

Estimados lectores y amigos:

INGASO FARM quiere continuar a lo largo de 2012 con todos Uds. para informarles de la actualidad del sector porcino a través de su revista INFO INGASO, la cual pretende seguir siendo un instrumento de difusión riguroso y pragmático de temas de interés para el sector.

En este cuarto año, de consolidación de la revista INGASO FARM, queremos invitar a todos los veterinarios del sector a participar en su **I Concurso de Casos Clínicos**, cuyas bases vienen recogidas en el interior de la revista. Se concederán dos premios con una dotación económica de 1.000 y 600 euros, y diploma correspondiente, para el primer y segundo clasificado, respectivamente.

En el primer número de este año, en la sección *Formación Práctica* se exponen las **"principales medidas preventivas y de lucha para hacer frente al estrés térmico en las cerdas reproductoras"**. Con ello se pretende que las explotaciones de reproductoras consigan alcanzar su máximo potencial durante los meses de verano, sobre todo en aquellas regiones más calurosas.

En el apartado *Casos Clínicos*, el asesor porcino Miguel López describe un **"proceso de muerte sobreaguda en transición en una granja"** de 4.500 lechones en la Región de Murcia. Se constató que si bien el agente etiológico causante de los brotes que ocasionaron una mortalidad súbita en lechones de 50-60 días de vida fue la bacteria *E. coli* hemolítico, para que se desarrolle dicho proceso, fue decisiva la existencia de factores desencadenantes tales como: la mala calidad química del agua y la alteración en el consumo de agua-pienso por un mal manejo de los bebederos.

Dentro de los *Artículos Técnicos* presentamos **"Caudofagia"** en el que la Profesora Hevia Méndez, de la Facultad de Veterinaria de Murcia, afirma que se trata de un comportamiento anómalo redirigido de origen multifactorial, siendo los principales factores que influyen en el desarrollo de la misma las condiciones de alojamiento, el medio ambiente, la alimentación, la presencia de enfermedades y factores predisponentes. Finalmente, aporta una serie de pautas para prevenir la caudofagia.

El *segundo artículo* **"Efecto de las enzimas en la salud intestinal del lechón destetado"** el Dr. Roger Davin, de la Facultad de Veterinaria de Barcelona expone cuales son las principales funciones de las enzimas exógenas y las razones de su uso en la alimentación del lechón destetado, destacando el papel que desarrollan estas enzimas con respecto a la salud intestinal del lechón.

En el apartado *Actualidad Científica* se reseñan dos artículos científicos de interés; en el primero de ellos los autores tratan de determinar el efecto que tiene la suplementación con selenio sobre la mejora de la capacidad de retención de agua de la carne. En el segundo se analiza cuales son los beneficios del parto inducido con supervisión sobre las tasas de nacidos muertos y de mortalidad antes del destete de los lechones.

Finalmente en la *Agenda* se informa sobre los principales eventos porcinos para 2012.

Alberto Quiles Sotillo
DIRECTOR DE LA REVISTA



en este número

FORMACIÓN PRÁCTICA

Manejo de las cerdas en épocas de calor



CASO CLÍNICO

Mortalidad sobreaguda en transición



ARTÍCULOS TÉCNICOS

Caudofagia



Efecto de las enzimas en la salud intestinal del lechón destetado



ACTUALIDAD CIENTÍFICA

AGENDA

Manejo de las cerdas en épocas de calor

A. Quiles Sotillo

Dpto. de Producción Animal
 Facultad de Veterinaria. Murcia

La cerda es un animal de sangre caliente – homeotermo–, es decir, con capacidad para mantener su temperatura interna con bastante uniformidad (temperatura rectal: 39,1°C) en un amplio rango de temperaturas ambientales. Sin embargo, esta capacidad solo es eficiente, siempre y cuando la temperatura ambiente se mantenga dentro de unos límites, ya que la cerda es incapaz de adaptarse a temperaturas muy extremas, en cuyo caso se vería comprometida su producción y bienestar.

Ante esta situación, la cerda responde de dos maneras, consumiendo menos pienso para producir menos calor, y desviando parte de la energía ingerida a hacer frente, mediante una serie de mecanismos fisiológicos y etológicos, al exceso de temperatura. Esta es una circunstancia bastante frecuente en las explotaciones porcinas en verano, afectando a los rendimientos: disminución de la fertilidad, presencia de mayor número de celos silenciosos, aumento del intervalo destete-cubrición fértil, disminución de la prolificidad, aumento de las reabsorciones embrionarias, menor peso de los lechones al nacimiento, menor producción de leche, menor ganancia media diaria de los lechones durante la lactancia, menor peso al destete de los lechones, etc.

Debido a este estrés térmico las explotaciones de reproductoras no consiguen alcanzar su máximo potencial durante los meses de verano, sobre todo en aquellas regiones más calurosas. De ahí que sea necesario desarrollar una serie de medidas preventivas y adoptar una serie de soluciones para luchar frente a las altas temperaturas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Adecuación de las naves

La nave debe estar correctamente orientada en relación con el viento dominante y las horas de sol de la zona. Puede contar con aleros para evitar la entrada directa de los rayos solares; siempre y cuando, no perturben el movimiento del aire. La altura del techo debe ser lo suficiente, para permitir al aire caliente moverse hacia arriba y lejos de las cerdas. Se recomienda, igualmente, un buen aislamiento del techo y de las paredes. Pintando las superficies exteriores de blanco se puede rebajar el efecto de las radiaciones solares en un 30%.

Sistemas de ventilación

Cuando contamos con sistemas de ventilación estática, las medidas preventivas son bastante limitadas. Los sistemas de ventilación dinámica o forzada, lo primero que deben intentar es reducir la temperatura del aire de entrada y, en segundo lugar, aumentar la velocidad del aire. La tasa de ventilación y la dirección del aire son as-



Figura 1.- El estrés calórico repercute en los rendimientos y bienestar de la cerda.

pectos fundamentales para refrescar por medio del movimiento 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 van a funcionar correctamente en aquellos momentos más críticos. Para ello, es indispensable limpiar los ventiladores de forma regular; así como, ajustar y/o reemplazar las correas, revisar las cortinas, evitando cualquier obstrucción de la entrada del aire. Revisión y ajuste del termostato, la ventilación se pondrá en marcha cuando la temperatura ambiente supere los 24° C.

Sistemas de refrigeración evaporativa

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, desratización de los locales para evitar la acción de los roedores sobre los paneles, etc.).

Otras medidas de prevención

- Revisar y limpiar las boquillas de los nebulizadores para que funcionen correctamente.
- Aspersión de agua por la cubierta de la nave.
- Disminución de las densidades en los meses de verano.
- Acostumbrar paulatinamente a las cerdas al calor.
- En parques al aire libre, proporcionar sombra a los animales.
- Aumentar el aporte de agua, procurando que la temperatura del agua no supere los 20° C.
- Realizar la detección de celos en las horas menos calurosas del día.
- Prestar una especial vigilancia durante el parto.
- Controlar la temperatura rectal de la cerda en los primeros días post-parto.

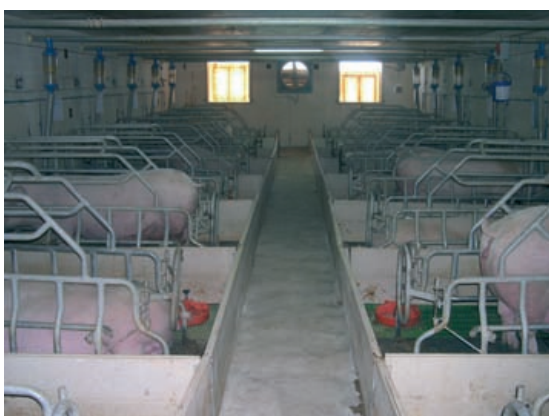


Figura 2.- En los meses de verano conviene incrementar los aportes de vitamina C.

