



EL ESTRES TERMICO EN AVICULTURA

Por: Quiles, A. y Hevia, M.L.*

INTRODUCCION

Las gallinas son animales de sangre caliente –homeotermos–, es decir, con capacidad para mantener su temperatura interna con bastante uniformidad (41,4°C). Sin embargo, esta capacidad solo es eficiente, siempre y cuando la temperatura ambiente se mantenga dentro de unos límites, ya que son incapaces de adaptarse a temperaturas muy extremas.

Uno de los problemas más frecuentes en épocas calurosas en las explotaciones avícolas son las altas temperaturas que se alcanzan en el interior de la nave, provocando un verdadero estrés a los animales, por su incapacidad de adaptación a esta nueva situación, causando en muchas ocasiones la muerte de los animales por asfixia o golpe de calor. El estrés se desencadena en las aves cuando la combinación de humedad relativa y temperatura ambiente superan la "zona termoneutra". Conforme aumentan estas dos variables, la capacidad del ave para disipar calor disminuye considerablemente.

Debido a este estrés térmico la industria avícola no consigue alcanzar su máximo desarrollo en aquellas regiones más calurosas. Ya que al aumentar la temperatura corporal del ave, se reduce el consumo del pienso, el crecimiento, el tamaño del huevo,

la calidad de la cáscara y empeora el índice de conversión. Junto con un aumento del porcentaje de mortalidad de los animales sometidos a elevadas temperaturas. Siendo el comportamiento de las aves diferente según la temperatura ambiente a la que son sometidas, tal y como se muestra en la tabla 1.

Por lo tanto, dadas las repercusiones que pueden tener las altas temperaturas en las explotaciones avícolas, se hace necesario desarrollar una serie de medidas preventivas y adoptar una serie de soluciones cuando la presencia del estrés térmico sea inminente. Ambos aspectos los vamos a tratar seguidamente, no sin antes, abordar, aunque sea someramente, algunos aspectos que consideramos importantes para una mejor comprensión del tema, como son: de qué forma las aves son capaces de hacer frente al calor y cuáles son aquellos factores que influyen en la capacidad de respuesta de las aves al calor.

- *Cuanto mayor sea la diferencia entre la temperatura diurna y la nocturna, mejor podrán soportar las aves el calor del día*

REGULACION DE LA TEMPERATURA

La gallina es capaz de perder calor a través de dos mecanismos, bien mediante intercambio directo con el medio que la rodea (suelo, aire) –radiación, convección y conducción– es la denominada pérdida de "calor sensible" o bien mediante evaporación del agua a través del tracto respiratorio, pérdida de "calor latente".

Los mecanismos de pérdida de calor sensible solo son eficaces dentro del rango de temperaturas de la zona termoneutra (12,5-24°C). Dentro de este rango, el 75% del calor generado se pierde por radiación, convección y conducción. Ahora bien, cuando la temperatura ambiente supera los 25°C, las pérdidas de calor sensible disminuyen en favor de las pérdidas de calor latente (ver figura 1).

La disipación de calor latente por medio de los procesos evaporativos requiere del animal un sobreesfuerzo respiratorio (hiperventilación), que comenzará cuando la temperatura ambiente supere los 27-29°C. Este jadeo o aumento de la frecuencia respiratoria va acompañado de una mayor pérdida de humedad del cuerpo. Para compensar esta pérdida el ave bebe más agua a fin de evitar la deshidratación.

Las aves poseen varios mecanismos para llevar a cabo la regulación de la temperatura corporal: cambios en sus pautas comportamentales, homeostasis evaporativa y ajustes metabólicos.

a) *Pautas etológicas:* el ave se tumba en

(*) Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.



el suelo, pegando el pecho al mismo y extendiendo las alas para que el área de disipación de calor sea mayor.

b) *Homeostasis evaporativa*: Una de las principales vías que el ave tiene para combatir los excesos de calor es aumentar sus pérdidas caloríficas (por cada gramo de agua que evapora pierde 0,55 Kcal). El ave aumenta el ritmo respiratorio (de 25 a 250 inspiraciones por minuto), con la consiguiente pérdida de agua, lo que provoca una importante disipación energética.

Este mecanismo de regulación de la temperatura cobra una especial importancia en aves ya que éstas disponen de una mínima capacidad de transpiración.

