

# ENTENDIENDO EL ESTRÉS POR CALOR EN LAS PONEDORAS

PARTE 1

CONSEJOS DE MANEJO  
PARA MEJORAR EL  
RENDIMIENTO DEL LOTE  
EN CLIMAS CÁLIDOS

*Este artículo es una  
contribución de Hy-Line  
Internacional*



Los períodos de temperaturas ambientales altas, a menudo producen una alta humedad relativa, esto ocurre generalmente durante los meses de verano.

El estrés por calor puede afectar profundamente la productividad de un lote. A temperaturas ambientales de **más de 33°C, la alta mortalidad y las grandes pérdidas de producción** son evidentes, pero a temperaturas menos extremas, a menudo pasamos por alto el estrés por calor como la causa de mal crecimiento o de pérdidas en la producción de huevo y en la calidad de la cáscara.

# Termorregulación del ave

El exceso de **calor corporal es eliminado** por cuatro mecanismos diferentes:

## Convección

La pérdida del calor corporal a través del aire frío circundante. Las aves aumentan la superficie del área expuesta bajando y extendiendo las alas. La convección se beneficia con el movimiento del aire creando un efecto de aire frío.

**La vasodilatación** – La sangre hincha las barbillas y las crestas sacando el calor corporal interno a la superficie, el cual se pierde en el aire frío circundante.

## Radiación

Las ondas electromagnéticas transfieren el calor a través del aire a un objeto distante. El calor corporal se irradia a los objetos más fríos en el galpón (por ejemplo: las paredes, el techo, el equipo).

## Enfriamiento por evaporación

La respiración rápida, poco profunda, con la boca abierta aumenta la pérdida del calor corporal aumentando la evaporación del agua de la boca y del tracto respiratorio. La disminución de la humedad del aire ayuda al enfriamiento por evaporación.

## Conducción

Pérdida del calor corporal a través de los objetos más fríos en contacto directo con las aves (por ejemplo: la cama, el piso de listón, el alambre de las jaulas). Las aves buscan lugares más frescos en el galpón. Las aves se acuestan en el piso o escarban la cama para encontrar un lugar más fresco.

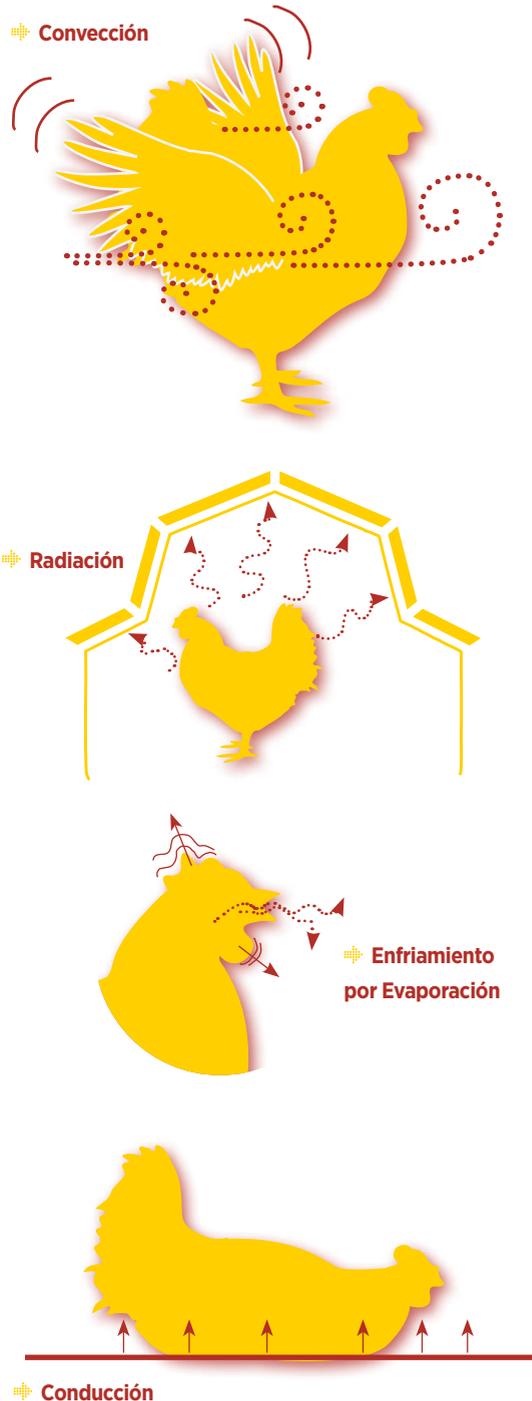


Figura 1. Mecanismos del ave para eliminar el calor.