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.

MEDIDAS DE LUCHA

Aumento de la ventilación

Se ha de aumentar la circulación del aire alrededor de las cerdas. Conforme aumenta la velocidad del aire en la nave, la sensación de calor disminuye. Se considera que un aumento en la velocidad de 1 m/seg. reduce la sensación de calor en 1° C.

Sistemas de refrigeración evaporativa

La refrigeración evaporativa 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. Existen dos sistemas para llevar a cabo este principio físico: los paneles humidificadores o *package coolers* y los nebulizadores.

Sistemas de enfriamiento por goteo

Muy útil durante la fase de lactación, ya que de esta manera refrescamos a la cerda, dejando a salvo a los lechones. El goteo se colocará sobre la espalda de la cerda (tasa de goteo: 3-4 litros/hora).

Manejo de la alimentación

Se pueden llevar a cabo ajustes nutricionales en la ración, modificaciones en la presentación física del pienso y cambios en las técnicas de manejo de la propia alimentación.

- Ajustes nutricionales de la ración

Reducir ligeramente el aporte de proteína en 1-1,5%, aportando aminoácidos sintéticos, de manera que se

mantenga el perfil ideal de aminoácidos esenciales ingeridos, acercándonos al concepto de proteína ideal.

Por otra parte, es conveniente aumentar el aporte de grasas vegetales y/o animales de buena calidad (nivel máximo de 4-6 %). Este incremento de grasas necesita un nivel de antioxidantes adecuado.

Otros ajustes nutricionales de la ración, consistirán en un menor aporte de fibra, ya que cuanto menor sea mayor será la digestibilidad del pienso y, por lo tanto, menor incremento calórico procedente del metabolismo. Así mismo, conviene incrementar los aportes de fósforo, bicarbonato y las vitaminas C y E.

- Presentación del pienso

La peletización del pienso mejora la digestibilidad del mismo, disminuyendo la producción de calor metabólico, con respecto a la presentación en harina. Así mismo, este proceso tecnológico permite mayores concentraciones de grasas.

Por otra parte, la alimentación húmeda mejora la ingesta de pienso en épocas de calor, a la vez que disminuye el desperdicio de pienso, mejorando el índice de conversión. Así por ejemplo, las cerdas en lactación consumen un 15% más de pienso con alimentación húmeda.

- Composición del pienso

Se utilizarán materias primas de calidad y apetecibles, evitando subproductos que presenten riesgo de alteración en su calidad.

- Reparto del pienso.

Una medida muy eficaz es el empleo de comederos automáticos para que la cerda pueda ingerir pienso en las horas del día que más le apetezca, de tal manera que pueda acudir al comedero en aquellas horas del día de menos calor como la noche o la madrugada. Si no disponemos de comederos automáticos repartiremos el pienso varias veces al día, incluso por la noche. El reparto de la ración cuatro veces al día puede hacer incrementar el consumo entre un 10 y un 15%. El aumento de la frecuencia disminuye el riesgo de que el pienso fermente y se enrancie.

- Manejo del agua de bebida

Administrar a las cerdas abundante agua fresca (< 20° C).

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. Ambos efectos, la disminución de la temperatura del agua y la adición de sales son aditivos.

Tanto para cerdas en gestación como en lactación el consumo de agua debe ser *ad libitum*, vigilando el flujo de agua en los bebederos, sobre todo si éstos son de tetina (lo ideal son 2 l/min).

Mortalidad sobreaguda en transición

M. López Asensio
Asesor porcino

INTRODUCCIÓN

En el presente caso clínico describimos una situación en la que el diagnóstico y el tratamiento parecen sencillos, pero las medidas puestas en marcha para solucionar el problema no obtuvieron los beneficios esperados, quizás debido a la suma de varios factores desencadenantes.

Este caso tuvo lugar en una granja de transición de lechones situada en la Región de Murcia. La granja cuenta con una capacidad para albergar 4.500 lechones desde su destete, con cuatro semanas de vida, hasta los 25 kg de peso (10 semanas de vida). Cada semana entran 600 lechones procedentes siempre de la misma granja de cerdas reproductoras. Los lechones son el resultado del cruce de verracos de raza *Pietrain* con cerdas *Landrace - Large White*.

Los lechones se alojan en salas con capacidad para 200 animales. Dichas salas cuentan con ventilación natural, rejilla de plástico, alimentación *ad libitum* y dos bebederos tipo cazoleta para cada cuadra (*Figura 1*). Los lechones se clasifican por sexo y tamaño a la entrada, quedando alojados en grupos de 20 animales. La granja, que había permanecido vacía durante un mes, comenzó a llenarse el pasado verano.

La explotación de origen de los lechones es positiva a PRRS, y una semana tras la entrada en la granja de transición los lechones son vacunados frente a *Circovirus*.

Los tipos de pienso que consumen los lechones son un pre-estárter y un estárter. Utilizándose un lactoiniciador solamente en aquellos animales que pesan menos de 5 kg en el momento de la llegada. Los piensos incorporan como medicación colistina, óxido de zinc y amoxicilina en pre-estárter, y doxiciclina, tiamulina, colistina y óxido de zinc en estárter.

DESARROLLO DE LOS ACONTECIMIENTOS

El ganadero avisa que en una sala, han aparecido seis animales muertos sin que él haya observado síntomas previos de enfermedad en dichos lechones. Nos

presentamos en la explotación, realizamos una inspección visual de los módulos y observamos algunos animales decaídos, estrechos de abdomen y ojos hundidos (2-3 % de la totalidad de los animales) (*Figuras 2 y 3*). Las salas afectadas eran aquellas en las que los lechones llevaban aproximadamente 30 días alojados, es decir, la edad de estos animales se acercaba a los 60 días de vida. Procedimos a realizar la necropsia de algunos animales, y observamos un aumento de tamaño de los ganglios mesentéricos así como un enrojecimiento de la pared de las asas intestinales con vasos sanguíneos muy hiperémicos (*Figuras 4 y 5*).

Pensamos que era muy posible que nos encontrásemos ante un caso de mortalidad por una infección colibacilar, así que instauramos una medicación en base a esta hipótesis. En agua medicamos con colistina e inyectamos con enrofloxacin la totalidad de lechones de las cuadras donde habíamos observado animales con algún síntoma o se había producido alguna baja. Los síntomas remitieron a los 3-4 días de instaurarse el tratamiento, si bien la mortalidad del brote ascendió en algún módulo hasta el 8%.

La semana siguiente vuelven a avisarnos, ya que el mismo cuadro está apareciendo en los módulos que se



Figura 1. - Cuadras de lechones con dos bebederos tipo cazoleta.



Figura 2 y 3.- Sintomatología en lechones.

llenaron una semana después de los que habían dado problemas con anterioridad. Comprobamos que se trata de los mismos síntomas y lesiones que ya vimos en el lote anterior. Instauramos el mismo tratamiento y en esta ocasión no hay una buena respuesta a los antibióticos por lo que decidimos someter a los lechones a un ayuno total durante 24 horas. Paralelamente tomamos muestras de pienso, agua y unas torundas rectales para su envío a laboratorio.