Como ya comentamos anteriormente, la humedad relativa juega un papel decisivo en la mayor o menor capacidad para disipar calor. En este sentido, conforme aumenta la humedad relativa del aire, disminuye la facilidad con que el ave puede evaporar el agua, aumentando así su temperatura corporal.

c) *Ajustes nutricionales*: Un tercer mecanismo con el que cuenta el ave para hacer frente al estrés térmico consiste en una disminución de la ingesta de pienso, con lo que disminuye la producción de calor.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA RESPUESTA DEL AVE AL CALOR

1. La edad y el peso vivo.

Conforme va aumentando la edad del animal, va disminuyendo el límite superior de la zona termoneutra. De tal manera que si para un pollito de un día la temperatura crítica superior es de 35°C, al mes de vida esta temperatura ha disminuido en 10°C. Esto ocurre porque la superficie corporal del ave, requerida para la disipación de calor, crece solamente a un 75% de la velocidad con que aumenta el peso del ave y porque la producción de calor depende de sus necesidades de mantenimiento y crecimiento.

2. La aclimatación al calor

La capacidad de los pollos y las gallinas para sobrevivir al exceso de calor aumenta

RANGO DE TEMPERATURAS	EFECTO SOBRE LAS AVES
12.5-24°C	Zona termoneutra. Es el rango de temperaturas en el cual las aves no necesitan alterar su metabolismo basal o cambiar sus pautas etológicas para mantener su temperatura corporal
18-24°C	Zona de confort para las aves
24-30°C	Ligera reducción en el consumo de pienso, pero la ingesta de nutrientes sigue siendo la adecuada por lo que las producciones no se ven afectadas. Con temperaturas próximas a los 30°C puede haber reducción en el tamaño del huevo y pérdida de la calidad de la cáscara.
30-32°C	Descenso en el consumo de pienso. Disminución en la ganancia media diaria de los pollos. Deterioro de la cáscara del huevo y disminución del tamaño del mismo. Aumento del consumo de agua.
32-35°C	El consumo de pienso continúa disminuyendo. Postración de las aves, especialmente de las más pesadas y más productivas. A estas temperaturas los mecanismos de refrigeración y/o enfriamiento de la nave deben ponerse en marcha.
35-38°C	La postración de las aves es muy frecuente. Se hace necesario tomar medidas radicales de lucha contra el calor. El consumo de pienso puede verse reducido hasta la cuarta parte. El consumo de agua es muy elevado.
Más de 38°C	El porcentaje de mortalidad puede ser muy elevado si no se toman medidas drásticas para enfriar a los animales.

considerablemente según haya sido la exposición previa a las altas temperaturas ya que el ave aprende a adaptarse fisiológicamente. Veremos más adelante como una de las medidas preventivas para impedir el desencadenamiento del estrés térmico es el acostumbramiento del ave a altas temperaturas.

3. El componente genético

Existen diferencias entre razas y líneas en cuanto a la predisposición a las altas temperaturas. También se han encontrado diferencias en cuanto al sexo, siendo los machos más susceptibles al estrés térmico, debido a su mayor índice metabólico.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LUCHAR CONTRA EL ESTRÉS TÉRMICO

1.- A nivel de las características constructivas de la nave

La ubicación de la nave –en una depresión o sobre una colina– y la orientación de la misma, en relación con el viento dominante y las horas de sol de la nave, son aspectos importantísimos a la hora de luchar contra las altas temperaturas en las épocas más calurosas.

