periodo de crianza. La uniformidad diaria de la temperatura de la nave durante cada día y la reducción gradual de la misma en la medida que las aves crecen, son muy importantes para obtener un buen rendimiento del lote de pollos. Cuando se reduce adecuadamente la temperatura de la nave es posible obtener mejor ventilación simultáneamente sin gastar combustible adicional. Mantener temperaturas elevadas, más de 26-25°C durante la segunda semana y 25-23°C en la tercera semana, generalmente conlleva pocos beneficios y sí muchos perjuicios.

En algunas regiones se le otorga poco valor al aislamiento de las naves para avicultura, pero el aislamiento en la nave es el que permite mantener temperaturas constantes y confortables para las aves, independientemente de las variaciones climatológicas externas. En naves de techos a dos aguas altos, con más de 2,5 metros de altura en las paredes laterales, es necesario aislar principalmente el área no útil del techo, para evitar que cada vez que el aire entra, el calor excesivo que se atrapa en este sector baje a las aves. Mejorar el aislamiento del techo de la nave con un sobretecho disminuye el calor de la radiación solar y el volumen de área que hay que manejar para mantener las condiciones del galpón más estables. Las temperaturas de esta región de “ático” pueden ser mucho más altas que las deseadas, con 5 y hasta 8°C más de lo adecuado, especialmente alrededor del mediodía. En las noches o días fríos esta área aumenta el volumen de aire que hay que calentar y facilita la pérdida del calor que es necesario mantener para dar confort a las aves.

El ático puede servir como un área para precalentar y reducir la humedad del aire que entra durante las primeras dos semanas de vida (figura 1). En las semanas posteriores el acondicionamiento del aire externo que entra a la nave debe ocurrir debajo de la superficie de cobertura del ático (figura 2). Esto disminuye las variaciones drásticas de temperatura que pueden ocurrir cada vez que entra el aire y también reduce la humedad. Este aislamiento del techo también disminuye el volumen de aire a movilizar y con los mismos ventiladores es posible obtener mejores velocidades del viento para enfriamiento o hacer más eficiente el sistema de ventilación por túnel. Las variaciones constantes de temperatura que ocurren a cada hora, afectan a la mortalidad y la aparición de enfermedades metabólicas como las ascitis y la mayor incidencia de problemas intestinales y proliferación de bacterias como *Salmonella spp.* (Burkholder *et al.*, 2008).



VELOCIDAD DEL AIRE

El objetivo de la ventilación es renovar el aire de las naves, disminuir la humedad y el polvo y expulsar los gases nocivos como amoníaco y otros compuestos orgánicos que irritan las mucosas y causan malos olores. Sin embargo, durante el verano, o en regiones calurosas, al aumentar la velocidad del aire también puede disminuirse

la temperatura. Los ventiladores y los extractores pasan a ser parte principal del sistema de enfriamiento de las naves.

Estos sistemas de ventilación requieren entradas y salidas controladas de aire. La mayor parte de la eficiencia de los sistemas de enfriamiento por túnel o de aire forzado se pierde por entradas incontroladas de aire en la nave debido a flujos de aire incontrolados, orificios en las cortinas o ventanas, trampillas o entradas semiabiertas o grietas en las paredes laterales o en las uniones con los ventiladores. Es importante sellar estas grietas, reparar todos los boquetes en las ventanas o cortinas y eliminar las aberturas entre las cortinas o ventanas y las paredes de la nave. También es necesario cubrir o sellar todos los ventiladores y otras aberturas de la nave que no se utilizan. Los ingenieros agrícolas calculan que cada grieta de sólo 0,3 cm en una nave de 150 m diseñada para tener ventilación por túnel, permite entrar tanto aire externo cuando los ventiladores están trabajando, como si existiera una abertura de 1 m² de cortina o ventana de superficie abierta. El incremento de la estanqueidad de las naves, es decir, conseguir que el aire entre solamente por las entradas de aire predeterminadas o siga el flujo deseado en el sistema y no por entradas imprevistas en la nave, puede economizar un 15% de combustible (Worley *et al.*, 2005) y reducir el uso de electricidad al mejorar la eficiencia de los ventiladores extractores además de mejorar el rendimiento de los pollos.

En estudios comparativos se ha demostrado que aumentar la velocidad del aire de 0,32 m/s a 0,82 m/s aumenta el crecimiento en pollos de 42 días en 30 g (Feddes *et al.*, 2003). En épocas de calor la ventilación nocturna ayuda a disipar el calor del día y permite que los pollos sobrevivan más al calor el día siguiente. El trabajo de Simmons *et al.* (2003) demostró que velocidades de 2 ó 3 m/s (120 m/min o 180 m/min vs. 15 m/min) pueden mejorar la ganancia de peso y la conversión alimenticia de pollos Ross entre 3 y 7 semanas de vida sometidos a temperaturas cíclicas (25-30-25°C), en naves cuya temperatura máxima en el día llega a 30°C (tabla 1) y la más baja es de 25°C durante la noche. En este trabajo no se observaron beneficios de la ventilación entre la 3^a y 4^a semana, pero si las temperaturas son mayores a las evaluadas en este estudio, se debería también aumentar la velocidad del viento día y noche.

