

# CÓMO MANTENER EL **CRECIMIENTO** DE CERDOS EN VERANO **EVENTOS METABÓLICOS & POSIBLES SOLUCIONES**

**Pedro E. Urriola**

*Universidad de Minnesota, St. Paul, Minnesota*

La salida del invierno y entrada de temperaturas más cálidas nos recuerda que **es útil hacer una revisión de como mitigar los efectos de las altas temperaturas** en la producción de cerdos.

Los cerdos tienen una **limitada habilidad para disipar el calor** que es generado durante los procesos metabólicos. A consecuencia de esto, **durante los días de verano, hay disminución de la ganancia de peso diaria**, lo que significa pesos más livianos a la salida al mercado o una necesidad de alimentar a los cerdos por más días para compensar la pérdida de peso.

Hay también la necesidad de entender el crecimiento de los cerdos en climas cálidos y húmedos porque **la producción de cerdos crecerá en regiones tropicales** –Nardone, Ronchi, Lacetera, Ranieri, & Bernabucci, 2010–.

**Las altas temperaturas provocan que los productores sufran considerables pérdidas económicas** –St-Pierre, Cobanov, & Schnitkey, 2003–. Incluso con el cambio climático, se pronostica que habrá más días de calor y más días de calor extremo, agravando este problema.



## La temperatura medio ambiental disminuye el crecimiento de los cerdos



El crecimiento de los cerdos es un proceso biológico complejo que conlleva el **consumo de alimento**, la **digestión y absorción de los nutrientes**, los **procesos metabólicos de conversión de nutrientes** para el mantenimiento de tejidos y procesos corporales, y la **deposición de nutrientes** en varios tejidos –van Milgen et al., 2012–.

→ Todos estos procesos metabólicos están destinados a transformar la energía de la dieta en carne –Labussière, Dubois, van Milgen, & Noblet, 2013–.



Las leyes de termodinámica sugieren que una proporción de la energía en las reacciones químicas se pierde en forma de incremento calórico –Holdsworth, 1971–.



Este incremento calórico debe ser disipado por el cerdo para prevenir la hipertermia –Kearney, Simpson, Raubenheimer, & Kooijman, 2013–.



## La zona termo-neutral

La zona termo-neutral se define como el **rango de temperatura medio ambiental** que permite al cerdo **disipar el incremento calórico de manera pasiva**. Cuando la temperatura medio ambiental incrementa, los cerdos necesitan activamente disipar el incremento calórico.

Los cerdos hacen esta disipación de calor principalmente por:

- **Sudoración**
- **Elevada frecuencia de respiración**
- **Disminución del consumo de alimento**

La temperatura a la cual los cerdos necesitan disipar calor activamente es llamada la **temperatura crítica máxima**.

- Cuando los cerdos no son capaces de disipar el calor efectivamente, entonces, la temperatura corporal incrementa y la hipertermia puede ser letal. Mientras estos conceptos son simples de describir, **es difícil determinar cada una de las zonas termo-neutrales con exactitud**.

**La disminución del consumo de alimento es la medida más común que los cerdos tienen para disminuir el incremento calórico.** Esto se debe a que una reducción del consumo de alimento disminuye todos los procesos metabólicos asociados y consecuentemente el incremento calórico asociado con los procesos metabólicos –*Renaudeau, Gilbert, & Noblet, 2012*–



## Manejo para disminuir las consecuencias de hipertermia

La manera más efectiva de disminuir el impacto de la temperatura medio ambiental sobre el crecimiento de los cerdos, es el **manejo de la temperatura y la humedad relativa galpones o naves de engorda**.



Sin embargo, una evaluación reciente de los datos productivos de **5.039 lotes de lechones de destete y 5.353 lotes de cerdos de finalización** en tres sistemas de granjas de cerdos sugiere que hay grandes diferencias entre sistemas de producción, y esto sugiere que hay oportunidades para algunos sistemas de producción de mejorar sus procedimientos –*Wu et al., 2019*–.

**No todos los sistemas de producción son capaces de mitigar los efectos de la temperatura medio ambiental solamente utilizando los sistemas de ventilación y el ambiente físico.** Por ello, se debe también recurrir al uso de otras medidas como la alimentación –*Renaudeau, Collin, et al., 2012*–.

## Manejo de la dieta para prevenir las pérdidas productivas por hipertermia

Las medidas más comunes descritas en la literatura se centran en disminuir el incremento calórico manipulando la dieta –Coffey, Seerley, Funderburke, & Mccampbell, 1982–.