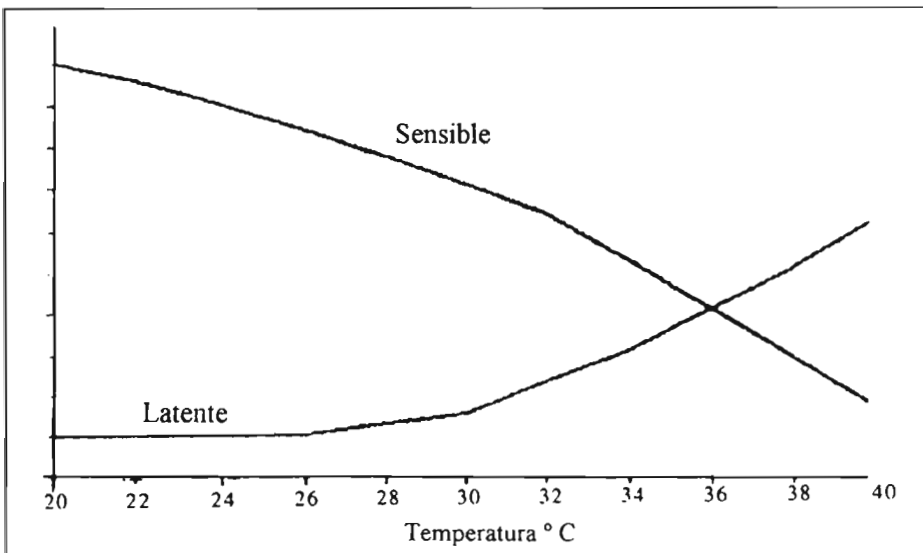
Por otra parte, la nave ha de tener unos aleros suficientes para evitar la entrada directa de los rayos solares. La altura del techo debe ser de unos 5 metros en la zona más alta, para permitir al aire caliente moverse hacia arriba y lejos de las naves. Se recomienda, igualmente, un buen aislamiento del techo y de las paredes.

El medio ambiente que rodea la explotación, puede influir también mucho sobre la temperatura del aire que entra en el edificio. Un anillo de hierba baja o césped alrededor de la nave es recomendable porque disminuye la cantidad de luz reflejada, y, por lo tanto, la temperatura del aire que entra en la nave.

2.- A nivel de los sistemas de ventilación

Cuando contamos con sistemas de ventilación estática, las medidas preventivas para luchar contra el calor son bastante

FIGURA 1.- Pérdidas de calor en las gallinas



limitadas. Habría que eliminar todos los obstáculos para una correcta ventilación del aire dentro de la nave y abrir todas las ventanas a fin de permitir que entre el mayor volumen de aire posible. De esta forma se consigue mejorar la ventilación por convección.

La ventilación natural se puede ver complementada con ventiladores de eje horizontal colocados a 1 metro de altura y con nebulizadores situados debajo de los faldones de la entrada del aire.

Respecto al sistema de ventilación dinámica o forzada, lo primero que deberíamos intentar es reducir la temperatura del aire de entrada (siempre que sea posible, extraer el aire del lado más fresco) y, en segundo lugar, aumentar la velocidad del aire.



Junto a ello, es de vital importancia las medidas de vigilancia y revisión de los sistemas de ventilación, para asegurarse que la capacidad de renovación del aire y de mantenimiento de la temperatura en el interior de la nave va a funcionar correctamente en aquellos momentos más críticos. Para ello, es indispensable limpiar los ventiladores de forma regular, sobre todo cuando se efectúa el vacío sanitario entre lote y lote. Momento que aprovecharemos para limpiar las palas del ventilador y deflectores, ajustar y/o reemplazar las correas, revisar las cortinas, evitando cualquier obstrucción de la entrada del aire. También es muy importante la revisión y ajuste del termostato, para que se pongan en marcha todos los ventila-

dores cuando la temperatura del aire alcance valores que puedan causar estrés.

3.- A nivel de los sistemas de refrigeración evaporativa

Hay que asegurarse que todos los componentes del sistema de refrigeración evaporativa funcionan correctamente. Por ello es importante comprobar que los paneles de refrigeración se encuentran en buenas condiciones para su funcionamiento, tomando todas las medidas necesarias para evitar el deterioro de los mismos (limpieza periódica del polvo y de las plumas, desratonización de los locales para evitar la acción de estos roedores sobre los paneles, etc.).

4.- Otras medidas de prevención

-Revisar y limpiar las boquillas de los nebulizadores para que funcionen correctamente.

-Evitar una excesiva humedad de la yacija. Una yacija que fermenta reduce considerablemente las pérdidas de calor por contacto, por lo que se debe mantener con un bajo porcentaje de humedad.

-Pintar las paredes con pinturas reflectantes.

-Aspersión de agua por la cubierta de la nave.

-Evitar los caminos asfaltados alrededor de la nave.

-Disminución de las densidades en las

proximidades de las épocas más calurosas. Cuanto mayor sea la densidad, mayor será la cantidad de calor producida en el interior de la nave y más difícil resultará disminuir la temperatura.