Una vez recibidos los resultados (*Tabla I*), constatamos que se aisló una *E. coli* hemolítica resistente a enrofloxacina, intermedio a colistina y sensible tan sólo al ceftiofur. Por lo tanto, se confirmaba nuestra hipótesis y además quedaba explicado por qué no había una buena

respuesta a los antibióticos empleados. De manera que sustituimos la enrofloxacina inyectada por ceftiofur y obtuvimos una mejor respuesta.

Sin embargo, seguían apareciendo lechones enfermos al llegar a los 30-32 días de estancia en los destetes, y la mortalidad no bajaba del 4-5% en cada módulo que se afectaba. Por lo tanto, algo hacíamos mal en esta granja que desencadenaba este proceso, ya que otras partidas de lechones procedentes de la misma granja de cerdas, llevadas a otra granja de transición y alimentados con el mismo pienso, no enfermaban.

La analítica de la composición química del pienso era correcta y contenía óxido de zinc en niveles esperados (*Tabla II*). El agua, proveniente de un pozo, reflejó niveles elevados de sulfatos, cloruros y una alta dureza,

así como ausencia de cloro (*Tabla III*), y aunque no presentaba contaminación bacteriana decidimos clorarla.

Repasando todas las prácticas de manejo que se efectuaban en la granja, incomprensiblemente, no nos habíamos dado cuenta de un “pequeño detalle”, el operario cerraba una de las dos cazoletas que suministraba agua a cada cuadra cuando los lechones llevaban alojados en la granja unas tres semanas, ya que a partir de este momento, él observaba como desperdiciaban agua al mantener el pulsador de la cazoleta inferior presionado para refrescarse. Inmediatamente dimos la orden de que ambos bebederos quedaran siempre abiertos; de manera que no se viera afectado el ritmo de consumo de pienso por un déficit hídrico.

Con estas medidas vimos una drástica disminución

en la incidencia de esta patología, aunque seguían apareciendo casos aislados de animales con los síntomas típicos de un *E. coli* hemolítico. Teníamos la opción de utilizar agua de la red pública (menos dura y con un menor contenido en sulfatos y cloruros) (*Tabla IV*), aunque de mayor coste económico, de manera que anulamos la que provenía de pozo y se conectó el circuito de agua a la red pública. Al fin, el problema quedó completamente controlado. Tardamos dos meses en solucionar este caso clínico y, aproximadamente, 100 lechones murieron durante el transcurso. Actualmente se trabaja en una planta para mejorar la calidad química del agua de pozo mediante ósmosis.



Figuras 4-5.- Lesiones macroscópicas.



| | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>E. coli</i> hemolítico | (xxxx) (torunda 2), (xx) (torunda 1) |
| <i>Salmonella</i> | Ausencia |
| Pilus de adherencia K88 | Positiva |
| Antibiograma <i>E. coli</i> | |
| Amoxicilina | R |
| Neomicina | R |
| SXT | R |
| Gentamicina | R |
| Colistina | I |
| Apramicina | R |
| Oxitetraciclina | R |
| Enrofloxacin | R |
| Flumequine | R |
| Ceftiofur | S |

Tabla I - Cultivo bacteriológico de torundas rectales

| | |
|----------------|------------|
| Humedad | 11,0 % |
| Prot. Bruta | 17,8 % |
| Grasa bruta | 7,1 % |
| Fibra bruta | 3,5 % |
| Almidón | 42,3 % |
| Zinc | 2440 ppm |
| <i>E. coli</i> | Ausencia/g |

Tabla II - Analítica de pienso

| | |
|--------------------------|----------------|
| Sulfatos | 1500 ppm |
| Nitratos | 30 ppm |
| Nitritos | 0 ppm |
| Dureza | 178° francés |
| Cloruros | 1159 ppm |
| pH | 7,6 |
| Cloro residual | No clorada |
| Aerobios mesófilos (37°) | 0 U.F.C./ml |
| Coliformes totales | 0 U.F.C./100ml |
| Sulfito reductores | 0 U.F.C./20ml |
| <i>Salmonella</i> | Ausencia/25ml |

Tabla III - Analítica de agua de pozo

| | |
|----------|-------------|
| Sulfatos | 200 ppm |
| Dureza | 34° francés |
| Cloruros | 120 ppm |

Tabla IV - Analítica de agua de red

CONCLUSIONES

El agente etiológico causante de los brotes que ocasionaron graves pérdidas en lechones de 50-60 días de vida fue la bacteria *E. coli* hemolítico, resistente a gran número de antibióticos. Ahora bien, para que la enfermedad se desarrollase fue decisiva la existencia de factores desencadenantes tales como:

- la mala calidad química del agua y
- la alteración en el consumo de agua-pienso por un mal manejo de los bebederos.

Caudofagia

M.L. Hevia

Departamento de Producción Animal
U.D. Etología y Bienestar Animal
Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

La caudofagia es una conducta anormal que se manifiesta con la mordedura de colas de unos cerdos a otros. Este comportamiento anómalo se ha agudizado a medida que se ha ido intensificando la producción y el ambiente se ha transformado en un medio cada vez más artificial, convirtiéndose en uno de los problemas etológicos más comunes, pero a la vez en uno de los más difíciles de explicar dado su etiología multifactorial.

La causa directa que origina este problema no es conocida, pero la mayoría de los autores coinciden en señalar que es consecuencia de la inadaptación del cerdo al medio y que se agrava o precipita por una serie de factores o estímulos, que si bien de forma aislada no cobran un protagonismo especial, en su conjunto, y, por su efecto acumulativo, son capaces de provocar la caudofagia. De hecho en numerosas ocasiones un solo factor es insuficiente por sí mismo para provocarla.

Uno de los comportamientos más típicos del cerdo es el exploratorio, lo que en un ambiente natural se transforma en una pauta necesaria (búsqueda de alimento, del lugar idóneo para parir, de elementos para la construcción del nido, etc.). Esta conducta también está presente en el cerdo criado en medios artificiales con ambiente controlado, a pesar de tener cubiertas todas sus necesidades fisiológicas. Ahora bien, ante la imposibilidad de hozar debido a los suelos de cemento o emparrillado, el cerdo redirige este comportamiento hacia otros objetos no habituales, uno de ellos puede ser la cola de sus congéneres de corral, y lo que en principio se inicia como un juego y como una forma de combatir el tedio y el aburrimiento puede acabar en un verdadero canibalismo. De manera que se trata de una conducta redirigida

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO DE LA CAUDOFAGIA

No existe un único factor responsable de la caudofagia, sino que ésta tiene una etiología multifactorial, donde todos los factores tienen en común el desencadenamiento de irritabilidad, estrés e imposibilidad de desarrollar su comportamiento natural en el cerdo.

Entre estos factores podemos citar aquellos relacionados con las instalaciones, con el medio ambiente, con la nutrición, con las enfermedades concomitantes y, por último, factores predisponentes.

Instalaciones

Se ha demostrado que la caudofagia incrementa su incidencia conforme aumenta la proporción de enrejillado o *slat*. Ahora bien, no es posible determinar si el propio *slat* es capaz de incrementar el riesgo de caudofagia por sí mismo o es la ausencia de cama la causante de la caudofagia. El aporte de cama (paja de cereal, viruta de madera, serrín, etc.) reduce entre 10 y 12 veces la posibilidad de aparición de caudofagia, al posibilitar al cerdo el comportamiento exploratorio y la conducta de hozar. En el caso de no poder proporcionar una cama, deberíamos intentar enriquecer el medio físico por medio de elementos como: cuerdas de algodón de cierto grosor, cintas de goma, cadenas, trozos de madera, pelotas de goma, etc. De todos estos elementos somos partidarios de las cuerdas, ya que los cerdos están más atraídos por objetos destructibles y fáciles de deshilar, cuya punta va a ser un elemento importante de entretenimiento.