Tabla 1. Efecto de la velocidad del aire en la ganancia de peso semanal de pollos de engorde entre la 3^a y 7^a semana de vida sujetos a temperaturas cíclicas 25-30-25°C.

Período de pesaje	Velocidad del aire (metros/segundo)			Error estándar de la media
	<0,25	2	3	
Ganancia de peso (g)				
3 a 4 semanas	526 ^a	545 ^a	552 ^a	8
4 a 5 semanas	6579 ^b	653 ^a	666 ^a	9
5 a 6 semanas	489 ^b	620 ^a	650 ^a	22
6 a 7 semanas	366 ^a	504 ^b	592 ^a	18
		Conversión alimenticia (g:g)		
3 a 4 semanas	1,54 ^a	1,54 ^a	1,55 ^a	0,02
4 a 5 semanas	1,76 ^a	1,69 ^b	1,71 ^b	0,02
5 a 6 semanas	2,26 ^a	2,01 ^b	1,99 ^b	0,07
6 a 7 semanas	2,96 ^a	2,57 ^b	2,13 ^c	0,06

Fuente: Simmons *et al.*, 2003. ^cMedias en cada líneas sin superescritos comunes difieren significativamente (P<0,01).

Los beneficios de la velocidad del aire en el rendimiento son muy importantes y más notorios si se mantiene la velocidad del aire durante 24 horas (Dozier *et al.*, 2006) especialmente entre la 5^a y 7^a semana de vida. Reducir la ventilación durante la noche o durante periodos más frescos del día reduce los beneficios (tabla 2). Sólo es posible obtener estas velocidades cuando se puede controlar bien el flujo de aire en la nave o se tienen naves en las que se pueda realizar una ventilación tipo túnel.

Tabla 2. Efecto de la velocidad del aire por 12 ó 24 horas en el rendimiento de los pollos de engorda de Ross x Cobb de 37 a 51 días de edad sujetos a temperaturas cíclicas 25-30-25°C.

Tratamientos	Ganancias de peso (g)	Conversión alimenticia (g:g) ¹	Mortalidad
Control sin movimiento de aire	964 ^c	2,42 ^a	8,2
12 h de alta velocidad del aire ²	1,166 ^b	2,31 ^b	4,9
24 h de alta velocidad del aire ³	1,278 ^c	2,16 ^c	4,8
SEM	25	0,02	1,6

Fuente: Dozier *et al.*, 2006. ^{a,b,c} Medias en cada columna sin superescritos comunes difieren significativamente (¹)

¹Ajustada por mortalidad. ²Pollos sujetos a velocidad del aire de 1,65 m/s por 12 h y 2,79 m/s por 12 h. ³Pollos a velocidad del aire de 2,79 m/s por 24 h.