### Los nutrientes como fuente de energía tienen diferentes efectos sobre el incremento calórico

- Las grasas tienen la mayor concentración de energía en proporción al incremento calórico, por ende, una forma efectiva de proporcionar a los cerdos con la energía necesaria en la dieta es aumentando la proporción de energía de lípidos en la dieta –Kellner, Baumgard, Prusa, & Patience, 2016–.
- La energía de las proteínas tiende a aumentar el incremento calórico y por ello en las dietas de verano se disminuye la proporción de energía proveniente de las fuentes de proteína –Coffey et al., 1982–.

# TOYOCERIN®

Naturally profitable

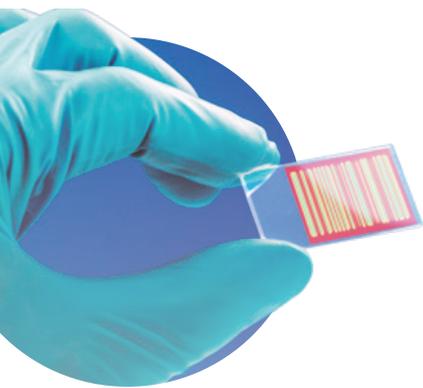


El probiótico de elección para una **función intestinal óptima** en animales de granja



 **RUBINUM**  
improves animal health, safety and welfare

Avda. La llana, 123 · 08191 Rubí (Barcelona) Spain  
(+34) 93 212 63 82 · Fax: (+34) 93 588 57 31  
rubinum@groupandersen.com · www.rubinum.es



## Nuevas herramientas e intervenciones para mitigar el estrés calórico

### Metaboloma de cerdos en estrés calórico

A pesar de múltiples esfuerzos e investigación aún hay pérdidas de crecimiento durante los meses de verano.

En un esfuerzo por **comprender con mayor claridad cuáles son los eventos metabólicos durante los episodios de hipertermia** hemos conducido un experimento utilizando la herramienta del análisis del metaboloma guiado por el uso de cromatografía líquida y espectroscopia de masas –Wang et al., 2016–.

Un segundo objetivo del experimento era medir si la adición de zinc orgánico en la dieta de los cerdos causaba un aumento una disminución de los efectos de estrés calórico.

- Los cerdos fueron colocados en ciclos en la que la temperatura se elevó a 35 °C por 12 horas seguido por 25 °C por 12 horas de la noche –**paneles A y B**–.
- Otro grupo de cerdos permaneció en la zona termo-neutral (21 °C).

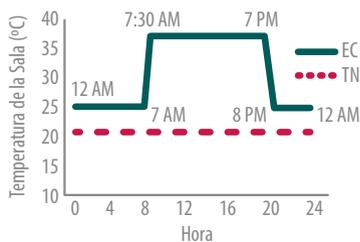
Los cerdos recibieron dietas con 120 partes por millón de zinc inorgánico –sulfato de zinc– y zinc orgánico.

### Diseño experimental y respuesta de cerdos al estrés calórico (A, B)

**A** Previamente al inicio de la prueba, los cerdos se mantuvieron en alojamientos en grupo y a temperatura ambiental durante 10 días.

3 días antes de iniciar la prueba se alojaron individualmente manteniendo la termoneutralidad (TN).

- B**
- grupo de cerdos colocados en ciclos en la que la temperatura se elevó a 35 °C por 12 horas seguido por 25 °C por 12 horas de la noche
  - - grupo de cerdos permaneció en la zona termo-neutral (21 °C)

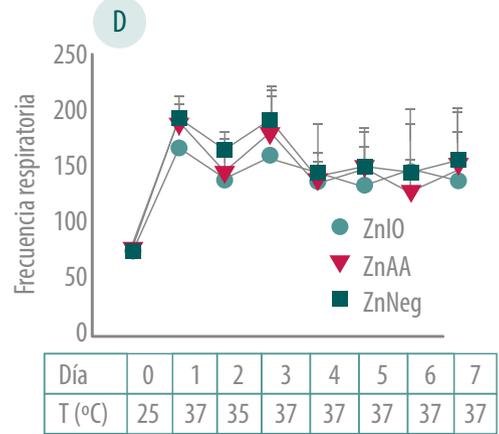
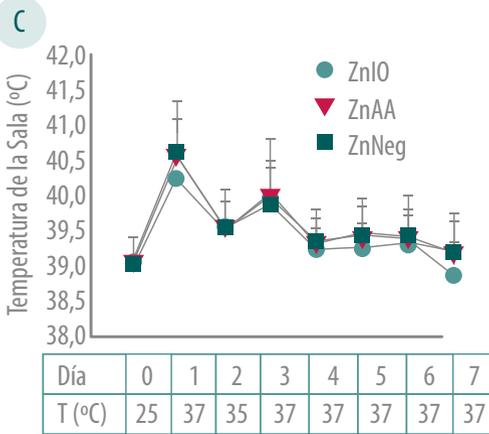


## Resultados

Como era esperado, los cerdos en la zona termo-neutral crecieron de manera normal y el **consumo de alimento** fue similar al de cerdos en otros experimentos en la misma granja.