Respecto a la densidad animal, a medida que aumenta ésta se incrementa el riesgo de caudofagia, debido a que la reducción de espacio por animal conduce a una inestabilidad social (densidades superiores a 110 kg/m² aumentaban el riesgo de caudofagia en 2,7 veces).

El diseño de los corrales también influye en el comportamiento agresivo; en el sentido que son más frecuentes las mordeduras de las colas en los corrales rectangulares que en los cuadrados y cuando el comedero y bebedero se coloca frente a la pared más corta.

Medio ambiente

Las temperaturas extremas, tanto altas como bajas, y las grandes variaciones térmicas a lo largo del día pueden ser responsables de brotes de caudofagia.

Respecto a la humedad, los cerdos son sensibles a ambientes extremadamente secos, con presencia de polvo, mostrando un aumento de irritabilidad y agresión.

Otro factor ambiental que puede influir es la presencia de gases tóxicos como el amoníaco, el dióxido de carbono o el anhídrido sulfuroso. Concentraciones de 0,5-1% de CO₂ pueden predisponer a la mordedura de las colas.

Todos estos factores ambientales están muy vinculados con el sistema de ventilación, de ahí que el índice de ventilación pueda ejercer influencia sobre la caudofagia. En este sentido, la mayor frecuencia del problema se observa en primavera y otoño, ya que es más difícil regular la ventilación por las grandes amplitudes climáticas. En cualquier caso se han de evitar las corrientes de aire.

Por último, diremos que la luz también influye, ya que cuanto más alta es la intensidad lumínica mayor riesgo de caudofagia existe. Por ello se recomienda mantener a los cerdos con una intensidad baja, lo suficiente como para poder efectuar las tareas de control y manejo sin dificultad por parte de los operarios.

Alimentación

La cantidad o disponibilidad del pienso ejerce mayor influencia sobre la caudofagia en los cerdos de rango inferior en la jerarquía social, ya que ante la imposibilidad de comer, bien por falta de espacio en el comedero o porque la alimentación es restringida, tratan de atacar a los dominantes mientras éstos comen, mordiéndoles en la cola. A medida que restringimos el espacio de comedero aunque los cerdos sean alimentados *ad libitum*, aumenta el riesgo de caudofagia.

Desde el punto de vista cualitativo, la carencia de determinados nutrientes puede provocar la aparición de determinados brotes de caudofagia. Así, las deficiencias en aminoácidos esenciales, vitaminas, minerales, fibra o proteína pueden provocar una mayor tendencia del cerdo hacia el comportamiento exploratorio, buscando el cerdo en su entorno como suplir estas deficiencias nutricionales.

Para explicar el modo como la alimentación puede influir en la caudofagia podemos recurrir a diferentes hipótesis:

a) Muchos de los neurotransmisores que controlan el comportamiento animal necesitan aminoácidos esenciales (como el triptófano para la serotonina o la tirosina para la dopamina). Cuando éstos son deficitarios o están mal balanceados pueden provocar alteraciones comportamentales.

b) Cuando el cerdo no es capaz de saciar su apetito con la dieta, incrementa su comportamiento exploratorio y de hozar lo que puede acabar en caudofagia si esta conducta la dirige hacia los propios compañeros de corral.

c) Cuando la dieta es deficitaria en nutrientes como minerales o aminoácidos, la sangre se convierte en un elemento atractivo lo que puede ayudar a la instauración de la caudofagia. Este último aspecto nos puede hacer pensar que la suplementación con sal en el pienso por encima de las necesidades recomendadas por los expertos, puede hacer disminuir la caudofagia.

Por otra parte, la forma de presentación del pienso también puede influir, así parece que la alimentación seca aumenta el riesgo de caudofagia en comparación con la alimentación húmeda.

Por último, no nos podemos olvidar del agua, ya que una fuerte competencia por el líquido elemento, cuando hay un número insuficiente de bebederos o cuando no funcionan correctamente, puede causar la aparición de caudofagia.

Enfermedades concomitantes

Es poco probable que una enfermedad infecciosa clínica o subclínica pueda ocasionar, por sí sola, la caudofagia pero sí puede actuar como factor predisponente, sobre todo en el caso de ciertas parasitosis como la Ascariasis que ocasiona irritabilidad y estrés en el cerdo.

Factores predisponentes

Genotipo

Existe una mayor tendencia hacia la caudofagia en aquellos genotipos con un mayor índice de crecimiento magro.

Sexo.

Los estudios epidemiológicos llevados a cabo en mataderos han determinado una mayor incidencia del problema en machos que en hembras. Además no solo los machos presentan más incidencia de colas mordidas sino que la gravedad de las heridas es mayor en relación a las hembras.

Aún no se ha estudiado la posible influencia de la mezcla de sexos en el mismo corral durante el cebo aunque parece ser que existe una mayor influencia de caudofagia en corrales con el mismo sexo que en corrales con mezcla de sexos. Se ha sugerido que las hembras tienen más tendencia a la caudofagia cuando se mezclan con machos en el mismo corral y que dirigen esta conducta más hacia el sexo opuesto que hacia ellas mismas. Sin embargo, esto no explicaría porque hay un mayor porcentaje de machos con la cola mordida cuando se crían aisladamente de las hembras. Parece ser que los machos enteros jóvenes criados de forma aislada presentan un mayor nivel de agresividad, si bien no se ha llegado a establecer una relación directa entre nivel de agresividad y caudofagia.

Peso

El mayor riesgo de caudofagia aparece entorno a los 40-50 kg.

Longitud de la cola

Colas excesivamente largas o mal cortadas pueden predisponer a la caudofagia.

PREVENCIÓN DE LA CAUDOFAGIA

La aparición de caudofagia, así como su intensidad, pueden verse reducidas si se consideran todos los factores de riesgo anteriormente señalados. Teniendo en cuenta que estos factores no pueden ser tomados como valores absolutos, ya que determinadas circunstancias que han podido ocasionar la caudofagia en una explotación, en otras no son capaces de originar ningún episodio.

Como medidas preventivas podemos señalar: disminución de la intensidad lumínica; colocar paja cuando el diseño del corral lo permita; prevenir el aburrimiento de los cerdos mediante cuerdas, cadenas o cintas de goma que cuelguen del techo, pelotas o trozos de madera; disminuir la densidad en verano; aumento de la ventilación; controlar el aporte nutricional del pienso, etc. De todas ellas destacamos la colocación de cama porque va a permitir al cerdo hozar y realizar su comportamiento exploratorio, al margen del confort térmico.

El corte de la cola puede hacer disminuir el porcentaje de colas mordidas, aunque no elimina totalmente el problema cuando persisten las condiciones desfavorables. Cuando se efectúe la amputación de la cola es muy importante que todas las colas queden cortadas de la misma forma y que no quede ningún lechón sin cortar en el corral, ya que colas escasamente cortadas pueden inducir por sí solas a la aparición de caudofagia.