La radiación, convección y conducción juntas se conocen como **pérdida de calor sensible**.

**La zona termoneutral del ave generalmente es entre 18– 25°C.** Dentro de este rango de temperatura, la pérdida de calor sensible es adecuada para mantener la **temperatura normal del ave de 41°C**.

Arriba de la zona termoneutral, disminuye la eficiencia de los mecanismos de la pérdida de calor sensible. En este punto, la **evaporación del agua desde el tracto respiratorio** se convierte en el mecanismo principal de la pérdida de calor del ave. La evaporación de un gramo de agua disipa 540 calorías de calor corporal.

## EFECTOS DEL ESTRÉS POR CALOR

- ▶ ↓ **C**ONSUMO DE ALIMENTO
- ▶ ↓ **P**RODUCCIÓN DE HUEVO
- ▶ ↓ **P**ESO DEL HUEVO
- ▶ ↓ **C**ALIDAD DE LA CÁSCARA
- ▶ ↓ **A**LTURA DE LA ALBÚMINA
- ▶ ↓ **C**RECIMIENTO
- ▶ ↑ **M**ORTALIDAD  
(especialmente con estrés por calor agudo)
- ▶ ↑ **C**ANIBALISMO
- ▶ ↑ **I**NMUNOPRESIÓN
- ▶ ↓ **N**ACIMIENTOS
- ▶ ↓ **F**ERTILIDAD DE LOS GALLOS

A temperaturas más altas de la zona termoneutral, el ave gasta su energía para mantener una temperatura corporal normal y sus actividades metabólicas. Esto **desvía la energía del crecimiento y de la producción de huevo**, resultando en una pérdida de rendimiento.

A temperaturas ambientales altas, las aves comienzan a **respirar con la boca abierta de una manera rápida y poco profunda**, llamada **reflujo gular**, para **aumentar la evaporación del agua** del tracto respiratorio. Cuando el jadeo falla para mantener la temperatura corporal, el ave se vuelve letárgica, en estado de coma y puede morir.

Los lotes que no han sido aclimatados previamente a temperaturas altas generalmente sufren mayores pérdidas en producción y mortalidad.

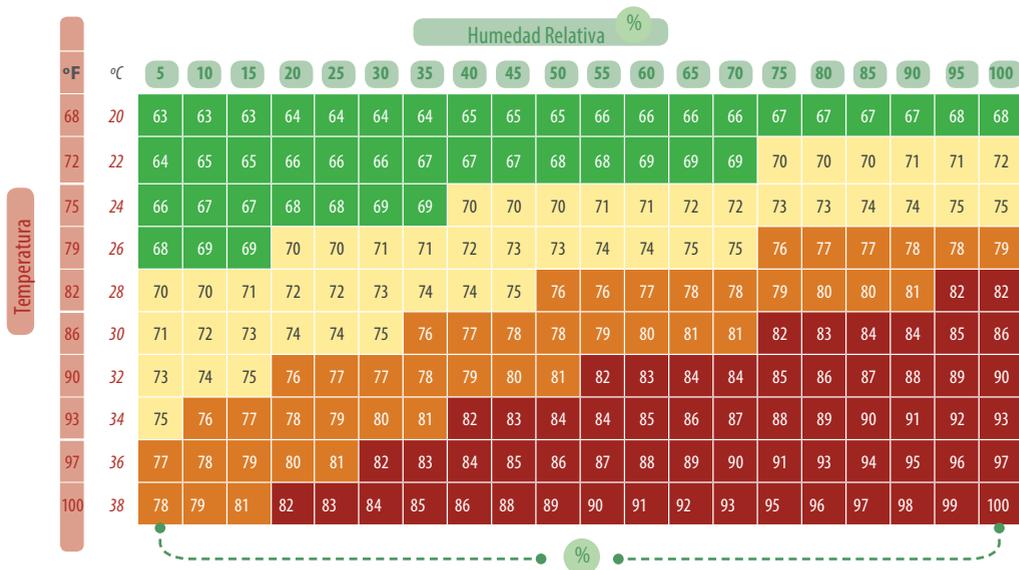
*Las aves jóvenes expuestas a temperaturas ambientales altas son térmicamente más tolerantes más tarde en su vida, debido a la producción de proteínas de choque térmico.*