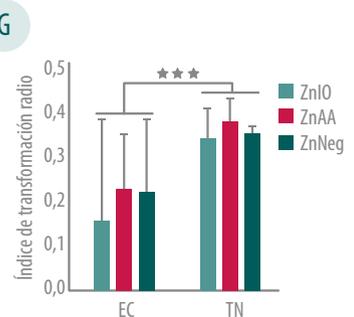
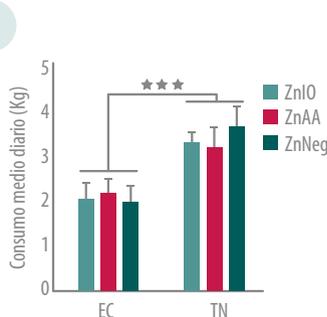
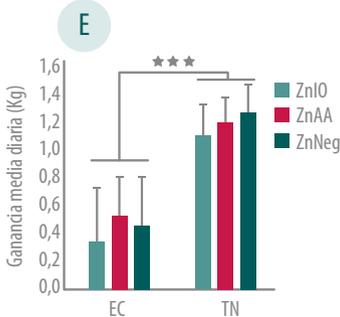
Por otro lado, los cerdos en ciclos de estrés calórico (35/25 °C) presentaron dificultad para diseminar el **incremento calórico** y su temperatura corporal aumento por encima de la temperatura de cerdos en la zona termo-neutral –**Ilustración 1, paneles C y D**–.

**Ilustración 1.** Diseño experimental y respuesta de cerdos al estrés calórico (C, D)



Los cerdos en ciclos de 35/25 también respondieron con una reducción del consumo de alimento y una disminución del crecimiento –**Ilustración 1, paneles E, F, y G**–.

**Ilustración 1.** Diseño experimental y respuesta de cerdos al estrés calórico (E, F, G)

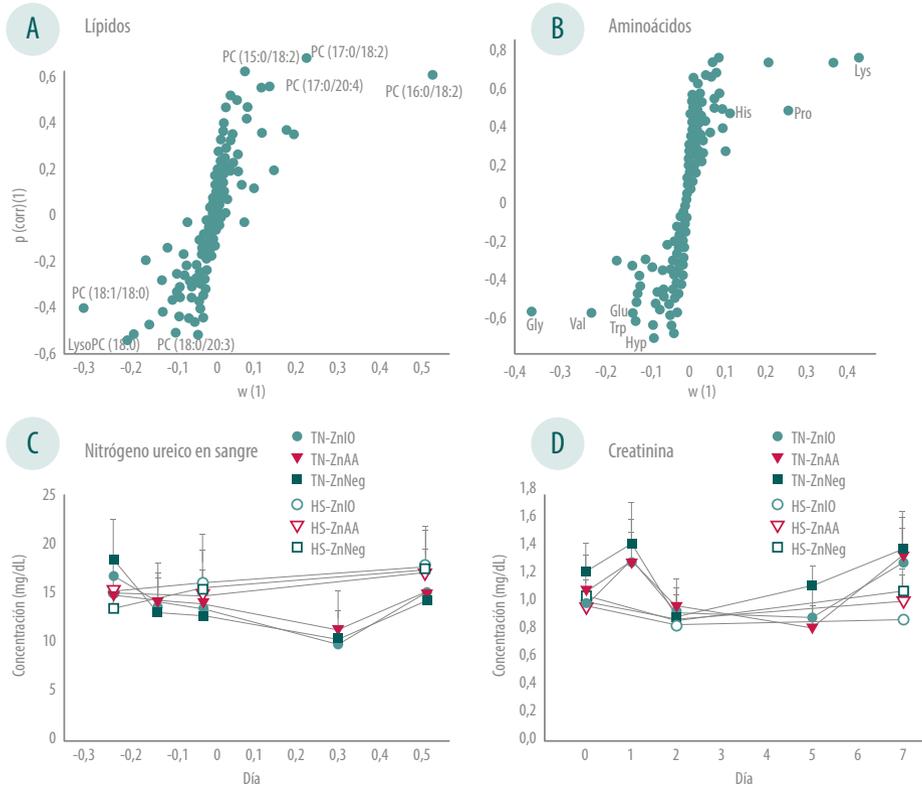


EC = Estrés calórico

TN = Termoneutralidad

Interesantemente, los cerdos en ciclos de 35/25 presentaron un conjunto de metabolitos en sangre que era diferente al de los cerdos en la zona termo-neutral –**Ilustración 2**–.