CONCLUSIONES

- 1.- La caudofagia es un comportamiento anómalo del cerdo, de etiología multifactorial, cuyos mecanismos etológicos son desconocidos.
- 2.- Los desequilibrios nutricionales en aminoácidos esenciales, sales minerales o proteínas pueden actuar como factores desencadenantes de la caudofagia.
- 3.- Añadir paja y/u objetos que estimulen el comportamiento exploratorio (hozar, morder, olfatear, lamer, etc.) es beneficioso, ya que reduce la conducta exploratoria redirigida hacia los otros animales del corral.
- 4.- Determinados ambientes físicos y climáticos son capaces de influir en la aparición de brotes de caudofagia, al incrementar el estrés y el discomfort; si bien se necesitan más estudios para determinar la ponderación de cada uno de estos factores y el grado de interrelación entre ellos.
- 5.- La sección parcial de la cola de los lechones no puede considerarse como una solución al problema sino como una medida preventiva, siempre y cuando se hayan corregido todas aquellas circunstancias adversas que favorecen la caudofagia y se haya provisto al animal de un medio ambiente donde pueda desarrollar sus pautas comportamentales naturales.

BIBLIOGRAFÍA

Bracke, M.B.M.; Hulsegge, B.; Keeling, L. y Blokhuis, H.J. 2004a. Decision support system with semantic model to assess the risk of tail biting in pigs: 1. Modelling. *Applied Animal Behaviour Science*, 87: 31-44.

Bracke, M.B.M.; Hulsegge, B.; Keeling, L. y Blokhuis, H.J. 2004b. Decision support system with semantic model to assess the risk of tail biting in pigs: 2. 'Validation'. *Applied Animal Behaviour Science*, 87: 45-54.

Breuer, K.; Beattie, V.E.; Dunne, L.M.; Slade, E.C.; Davies, Z.; Mercer, J.T.; Rance, K.A.; Sneddon, I.A.; Sutcliff, M.E.M. y Edwards, S.A. 2001. Validation and development of a behavioural test to predict the predisposition of growing pigs to perform harmful social behaviour such as tail biting. En: *Proceedings of the British Society of Animal Science*, York, p. 50.

Day, J.E.L.; Kyriazakis, I. y Lawrence, A.B. 1996. The role of exploration and feeding motivation in the causation of tail biting in pigs. *Anim. Sci.*, 62: 624-625.

Hunter, E.J.; Jones, T.A.; Guise, H.J.; Penny, R.H.C. y Hoste, S., 2001. The relationship between tail biting in pigs, docking procedure and other management practices. *Vet. J.*, 161: 72-79.



Figura 1. - La presencia de heridas con sangre incita a una mayor intensidad de las mordeduras.



Figura 2. - La caudofagia es una conducta anómala de etiología multifactorial.



Figura 3. - El mayor riesgo de caudofagia aparece entorno a los 40-50 kg en suelos emparrillados sin cama.

Moinard, C.; Mendl, M.; Nicol, C.J. y Green, L.E. 2003. A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 81: 333-355.

Widowski, T. 2002. Causes and prevention of tail biting in growing pigs: a review of recent research. *Proceedings of the London Swine Conference*. April, 2002.

Zonderland, J.J.; Wotthuis-Fillerup, M.; van Reenen, C.G.; Bracke, M.B.M.; Kemp, B.; den Hartog, L.A. y Spoolder, H.A.A. 2008. Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. *Applied Animal Behaviour Science*, Vol. 110 (3-4): 269-281.

Zonderland, J.J.; Kemp, B.; Bracke, M.B.M.; den Hartog, L.A. y Spoolder, H.A.A. 2011. Individual piglets? Contribution to the development of tail biting. *Animal*, 5: 601-607.

Efecto de las enzimas en la salud intestinal del lechón destetado

Davin, R.

Grupo de Nutrición y Bienestar Animal.
Universidad Autónoma de Barcelona.

USO Y PRINCIPALES FUNCIONES DE LAS ENZIMAS EXÓGENAS

En la industria porcina las enzimas se utilizan tanto para potenciar la propia capacidad digestiva, como para facilitar la digestión de compuestos indigestibles para los animales que pueden resultar hiponutritivos. Las enzimas más comúnmente usadas son las β -glucanasas y xilanasas utilizadas para los cereales, las α -amilasas en las dietas de destete, las fitasas para el ácido fítico de los vegetales, y, en menor medida, las α -galactosidasas para las leguminosas y las celulasas.

Las principales mejoras que se pueden obtener de la utilización de enzimas son las siguientes:

1- Incrementar la digestión de los polisacáridos no-amiláceos (PNA). Estos hidratos de carbono son indigestibles por los enzimas endógenos del cerdo, aunque pueden ser parcialmente fermentados por los microorganismos. La hidrólisis parcial producida por la adición de enzimas de degradación de PNA permite mejorar su aprovechamiento digestivo, y aumentar sus márgenes de inclusión, y la utilización de materias primas alternativas.

2- Incrementar la utilización de nutrientes digestibles de la dieta, como el almidón, la grasa, sobre todo en el caso de los animales más jóvenes, mediante la eliminación de factores negativos en la digestión como son la viscosidad o los bloqueos producidos por el ácido fítico.

3- Facilitar la reducción de los niveles de algunos nutrientes en la ración, y con ello, reducir la excreción de nitrógeno, fósforo y otras sustancias del purín; y así mejorar los problemas de contaminación ambiental en zonas de alta densidad de explotaciones porcinas.

4- Reducir el coste de alimentación y producción del ganado porcino por una reducción del precio de la dieta o una mejora de su aprovechamiento digestivo.

EL DESTETE: SUS CONSECUENCIAS Y EL USO DE ENZIMAS EN LA DIETA

En la industria porcina el destete de los lechones se realiza de forma habitual prematuramente entre los 21 y 28 días de edad. Ante tal situación el lechón destetado en las condiciones de manejo normales de granjas convencionales se enfrenta a tres grandes desafíos:

1- Introducción de alimento sólido con un alto contenido de ingredientes de origen vegetal en sustitución de un alimento líquido altamente digestible como es la leche.

2- Estrés psicológico debido a la separación de la madre y a la agrupación con animales de otras camadas.

3- Estrés físico debido a las nuevas condiciones ambientales.

En referencia al primer punto, existe en el sector porcino actual un gran interés en el desarrollo de estrategias de manejo y de alimentación para estimular el desarrollo y la salud intestinal de los lechones. El objetivo final de estas estrategias está enfocado en reducir la caída productiva de los lechones al destete y mejorar el arranque de éstos a lo largo de la transición, minimizando el uso de antibióticos e ingredientes económicamente costosos, como los productos lácteos. En condiciones de campo, tras el destete, los lechones, con frecuencia, alcanzan menos del 50% de su rendimiento potencial de crecimiento.

Existe en la bibliografía científica numerosas publicaciones en las que se evalúa el impacto de una amplia gama de ingredientes y aditivos alimenticios enfocados a mejorar aspectos relacionados con la salud y desarrollo intestinal en lechones. Entre los diferentes aditivos encontramos las enzimas exógenas (aquellas que se incorporan directamente en el pienso para que inicien su actividad al encontrar las condiciones óptimas que ofrece el tracto intestinal, a partir del estómago o en el intestino delgado). Los grandes retos a los que los lechones tienen que hacer frente en su fisiología digestiva, como consecuencia del paso de una alimentación líquida (leche de la cerda) a una sólida (pienso pre-estárter) al inicio del destete son: (i) una sobrecarga de almidón, (ii) la presencia de fracciones no digestibles, como los PNA o los fitatos, (iii) un incremento en la viscosidad digestiva y a la interacción entre nutrientes que dificulta su digestión y (iv) un cambio brusco en las poblaciones microbianas predominantes y en la dimensión de las excreciones endógenas.