-Acostumbrar paulatinamente a los animales al calor. La aclimatación es una técnica que tiene como objetivo reducir las consecuencias del estrés por calor. Consiste básicamente en aclimatar al ave a un estrés, inducido artificialmente previo al estrés por calor que ocurrirá de forma natural. Existen dos sistemas: uno es el mantener durante la cría unas temperaturas ligeramente superiores a las recomendadas; el otro método consiste en provocar cada día, durante dos horas, un estrés térmico en las aves, a partir de las cinco semanas de edad.

-Aumentar el número de bebedores en un 25%, procurando que el agua sea fresca y de buena calidad.

El conjunto de todas estas medidas preventivas van a ayudar a paliar la aparición del estrés térmico en los días más críticos, haciendo que las soluciones aportadas para combatir dicho estrés sean mucho más eficaces y, que, en consecuencia, el porcentaje de mortalidad por asfixia sea mucho menor.

MEDIOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE LAS ALTAS TEMPERATURAS

1. Aumento del sistema de ventilación

Durante las épocas de calor la ventilación ha de servir fundamentalmente para reducir la temperatura en el interior de la nave y para eliminar el vapor de agua existente. Junto a ello, lógicamente, ha de ser capaz de eliminar los gases tóxicos (NH_3 , CH_4 , CO , SH_2 ...) y aportar el oxígeno suficiente a los animales.

Durante los periodos de calor hemos de aumentar la circulación del aire alrededor de las aves. Conforme aumenta la velocidad del aire en la nave, la sensación de calor en las aves disminuye. Se considera que un aumento de la velocidad del aire de 0,1 m/seg. reduce la sensación de calor en las aves en 1°C. Esto parece ser válido para las temperaturas inferiores a 30°C, ya que por encima de los 35°C la eficacia del aumento de la velocidad del aire disminuye.

Cualquiera que sea el sistema de ventilación elegido, la velocidad del aire debería regularse, para lo cual ha de tenerse en cuenta la temperatura, la humedad, la edad de los animales y la calidad del emplume.

La observación del comportamiento de las aves nos puede ser de gran ayuda a la hora de regular el caudal de aire. Tengamos en cuenta que velocidades de aire demasiado elevadas pueden ser causa de procesos patológicos de tipo respiratorio y/o entérico.



2.- Empleo de sistemas de refrigeración evaporativa

Una de las formas más comunes para luchar contra las altas temperaturas en verano se basa en el principio físico del enfriamiento evaporativo. Este principio se basa en la reducción de la temperatura del aire a expensas de evaporar agua. Con esta evaporación el calor absorbido por el agua consigue enfriar el aire al mismo tiempo que aumenta el grado higrométrico de la nave. Más concretamente, por cada gramo de agua evaporado en el seno de una masa de aire se retiran de la misma 590 calorías en forma de calor sensible, rebajándose su temperatura y aumentando su humedad relativa.

La eficacia de la refrigeración evaporativa depende fundamentalmente del grado de humedad del aire exterior.

Esta técnica permite aumentar la pérdida de calor por intercambio con el aire ambiente que se ha enfriado, pero presenta, a cambio, el inconveniente de reducir la pérdida a través de las vías respiratorias. En efecto, cualquier exceso en los niveles higrométricos conduce a una reducción de la capacidad de evaporación pulmonar, pudiendo aumentar la tasa de mortalidad de las aves.

En avicultura contamos principalmente con dos sistemas para llevar a cabo el principio físico de la refrigeración evaporativa: los paneles húmedos o *package coolers* y los nebulizadores.

La refrigeración evaporativa mediante paneles húmedos es uno de los sistemas mejores para conseguir una reducción efectiva de la temperatura en los gallineros. Este sistema utiliza la evaporación producida en unos paneles húmedos cuando son atravesados por una corriente de aire que es impulsada a través de ellos, combinando así la ventilación con el enfriamiento.

Por su parte, los sistemas de nebulización son los de mayor rendimiento para la evaporación del agua. Consisten en la atomización de agua en el interior del edificio a alta presión (gracias a unos micronizadores especiales que trabajan a 70 kg/cm² de presión). Se trata, pues, de un sistema que evapora el agua con enorme facilidad y, por ello, se puede adaptar a cualquier sistema de ventilación.

3.- Manejo de la alimentación: períodos de ayuno

En la mayoría de los casos la repercusión más inmediata del estrés por calor es una reducción de la ingesta de pienso.