**Ilustración 2.** Perfil metabólico de cerdos en estrés calórico; lípidos (panel A) y aminoácidos (panel B), concentración sanguínea de nitrógeno ureico (panel C) y creatinina (Panel D)



Estos cambios de metabolitos fueron también evidentes en **cambios de múltiples lípidos y aminoácidos**.

La concentración de nitrógeno ureico y creatinina en sangre de cerdos en estrés calórico fue mayor al de los cerdos en la zona termo-neutral.

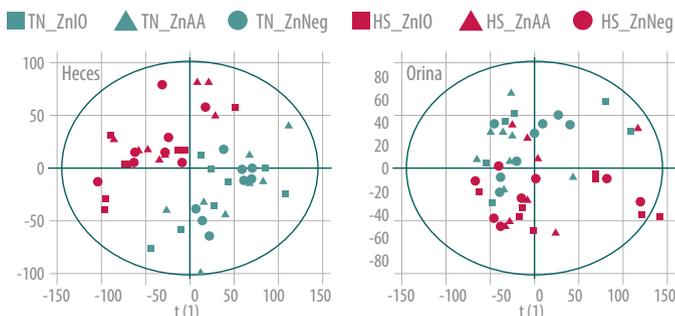
**El perfil metabólico de la orina y las heces de cerdos en estrés calórico también presentó cambios importantes.**

- Los cerdos en estrés calórico presentaron un incremento en los niveles de estercobilina –un metabolito de degradación de bilirrubina–, ácido hioeoxícólico y deoxicólico, y de inosina –metabolito microbiano de degradación de ácidos nucleicos–.

- Estos cambios microbianos pueden tener un efecto deletéreo en el crecimiento de los cerdos durante el estrés calórico.

**Estas observaciones están en acuerdo con datos que miden la resistencia de la barrera intestinal –Pearce et al., 2013– y el posible rol de catecolaminas en el daño intestinal durante el estrés calórico –Lyte & Lyte, 2019–.**

**Ilustración 3.** Perfil metabólico de cerdos en zona de termoneutral (TN) y estrés calórico (HS) alimentados con zinc inorgánico (ZnIO), zinc orgánico (ZnAA) y sin zinc adicional (ZnNeg)



## Metaboloma de cerdos resistentes a estrés calórico

El uso de metaboloma también ha sido propuesto como una **herramienta para la predicción de cuales cerdos tienen mayor resistencia al estrés calórico.**

En un mismo grupo de cerdos hay individuos que son capaces de mantener un consumo de alimento y crecimiento normal a temperaturas medio ambientales mayores que sus compañeros de camada.

**Esto es una oportunidad para la selección de cerdos robustos con la capacidad de mantener mayores niveles productivos en climas cálidos** -Goldansaz et al., 2017-.



### Cerdos robustos a clima cálidos

Fueron seleccionados por los cruces de las razas Creole y Large White y fueron alimentados en estaciones experimentales en clima trópico y templado -Dou et al., 2017-.

- Las diferencias en crecimiento y producción entre razas de cerdos en ambas condiciones climáticas fueron utilizadas para clasificar los cerdos en robustos y cerdos sensibles al calor.

- Los cerdos robustos mostraron un conjunto de metabolitos en diferencia a cerdos sensibles al calor. Glucosa, los aminoácidos prolina y arginina y el citrato son el conjunto de metabolitos con mayores cambios relativos en cerdos que tienen mayor resistencia al estrés calórico.

El uso de la herramienta de metaboloma ha permitido la caracterización del perfil metabólico de cerdos en estrés calórico y puede ser utilizada para la selección de animales con habilidad de adaptarse a mayores temperaturas ambientales.



**Cuando la temperatura medio ambiental incrementa y limita la habilidad de los cerdos de crecer, es necesario manipular la dieta.**

El uso de metaboloma ha permitido estudiar los cambios metabólicos de mayor complejidad en cerdos en estrés calórico. Esta herramienta puede conllevar al desarrollo de nuevas formas de alimentación las cuales podrían ser dirigidas a minimizar el stress calórico utilizando métodos innovadores.

Cómo mantener el crecimiento de los cerdos en verano: eventos metabólicos y posibles soluciones



DESCÁRGALO EN PDF