## PÉRDIDAS DE PRODUCCIÓN QUE OCURREN DEBIDO AL ESTRÉS POR CALOR

- ▶ **L**A TEMPERATURA MÁXIMA A LA QUE EL LOTE HA SIDO EXPUESTO
- ▶ **D**URACIÓN DE LAS TEMPERATURAS ALTAS
- ▶ **P**ROPORCIÓN DEL CAMBIO DE TEMPERATURA
- ▶ **H**UMEDAD RELATIVA DEL AIRE

# ÍNDICE DE ESTRÉS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD PARA PONEDORAS COMERCIALES

(Índice de estrés de temperatura = 0,6 x temperatura seca + 0,4 x temperatura húmeda)



**Figura 2.** Adaptación del índice de estrés por calor de temperatura y humedad para aves ponedoras.

Xin, Hongwei y Harmon, Jay D., "Livestock Industry Facilities and Environment: Heat Stress Indices for Livestock" (1998) Agriculture and Environment Extension Publications. Book 163, Iowa State University

### Zona Cómoda para el ave (índice de calor <70)

No es necesario tomar acción; es buen momento para prepararse para la temporada cálida del futuro.

### Alerta (índice de calor 70–75)

Comience a tomar medidas para reducir el estrés por calor del lote; aumente la ventilación; aumente la velocidad de los ventiladores y utilice nebulizadores (los nebulizadores deben funcionar basándose en la humedad relativa). Monitoree el comportamiento de las aves para ver si hay señales de estrés por calor; asegúrese de que los sistemas de bebederos y de ventilación estén funcionando apropiadamente.

A temperaturas altas, las aves comienzan a respirar de manera rápida y poco profunda, con la boca abierta

### Peligro (índice de calor 76–81)

Existen condiciones de estrés por calor; tome medidas inmediatamente para reducir el estrés por calor del lote; aumente la ventilación en los galpones cerrados y utilice almohadillas de evaporación basándose en la humedad relativa; en los galpones abiertos, prenda los ventiladores y nebulizadores. Ajuste la densidad de nutrientes en la dieta de las aves para igualar cualquier disminución en el consumo de alimento. Mueva el aire sobre las aves a una velocidad máxima de 1.8–2.0 metros/segundo. Purgue las tuberías del agua periódicamente con agua fría. Monitoree de cerca el comportamiento del lote. Maximice el enfriamiento durante la noche.

### Emergencia (índice de calor > 81)

Existen condiciones extremas de estrés por calor; evite manipular las aves para trasladarlas o vacunarlas. No las alimente durante los momentos calurosos del día. Disminuya la intensidad de la luz para reducir la actividad y la producción de calor de las aves.

# Relación de la temperatura ambiental y la humedad relativa



**Figura 3.** El efecto de la temperatura y humedad relativa del aire en el ave es la temperatura efectiva.

La **temperatura efectiva** se obtiene de la **combinación de la temperatura y de la humedad relativa del aire**. Según la conjugación de estos parámetros se puede alcanzar la situación de **estrés por calor**.

El aumento de la humedad del aire a cualquier temperatura aumentará las molestias en el ave y el estrés por calor.

Los productores deben monitorear cuidadosamente la temperatura y la humedad en sus instalaciones.

Generalmente, durante el día, la temperatura aumenta y la humedad relativa baja. El mejor método para refrescar durante los períodos de humedad baja es por medio del **enfriamiento por evaporación** (nebulizador, rociador o almohadilla húmeda).

Durante la tarde cuando **baja la temperatura**, y **típicamente aumenta la humedad**, el uso de nebulizadores para aumentar la humedad puede **aumentar el estrés por calor**.

Cuando la humedad es alta, utilice únicamente ventiladores para aumentar el movimiento del aire y reducir el estrés por calor en los galpones abiertos por los lados.

**El movimiento del aire** produce un efecto de aire frío, y **el cuerpo percibe una disminución de la temperatura** debido al flujo del aire.

Se ha desarrollado una tabla del índice de estrés térmico para ponedoras comerciales. (**Figura 2**)

Los lotes que no han sido aclimatados previamente a temperaturas altas sufren mayores pérdidas en producción y mortalidad

# Efecto del estrés por calor en la calidad de la cáscara de huevo

Los lotes de **ponedoras bajo estrés** por calor a menudo ponen **huevos con cáscaras más delgadas y débiles** debido a una interrupción de ácido/base que ocurre en la sangre como resultado del jadeo (hiperventilación, reflujo gular).

Cuando las aves hiperventilan para perder calor corporal, hay una pérdida excesiva de gas  $\text{CO}_2$  en los pulmones y la sangre.

La **disminución de gas  $\text{CO}_2$  en la sangre** hace que el **pH de la sangre se eleve** o se vuelva más alcalino. Esta condición se conoce como **alcalosis respiratoria**.