Hasta el día de hoy el principal objetivo del uso de enzimas exógenas en las dietas de lechones ha sido mejorar el valor nutritivo de los piensos. Esto se logra a tra-



Figura 1. La aplicación combinada de enzimas provoca efectos sinérgicos sobre la utilización de nutrientes y los rendimientos productivos de los lechones.



Figura 2. La adición de β -glucanasas y xilanasas en las dietas de los lechones logra eliminar actividades anti-nutricionales asociadas a los PNA.

vés de varios mecanismos como son la ruptura de los factores hiponutritivos presentes en los diferentes ingredientes del pienso y la eliminación del efecto de encapsulación de algunos nutrientes, facilitando la exposición de los nutrientes a las enzimas producidas por los lechones. La mayoría de los ingredientes vegetales usados en las dietas para lechones contienen una considerable cantidad de polisacáridos no-amiláceos (PNA; celulosa, hemicelulosa, pectina e hidrocoloides) cuyos efectos hiponutricionales están bien establecidos y estudiados. Concretamente, el uso de las enzimas exógenas tipo carbohidrasas (como las β -glucanasas y las xilanasas) en las dietas de los cerdos se ha centrado principalmente en eliminar estas actividades anti-nutricionales asociadas a los PNA de la dieta. De hecho, autores como Li et al., (1996), Yin et al., (2001) y Omogbenigun et al., (2004) han demostrado que con preparados de enzimas adecuados los efectos de los factores anti-nutricionales pueden ser minimizados obteniendo una mejora sustancial en el valor nutricional de cereales como la cebada y el trigo en piensos de lechones. De manera que para la degradación del complejo PNA y el consiguiente aumento de valor nutritivo es necesaria una combinación de diferentes actividades enzimáticas, donde las β -glucanasas y las xilanasas tienen un papel destacado (Meng et al., 2005).

En general, las enzimas de degradación de PNA mejoran la digestibilidad de la energía aunque sus efectos sobre la digestibilidad de aminoácidos y fósforo son variables en función de las condiciones del ensayo. Para digerir eficazmente la gran y creciente variedad de productos vegetales y subproductos destinados a la nutrición animal que contienen una gran cantidad de PNA, podría ser necesario una matriz que contenga una combinación compleja de xilanasas y β -glucanasas. Es por eso que en la actualidad el aumento del uso de subproductos combinado con la aplicación de tecnología enzi-

mática, procesos de fabricación de piensos, y tecnologías de evaluación de calidad pueden proporcionar al lechón un aporte adicional de energía, aminoácidos y fósforo resultando ser económicamente viable, desde el punto de vista coste-beneficio, y productivamente más sostenible. Por lo tanto, las enzimas de degradación de PNA, como las β -glucanasas y las xilanasas tienen un papel destacado si se quiere mejorar la utilización nutritiva de cereales como la cebada, centeno o trigo y de subproductos en la alimentación porcina (Zijlstra et al., 2010).

Aparte de mejorar la utilización de nutrientes, la incorporación de xilanasas y β -glucanasas puede tener un efecto directo sobre el crecimiento de microorganismos gastrointestinales a través de los productos resultantes de la hidrólisis de PNA, modificando con ello, las condiciones de salud digestiva y el rendimiento de los lechones. De hecho, estudios con lechones al destete sugieren que el uso de carbohidrasas en los piensos puede tener un impacto positivo en la salud intestinal (Kim et al., 2003). En un estudio en lechones comerciales llevado a cabo por Inbarr y Ogle (1988) a los que se administró una dieta en base a cereales con carbohidrasas adicionadas, los animales mostraron una menor incidencia y severidad de diarreas a lo largo de las cuatro semanas postdestete. En otra investigación más reciente Kiarie et al., (2008) utilizando un modelo *in-situ* de diarrea secretora en lechones, demostraron que los productos resultantes de la hidrólisis de los PNA generados al incubar harina de soja y colza con una mezcla multicarbohidrasa fueron beneficiosos en el mantenimiento de la función de barrera intestinal durante la infección con *E.coli* enterotoxigénica. Estos resultados pueden ser explicados por varios mecanismos, incluyendo la posibilidad de que los productos resultantes de la hidrólisis interfirieran con la adhesión de los patógenos de la mucosa intestinal o puedan actuar como prebióticos, favore-

ciendo la proliferación de bacterias productoras de ácido láctico (Hogberg y Lindberg, 2004; Kiarie et al., 2007).

Por otra parte, las enzimas también pueden mejorar la salud intestinal mediante la reducción de la viscosidad intestinal producida por los PNA solubles y, por lo tanto, aumentar el tránsito intestinal y la difusión de enzimas digestivas. Al reducirse la viscosidad y aumentarse el tránsito intestinal, se dificulta la proliferación de bacterias patógenas como *E.coli* enterotoxigénica y *Brachyspira pilosicoli* (McDonald et al., 2001; Hopwood et al., 2002; 2004).

Finalmente, entre las enzimas más utilizadas también destacan las fitasas. El ácido fítico es la forma principal de almacenamiento de fósforo (P) en semillas de cereales y leguminosas, estando muy poco disponible para los animales monogástricos. Las fitasas son enzimas que catalizan la hidrólisis del P contenido en la molécula de fitato. En diferentes estudios con lechones al destete a los que se les administró un pienso en base a soja y maíz suplementado con fitasas se observó un aumento de la disponibilidad del fósforo fítico, una disminución del P excretado en heces y un aumento en el

crecimiento de los animales (Yi et al., 1996; Murry et al., 1997). El ácido fítico tiene la capacidad de formar sales insolubles con cationes como Ca, Zn, Mn, Fe, Co y Cu; mostrando una alta afinidad de unión por el Cu y el Zn. Lo que implica que al añadir fitasas en el pienso también se incrementa la disponibilidad de estos minerales.

El Zn está considerado como un factor clave para la conservación de la integridad estructural de la barrera intestinal, y son bien conocidas las ventajas que conlleva suplementar con niveles elevados de Zn las raciones de iniciación al destete. En un trabajo reciente de nuestro grupo, confirmamos que la presencia elevada de fitatos en algunos ingredientes, como el salvado de trigo, pueden comprometer los efectos buscados con la suplementación de Zn a niveles terapéuticos (Molist et al., 2011). En esa situación, la incorporación de fitasas podría cobrar valor, no tanto como una forma de reducir los niveles de P en la ración, como estrategia para reducir la interacción del fitato con el resto de nutrientes de la ración.

BIBLIOGRAFÍA

Hogberg, A., y J. Lindberg. 2004. Influence of cereal non-starch polysaccharides and enzyme supplementation on digestion site and gut environment in weaned piglets. *Anim. Feed Sci. Technol.* 116(1-2): 113-128

Hopwood, D. E., D. Pethick, D. Hampson, D. W. Pethick, y D. J. Hampson. 2002. Increasing the viscosity of the intestinal contents stimulates proliferation of enterotoxigenic *Escherichia coli* and *Brachyspira pilosicoli* in weaner pigs. *Br. J. Nutr.* 88(5): 523-532

Hopwood, D., D. Pethick, J. Pluske, D. Hampson, D. Pethick, J. Pluske. 2004. Addition of pearl barley to a rice-based diet for newly weaned piglets increases the viscosity of the intestinal contents, reduces starch digestibility and exacerbates post-weaning colibacillosis. *Br. J. Nutr.* 92(3): 419-427.