Para luchar contra esta disminución se han utilizado diversas técnicas de manejo: aumentar la frecuencia de funcionamiento de las cadenas de los comederos automáticos, remover de vez en cuando las tolvas, administrar pienso granulado, uso de programas de luz continuos o la utilización de raciones de alta densidad nutritiva. Ahora

bien, hemos de ser conscientes que las aves sometidas a un ambiente con elevadas temperaturas, reaccionan produciendo menos calor, y, que por lo tanto, todas las medidas encaminadas a contrarrestar esta respuesta fisiológica, pueden, a veces, ser contraproducentes, ya que aumentan la producción de calor, especialmente en aquellos momentos de mayor estrés térmico.

Por lo tanto, si aumentamos el consumo de pienso de un ave durante el estrés térmico, sin un aumento proporcional de su capacidad para disipar calor, estamos aumentando la probabilidad de una muerte por asfixia o golpe de calor.

Para evitar este incremento térmico del ave como consecuencia del estrés térmico y que la disminución en la ingesta de pienso no repercuta notablemente al final del período productivo, se han ideado unas



técnicas de ayuno que incrementan la tasa de supervivencia y consecuentemente la eficacia productiva.

En efecto, el someter a las aves a un ayuno durante 6-8 horas antes del estrés por calor, permite evitar el calor suplementario producido por la digestión, reduciendo, en consecuencia, la cantidad de calor que las aves deben disipar. Se hace totalmente necesario que el ayuno se inicie antes de que se alcance la temperatura más elevada en el interior de la nave.

Uno de los principales inconvenientes que acarrea estos períodos de ayuno son los problemas que conlleva el retomo a la administración del pienso. La forma ideal será aquella que no les excite en exceso y que no les haga competir entre ellos por el pienso, ya que ello podría provocar un fuerte estrés. Por ello, hemos de evitar un

número insuficiente de comederos, una escasa línea de comedero por ave o un excesivo ruido de las cadenas de arrastre de los comederos.

En otro orden de cosas, diremos que en ocasiones y dependiendo de la intensidad del estrés térmico, será necesario ajustar los niveles de proteína del pienso e incluso reemplazar la energía proveniente de algunos hidratos de carbono por grasas, ya que la utilización de éstos últimos, por parte de las aves, genera menos calor. Igualmente, también puede ser interesante aumentar los niveles de vitaminas y suplementos minerales durante las épocas de calor. Junto a ello, también resulta beneficioso a las aves comer durante las horas más frescas del día (durante la noche o las primeras horas del día).

Finalmente, diremos que hemos de tener un especial cuidado con la medicación durante las épocas calurosas. Tengamos en cuenta que las aves reciben una menor dosis del medicamento presente en el pienso debido a una menor ingesta. Pero, por el contrario, recibe una mayor dosis de medicamentos vehiculados en el agua de bebida al beber más agua. Es por ello, que sería conveniente aumentar las cantidades de medicamentos en el pienso y disminuir las concentraciones de los mismos en el agua para que las dosis recibidas sean las correctas.

4.- Manejo del agua de bebida

Como ya hemos comentado, ante la aparición del estrés térmico, las aves reaccionan aumentando la frecuencia respiratoria. Esta hiperventilación de los alveolos, necesaria para mantener la homeostasis evaporativa, conlleva un aumento de CO₂ y alteraciones en el equilibrio ácido-básico - alcalosis respiratoria.

Ante esta situación se hace necesario un aumento del consumo de agua por parte de las aves. Hemos de administrar a las aves abundante agua fresca que ayudará a disminuir la temperatura corporal en los momentos más calurosos del día, ya que actúa como receptor del calor.

La adición de sales al agua de bebida, como cloruro potásico o bicarbonato sódico, es muy recomendable en situaciones de estrés térmico, ya que actúan como tampón del pH sanguíneo, el cual se eleva como consecuencia del aumento de la frecuencia respiratoria. A la vez, la adición de sales al agua de bebida altera el balance osmótico del ave, incrementando, en consecuencia, sus necesidades de agua.

Los efectos de disminuir la temperatura del agua y de añadir sales a la misma son aditivos, ya que si la temperatura del agua no es inferior a la del ave, la adición de sales minerales al agua no desempeña su función correctora del equilibrio ácido-básico y no se observa un aumento del consumo de pienso.