El aumento en el pH de la sangre reduce la actividad de la enzima anhidrasa carbónica, lo que resulta en la reducción de iones de calcio y carbonato transferidos de la sangre a la glándula de la cáscara (útero).

El aumento de calcio en la dieta no corregirá este problema.

Otro factor que contribuye a cáscaras de huevo delgadas es la **disminución del consumo de calcio** al bajar el consumo de alimento, y al aumento en la **pérdida de fósforo**.

## RESTABLECIENDO EL BALANCE DEL ÁCIDO/BASE

El cloruro de potasio, cloruro de amonio o bicarbonato de sodio (2–3 kg/TM de alimento) pueden reemplazar los electrolitos perdidos durante el estrés por calor y motivar el consumo de agua. Estos tratamientos han demostrado ser útiles para disminuir la mortalidad en los lotes con estrés por calor agudo.

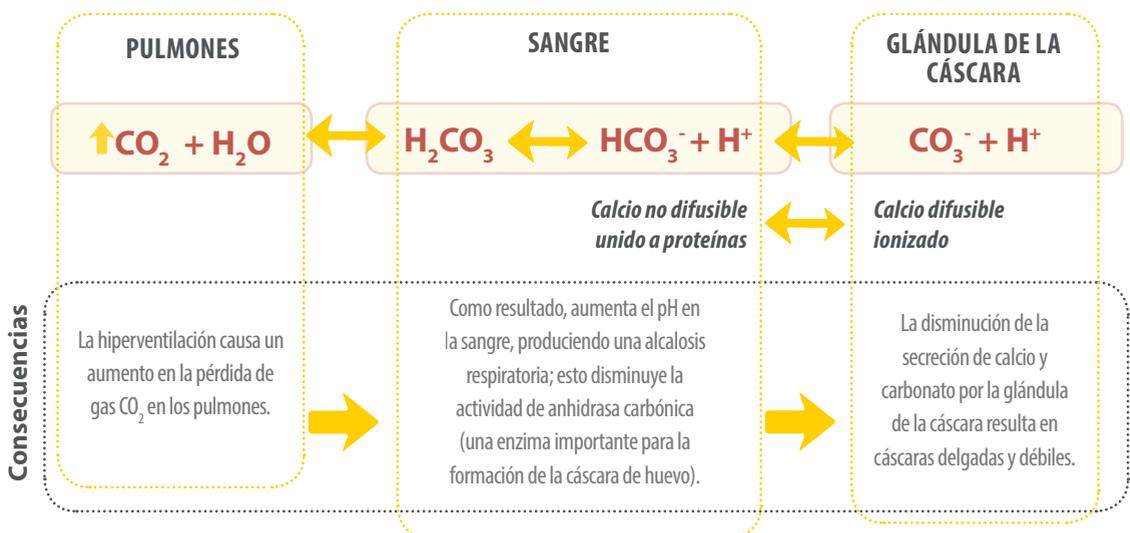


Figura 5. Demostración de la interrupción del balance del ácido/base causado por el estrés por calor.

# Manejo del sistema de bebederos para un lote con estrés por calor

Durante los períodos de temperaturas ambientales altas, el lote tiene una alta demanda de consumo de agua. La proporción del consumo de agua-alimento normalmente es de 2:1 a 21°C, pero aumenta a 8:1 a 38°C.

**P**ara los lotes con estrés por calor debe haber **agua de beber disponible** en la cantidad que las aves necesiten.

**A**segúrese de que los **bebederos tengan suficiente flujo de agua** (> 70 ml/minuto/bebedero de nipple).

**A**segúrese de que **los bebederos funcionen correctamente** y que proporcionen suficiente espacio.

**P**ara los lotes de crianza en piso, el proporcionar **bebederos adicionales** puede ayudar a acomodar el aumento del consumo de agua.

**E**l **agua fresca** puede ayudar a reducir el núcleo de la temperatura de las aves y por lo tanto a reducir el impacto del estrés por calor.

**P**urgar las **tuberías** durante la tarde ayuda a enfriar el agua y se ha demostrado que esto ayuda a aumentar el consumo de alimento y a sostener la producción de huevo en un lote de ponedoras con estrés por calor.

**L**as **tuberías de plástico se calientan rápidamente** con la temperatura ambiental, haciendo difícil enfriar el agua por debajo de la temperatura del aire, particularmente al final de las tuberías largas de agua.