Inbarr, J. y R. Ogle. 1988. Effect of enzyme treatment of piglet feeds on performance and post weaning diarrhea. *Swed. J. Agric. Res.* 18(3): 129-133.

Kiarie, E., C. M. Nyachoti, B. A. Slominski, y G. Blank. 2007. Growth performance, gastrointestinal microbial activity, and nutrient digestibility in early-weaned pigs fed diets containing flaxseed and carbohydrase enzyme. *J. Anim. Sci.* 85(11): 2982-2993.

Kiarie, E., B. Slominski, D. Krause, and C. Nyachoti. 2008. Nonstarch polysaccharide hydrolysis products of soybean and canola meal protect against enterotoxigenic *Escherichia coli* in piglets. *J. Nutr.* 138(3): 502-508.

Kim, S. W., D. Knabe, K. Hong, R. Easter, D. A. Knabe, K. J. Hong. 2003. Use of carbohydrases in corn-soybean meal-based nursery diets. *J. Anim. Sci.* 81(10): 2496-2504.

Li, S., W. Sauer, S. Huang, V. Gabert, W. C. Sauer, S. X. Huang. 1996. Effect of beta-glucanase supplementation to hull-less barley- or wheat-soybean meal diets on the digestibilities of energy, protein, beta-glucans, and amino acids in young pigs. *J. Anim. Sci.* 74(7): 1649-1656.

McDonald, D. E., D. Pethick, B. Mullan, D. Hampson, D. W. Pethick, B. P. Mullan. 2001. Increasing viscosity of the intestinal contents alters small intestinal structure and intestinal growth, and stimulates proliferation of enterotoxigenic *Escherichia coli* in newly-weaned pigs. *Br. J. Nutr.* 86(4): 487-498.

Meng, X., B. Slominski, C. Nyachoti, L. Campbell, W. Guenter, B. A. Slominski. 2005. Degradation of cell wall polysaccharides by combinations of carbohydrase enzymes and their effect on nutrient utilization and broiler chicken performance. *Poult. Sci.* 84(1): 37-47.

Molist, F., R.G. Hermes, A. Gómez-de-Segura, S.M. Martín-Orúe, J. Gasa, E.G. Manzanilla, J.F. Pérez. 2011. Effect and interaction between wheat bran and zinc oxide on productive performance and intestinal health in post-weaning piglets. *Br. J. Nutr.* 105: 15992-1600.

Murry, A. C., R. Lewis, H. Amos, R. D. Lewis, y H. E. Amos. 1997. The effect of microbial phytase in a pearl millet-soybean meal diet on apparent digestibility and retention of nutrients, serum mineral concentration, and bone mineral density of nursery pigs. *J. Anim. Sci.* 75(5): 1284-1291.

Omogbenigun, F. O., C. Nyachoti, B. Slominski, C. M. Nyachoti, y B. A. Slominski. 2004. Dietary supplementation with multienzyme preparations improves nutrient utilization and growth performance in weaned pigs. *J. Anim. Sci.* 82(4): 1053-1061.

Yi, Z., E. Kornegay, V. Ravindran, M. Lindemann, J. Wilson, E. T. Kornegay. 1996. Effectiveness of natuphos phytase in improving the bioavailabilities of phosphorus and other nutrients in soybean meal-based semipurified diets for young pigs. *J. Anim. Sci.* 74(7): 1601-1611.

Yin, Y.L., Baidoo, S.K., Schulze, L.Z. y Simmins, P.H. 2001. The effect of different carbohydrase and protease supplementation on apparent (ileal and overall) digestibility of nutrients of five hull-less barley varieties in young pigs. *Livestock Prod. Sci.* 71: 109-120.

Zijlstra, R.T., A. Owusu-Asiedu, P.H. Simmins. 2010. Future of NSP-degrading enzymes to improve nutrient utilization of co-products and gut health in pigs. *Livestock Sci.* 134: 255-257.

La mejora de la capacidad de retención de agua de la carne se asocia al incremento de la expresión del gen *Sepw1* en cerdos alimentados con levaduras enriquecidas con selenio

El selenio (Se) es un elemento necesario para el crecimiento, la fertilidad y la prevención de diversas enfermedades que responden de forma variable a la vitamina E. Más concretamente es esencial para el buen funcionamiento de los músculos. Así, una dieta deficiente en Se puede provocar degeneración y distrofia muscular relacionadas con el estrés oxidativo. El estrés oxidativo inducido por la deficiencia en Se y un excesivo metabolismo del selenito puede reducir la capacidad de retención de agua de la carne. El Se está presente en la glutathion-peroxidasa (selenoproteína), en cantidades estequiométricas con 4 átomos g/mol, implicándose en la regulación de las reacciones redox. Sin embargo, se desconoce si el gen *Sepw1* que codifica selenoproteínas se expresa en gran cantidad en el músculo del cerdo y si la expresión de este gen tiene relación con el estado antioxidativo y, por consiguiente, con la calidad de la carne. En este sentido, investigadores de la Universidad Agrícola de Sichuan (China) llevaron a cabo un estudio para determinar el efecto de la suplementación con distintos niveles de levaduras enriquecidas con selenio (LES) sobre la expresión de genes que codifican selenoproteínas, y la relación que pudiera existir entre la expresión génica y el estado antioxidativo y de calidad de la carne del cerdo. Para ello diseñaron una experiencia con 30 cerdos (10,30±0,68 kg) a los que no se les proporcionó ninguna fuente de Se durante las primeras 7 semanas de vida. Posteriormente, fueron distribuidos al azar en 3 trata-

mientos, siendo alimentados con una dieta basal más 0, 0,3 ó 3,0 mg Se/kg en forma de LES durante 8 semanas.

Los resultados mostraron que la suplementación de la ración con LES mejoró el estado antioxidante del músculo, aunque no tuvo influencia sobre el desarrollo y crecimiento de los animales. El aumento de los niveles de LES hizo disminuir significativamente ($P<0,05$) las pérdidas por oreo y la concentración de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico en el músculo, hígado y carne; aumentando los niveles de pH a los 45 min y 24 horas. Sin embargo, el aumento de la ingestión de LES incrementó cuadráticamente ($P<0,01$) el nivel de mRNA del gen *Sepw1* entre los 12 genes que codifican selenoproteínas que se examinaron en el hígado y en el músculo. El análisis estadístico mostró que las pérdidas por oreo estaban negativamente correlacionadas ($P<0,01$) con el nivel de mRNA del gen *Sepw1*.

Los autores concluyen el estudio afirmando que el estado antioxidativo del tejido de los cerdos está regulado por el nivel de Se de la dieta. Así, la inclusión de LES en la ración hace aumentar la expresión del gen *Sepw1* y, en consecuencia, mejora la calidad de la carne. A pesar de que la adición de 3,0 mg Se/kg al pienso es poco probable en la práctica, este hallazgo sugiere que el incremento de la expresión del gen *Sepw1* contribuye a mejorar la capacidad de retención de agua de la carne.

Meat Science, 87: 95-100. 2011.

Mortinatos y mortalidad predestete en cerdas con parto inducido y supervisado o sin inducción

Actualmente existe un gran interés en poder controlar el momento concreto en el que va a acontecer el parto de la cerda, de tal forma que éste tenga lugar a lo largo de la jornada laboral de la granja, evitando los fines de semana y se lleve a cabo en periodos relativamente cortos. Ello va a permitir reducir costes en la aplicación de medidas higiénicas y de manejo; facilitando la igualación de las camadas mediante la técnica del *cross-fostering*.