CONCLUSIONES

Las condiciones ambientales dentro de la nave desempeñan un papel fundamental en el bienestar, salud, rendimiento y calidad microbiológica de los lotes de pollos de engorde. Es fundamental garantizar la temperatura adecuada de acuerdo al desarrollo de los pollos y con la mínima variación posible durante cada día. El aislamiento térmico de la nave especialmente a nivel del techo, y la correcta dirección de las entradas de aire son el método más efectivo para conseguir temperaturas más constantes y confortables para los pollos. Aumentar la velocidad del viento es el método más efectivo para reducir el estrés calórico. En la mayoría de las circunstancias, las inversiones en mejorar el control sobre las condiciones ambientales de las naves tienen mejores retornos económicos a largo plazo que modificar nutrición, manejo o programas sanitarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Burkholder K.M., Thompson K.L., Einstein M.E., Applegate T.J., Patterson J.A. 2008. Influence of stressors on normal intestinal microbiota, intestinal morphology, and susceptibility to *Salmonella enteritidis* colonization in broilers. *Poultry Science* 87:1734-1741.
- Buyse J., Simons P.C.M., Boshouwers F.M.G., Decuyper E. 1996. Effect of intermittent lighting, light intensity and source on the performance and welfare of broilers. *World's Poultry Science Journal* 52: 121-130.
- Deep A., Schwan-Lardner K., Crowe T.G., Fancher B.I., Classen H.L. 2010. Effect of light intensity on broiler production, processing characteristics, and welfare. *Poultry Science* 89(11):2326-2333.
- Dozier III W.A., Purswell J.L., Branton S.L. 2006. Growth responses of male broilers subjected to high air velocity for either twelve or twenty-four hours from thirty-seven to fifty-one days of age. *Journal Applied of Poultry Research* 15:362-366.
- Feddes J.R., Emmanuel E.J., Zuidhof M.J., Korver D.R. 2003. Ventilation rate, air circulation, and bird disturbance: Effects on the incidence of cellulitis and broiler performance. *Journal Applied of Poultry Research* 12:328-334.
- Guo Y.L., Li W.B., Chen J.L. 2010. Influence of nutrient density and lighting regime in broiler chickens: effect on antioxidant status and immune function. *British Poultry Science* 51(2):222-228.
- Halevy O., Biran I., Rozenboim I. 1998. Various light source treatments affect body and skeletal muscle growth by affecting skeletal muscle satellite cell proliferation in broilers. *Comparative Biochemistry Physiology Part A* 120:317-323.
- Kristensen H.H., Aerts J.M., Leroy T., Berckmans D., Wathes C.M. 2004. Using light to control broiler chickens. *British Poultry Science* 45:S30-31.
- Lewis P.D., Gous R.M. 2009. Photoperiodic responses of broilers. II. Ocular development. *British Poultry Science* 50(6):667-672.
- Lewis P.D., Danisman R., Gous R.M. 2009a. Photoperiodic responses of broilers. I. Growth, feeding behaviour, breast meat yield, and testicular growth. *British Poultry Science* 50(6):657-666.
- Lewis P.D., Danisman R., Gous R.M. 2009b. Photoperiodic responses of broilers. III. Tibial breaking strength and ash content. *British Poultry Science* 50(6):673-679.
- Lien R.J., Hess J.B., McKee S.R., Bilgili S.F. 2008. Effect of light intensity on live performance and processing characteristics of broilers. *Poultry Science* 87(5):853-857.
- Lien R.J., Hess J.B., McKee S.R., Bilgili S.F., Townsend J.C. 2007. Effect of light intensity and photoperiod on live performance, heterophil-to-lymphocyte ratio, and processing yields of broilers. *Poultry Science* 86(7):1287-1293.
- Lien R.J., Hooie L.B., Hess J.B. 2009. Influence of long-bright and increasing-dim photoperiods on live and processing performance of two broiler strains. *Poultry Science* 88(5):896-903.
- Olanrewaju H.A., Thaxton J.P., Dozier III W.A., Purswell J., Roush W.B., Branton S.L. 2006. A review of lighting programs for broiler production. *International Journal of Poultry Science* 5 (4): 301-308.
- Olanrewaju H.A., Thaxton J.P., Dozier III W.A., Purswell J., Collier S.D., Branton S.L. 2008. Interactive effects of ammonia and light intensity on hematochemical variables in broiler chickens. *Poultry Science* 87(7):1407-1414.
- Olanrewaju H.A., Purswell J.L., Collier S.D., Branton S.L. 2010. Effect of ambient temperature and light intensity on physiological reactions of heavy broiler chickens. *Poultry Science* 89(12):2668-2677. 37.
- Oviedo-Rondón E.O., Wineland M.J., Small J.H., Cutchin H.R. 2008. Using body temperatures to manage broiler house temperature. *Poultry Science* 87, Sup. 1. Abstract 72, p. 23.
- Petek M.G., Nmez S.O., Yildiz H., Baspinar H. 2005. Effects of different management factors on broiler performance and incidence of tibial dyschondroplasia. *British Poultry Science* 46:16-21.
- Prescott N.B., Wathes C.M. 1999. Spectral sensitivity of the domestic fowl (*Gallus g. domesticus*). *British Poultry Science* 40(3):332-339.
- Rozenboim I., Biran I., Chaiseha Y., Yahav S., Rosenstrauch A., Sklan D., Halevy O. 2004. The effect of green and blue monochromatic light combination on broiler growth and development. *Poultry Science* 83:842-845.
- Simmons J.D., Lott B.D., Miles D.M. 2003. The effects of high-air velocity on broiler performance. *Poultry Science* 82(2):232-234.
- Sørensen P., Su G., Kestin S.C. 1999. The effect of photoperiod:scotoperiod on leg weakness in broiler chickens. *Poultry Science* 78(3):336-342.
- Wineland M.J., Evans H.R.C., McElroy A.P., BarriA., Mann K.M., Oviedo E.O. 2009. Post hatch body temperatures as affected by incubation temperature. *Poultry Science* 88, Sup. 1. Abstract T125 , p. 172.

25. Xie D., Wang Z.X., Dong Y.L., Cao J., Wang J.F., Chen J.L., Chen Y.X. 2008. Effects on monochromatic light on immune response of broilers. *Poultry Science* 87:1535-1539.
26. Xin H., Berry I.L., Barton T.L., Tabler G.T. 1993. Feeding and drinking patterns of broilers subjected to different feeding and lighting programs. *Journal Applied of Poultry Research* 1993 2:365-372.

Volver a: [Estrés en las aves](#)