**E**l mantenimiento del **agua a una temperatura por debajo de 25°C** ayuda a mantener un mayor consumo de agua y por lo tanto motiva un mayor consumo de alimento.

La temperatura del agua por encima de 30°C tendrá un impacto negativo en el consumo de agua y también tendrá un impacto negativo en el consumo de alimento.

**U**tilice **vitaminas y electrolitos suplementarios** en el agua de beber para reemplazar la pérdida de sodio, cloruro, potasio y bicarbonato en la orina. Los electrolitos suplementarios funcionan mejor cuando se utilizan antes de un aumento rápido en la temperatura ambiental.

**E**l agua de beber se calienta cuando los tanques están expuestos directamente a la luz del sol. Estos tanques deben ser de color claro, tener aislamiento y estar cubiertos para **evitar la exposición directa a la luz del sol.**

Los tanques de agua ideales son aquellos que se colocan dentro de los galpones o los que están enterrados.



Los lotes de **ponedoras bajo estrés por calor** ponen huevos con cáscaras más delgadas y débiles por la **alteración de ácido/base** en la sangre como resultado del jadeo



## Manejo del lote bajo estrés por calor

ponedoras

**N**o moleste a las aves durante los momentos más calurosos del día (por la tarde y temprano por la noche). **Ajuste los horarios de trabajo** y los programas de iluminación para que el trabajo de rutina se realice temprano por la mañana o por la noche.

**L**as **prácticas de manejo** que requieren la manipulación de las aves, tales como despique, traslados y vacunaciones (por gota en el ojo, en la membrana del ala o por inyección), **no deben llevarse a cabo temprano por la mañana.**

**U**tilice **nebulizadores y vaporizadores** para aumentar el enfriamiento por evaporación durante el día. Prenda los nebulizadores por 2 minutos cada 10 minutos. Los horarios para prender los nebulizadores pueden ajustarse basándose en la temperatura y humedad del galpón.

**L**a nebulización en las **entradas de aire en los sistemas de ventilación** de presión negativa tiene un buen efecto de enfriamiento.

**E**l uso de **rociadores en el techo** durante las temperaturas extremadamente altas puede quitar el calor del techo y refrescar el interior del galpón.

**A**juste los **termostatos** para que todos los ventiladores trabajen continuamente durante la noche y temprano por la mañana. El objetivo es maximizar el enfriamiento del galpón durante la noche y prolongar el período de temperatura moderada hasta la mañana siguiente.

**A**umente el **movimiento del aire** en los galpones abiertos con ventiladores. Asegure una **velocidad de 1.8-2.0 metros/segundo** en el área de las aves.

**L**as **aves en jaulas** son más **susceptibles al estrés por calor** debido a que no pueden buscar un lugar más fresco y dentro de las jaulas tienen menos oportunidad de perder el calor por conducción. La temperatura dentro de una jaula puede ser mucho más alta que la temperatura del aire medido en los pasillos. El **aumento de la velocidad del aire entre las jaulas** aumenta la pérdida de calor por conducción y **saca el aire atrapado entre las aves.**

### Movimiento del aire (m<sup>3</sup> /hora por 1,000 aves)

Temp. ambiental (°C)	1 semana		3 semanas		6 semanas		12 semanas		18 semanas		19+ semanas	
	W-36 <sup>1</sup>	HLB <sup>2</sup>										
32°C	340	360	510	540	1020	1250	2550	3000	5950	7140	4650-9350	9340-12000
21°C	170	180	255	270	510	630	1275	1500	2550	3050	4250-5100	5100-6800
19°C	120	130	170	180	340	420	680	800	1870	2240	2550-3400	3060-4250

**Figura 6.** Proporción de ventilación recomendada para las ponedoras comerciales

<sup>1</sup> Estirpe W-36 -<sup>2</sup> Estirpe Hy-Line Brown

Para mayor información, vea las guías de manejo de Hy-Line Internacional. Agradecimientos: al Dr. Hongwei Xin, profesor del Departamento de Agricultura e Ingeniería de Biosistemas y el Departamento de Ciencias Animales de la Universidad Estatal de Iowa, Ames, Iowa, E.U.A

**N**o prenda los comederos durante el tiempo más caluroso del día.

**E**vite tener jaulas en exceso; las jaulas con demasiadas aves impiden que el aire fluya entre las aves, reduciendo la eficiencia de la ventilación y aumentando la carga caliente en el galpón.

**T**ransporte las aves temprano por la mañana o por la noche. Coloque menos aves por caja de transporte y mantenga cajas vacías en el camión para permitir espacio para la ventilación alrededor de las aves durante el transporte.