Investigadores de las Universidades de Guelph (Ontario, Canadá) y Michigan (USA) llevaron a cabo un estudio para evaluar los beneficios de parto inducido con supervisión sobre las tasas de nacidos muertos y de mortalidad antes del destete. La hipótesis planteada por los autores fue que la inducción de los partos y la supervisión de los mismos reducen el número de lechones nacidos muertos y la mortalidad predestete.

Para ello se asignaron un total de 159 cerdas multíparas York-shire x Landrace en dos grupos. Las cerdas del Grupo 1 (n = 75) fueron inducidas a parir mediante dos inyecciones intravulvares de prostaglandina $F_{2\alpha}$ de 5 mg, administradas con 6 horas de diferencia (8:00 AM y 2:00 PM) el día 114 de gestación (día 0), supervisando el parto y prestando asistencia en caso necesario. Las cerdas del Grupo 2 (n = 84) parieron de forma natural, con la supervisión y el cuidado neonatal estándar en las granjas porcinas. Todos los lechones nacidos vivos fueron pesados a los 3 y 21 días

de lactación.

Los resultados indican que las cerdas del Grupo 1, 56 parieron durante las horas de trabajo el día 1 (7:00 AM-5:00 PM). En relación con el número de lechones nacidos muertos, hubo menos muertos por camada en el Grupo 1 en comparación con el 2 (0,4 ± 0,09 vs 1,0 ± 0,17, respectivamente). No hubo efecto del tratamiento sobre el número de lechones destetados y sobre la mortalidad total antes del destete. Respecto a los pesos de los lechones, estos fueron mayores en el Grupo 1 tanto a los 3 días de vida (1,9 ± 0,04 kg vs 1,7 ± 0,02 kg, respectivamente; $P<0,01$) como a los 21 días (5,7 ± 0,06 kg vs 5,5 ± 0,05 kg, respectivamente; $P<0,01$).

A la vista de los resultados los autores concluyeron indicando que:

- La administración de prostaglandina $F_{2\alpha}$ en dos dosis vía intravulvar concentra los partos en la jornada laboral del día siguiente de la administración, lo que permite la asistencia y supervisión de los partos.
- La inducción de los partos y la supervisión de los mismos puede reducir el número de lechones nacidos muertos.
- Sin embargo, para reducir la mortalidad total antes del destete requiere más de un día de supervisión.

Journal Swine Health Production, 19 (4): 214-217. 2011.

Agenda

I PREMIO INGASO DE CASOS CLÍNICOS

En su tercer año de consolidación de la revista *INFO INGASO*, **INGASO FARM** quiere invitar a todos los veterinarios a este concurso de casos clínicos.

Se aceptarán todos los casos clínicos enviados **hasta el 31 de octubre de 2012** que abarquen cualquier aspecto de la **Producción Porcina**, siempre y cuando sean originales, entendiéndose como tales aquellos que no hayan sido publicados en ningún otro soporte de comunicación. Así mismo, no podrán optar al premio aquellos trabajos que concurren a otros premios.

Los trabajos se remitirán por correo electrónico a **ingaso@ingaso.com** indicando como asunto: **Premio Ingaso de casos clínicos**.

Los trabajos serán evaluados por un Jurado designado por **INGASO FARM**, comunicando a los premiados la resolución a lo largo del mes de diciembre, cuyos nombres aparecerán publicados en el primer número de la revista *INFO INGASO* de 2013.

Se concederá un **primer premio** de **1.000 euros** para el caso clínico ganador y un **segundo premio** de **600 euros**, los cuales serán publicados en la revista *INFO INGASO* a lo largo de 2013. Los premiados recibirán el correspondiente **Diploma** en las V Jornadas de Porcinocultura de Ingaso de 2013. Los casos no premiados, pero que en opinión del Jurado cuenten con la suficiente calidad, podrán ser publicados en la mencionada revista. En este sentido, con su participación en el concurso el autor o autores de los casos clínicos aceptan ceder a favor de **INGASO FARM** los derechos de publicación, reproducción y distribución del trabajo presentado.

Se valorará la originalidad, la dificultad y la forma de resolución del caso. Así como las conclusiones que de él se deriven y su trascendencia en la práctica diaria de la Porcinocultura.

Características y presentación de los casos:

Los trabajos se presentarán en formato Microsoft Word, en tamaño Din A4, utilizando fuente Time New Roman tamaño 12 y con interlineado sencillo. Con una extensión recomendada entre 1200-1500 palabras.

Todas las abreviaturas deberán ir explicadas la primera vez que se citen en el texto.

La mención a fármacos deberá sustentarse siempre en su nombre genérico.

Los casos se encabezarán con un título breve, de hasta 10 palabras.

El autor o autores indicarán su nombre y apellidos, cargo, empresa o institución, dirección y correo electrónico.

Los elementos gráficos (figuras, gráficas, tablas y fotos) deberán presentarse en el texto e identificarse adecuadamente con su correspondiente pie explicativo, contar con sus preceptivas llamadas en el texto y estar numerados en su caso, por orden de aparición.

Se recomienda ficheros JPG de alta resolución (> 1 MB) para las fotografías.

En la introducción se hará la presentación del caso y se expondrá su interés en la Porcinocultura actual.

A lo largo del texto se describirá el caso clínico de la forma más precisa y documentada posible. Se incluirán los análisis realizados, los resultados obtenidos, la discusión de éstos y la resolución del problema. Deberá finalizar con un apartado de conclusiones.

PRÓXIMOS EVENTOS PORCINOS

44èmes Journées de la Recherche Porcine
7-8 de febrero de 2012
Paris (Francia)
<http://www.journees-recherche-porcine.com/inscri/index.htm>

IV Foro ANVEPI
22-23 febrero
Salamanca (España)
<http://www.anvepi.com/>

XVII Monográfico de Ganado Porcino
Feira Internacional de Galicia
9 de marzo de 2012
Silleda (Pontevedra) España
<http://www.semanaverde.es/gandagro/>


AASV Meeting
12-13 de marzo de 2012
Denver, Colorado (USA)
www.aasv.org/anmtg

4th EUROPEAN SYMPOSIUM ON PORCINE HEALTH MANAGEMENT –ESPHM
24-27 de abril de 2012
Brujas (Bélgica)
www.esphm2012.be

Pan Pacific Pork Expo 2012 (PPPE)
16-17 de mayo de 2012
Sydney (Australia)
<http://www.australianpork.com.au/pages/page106.asp>

IPVS 2012 Korea
10-13 de junio de 2012
ICC JEJU, Jeju (Corea)
www.ipvs2012.kr/

PorkExpo 2012 & VI Fórum Internacional de Suinocultura
26-28 de septiembre de 2012-01-17
<http://www.porkexpo.com.br/>



Somos especialistas
en la alimentación
de lechones

En INGASO preparamos a tus
lechones para que su
rendimiento en el cebo sea
excelente.

y ahora, también les
preparamos desde
antes de su
nacimiento

Desde que están en la tripa de mamá,
vigilamos su alimentación con
suplementos vitamínicos y
correctores dietéticos.

SÓLO
HACEMOS
CAMPEONES



FAES
GRUPO
www.faes.es



www.ingaso.com
Tel.: +34 902 12 22 55 : Fax: +34 945 60 11 08 : ingaso@ingaso.com



INGASO FARM
NUTRICIÓN Y SALUD ANIMAL