

Estimados lectores y amigos:

Presentamos el número 9 de la revista INFO INGASO correspondiente a mayo de 2012.

En la sección de *Formación Práctica* se exponen cuales son los “**Criterios a tener en cuenta en la eliminación de las cerdas reproductoras**”, estableciéndose tres grandes grupos de criterios: productivos, de salud y sanitarios; los cuales deben ser lo más objetivos posible, para que no den lugar a la interpretación.

El apartado de *Casos Clínicos* ha sido sustituido por el artículo titulado: “**I+D en el sector porcino: Diseño y evaluación de las pruebas experimentales**” en el cual la empresa Imasde Agroalimentaria propone cómo debe ser el diseño y el desarrollo de una prueba experimental que garantice la consecución de resultados fiables como respuesta eficaz a los objetivos planteados.

Dentro de los *Artículos Técnicos* presentamos “**Ergotismo porcino**” en el que el Dr. Juan Riopérez G^a. del Rincón del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN-CSIC) de Madrid expone la importancia, los riesgos y la gravedad del ergotismo en nuestra cabaña porcina, resaltando su etiología, los efectos clínicos, el nivel o tolerancia a los ergoalcaloides y las medidas de control y prevención en granja, con diagnóstico específico como intoxicación alimenticia por el cornezuelo del centeno o formando parte de un síndrome crónico de micotoxicosis generalizada.

El *Segundo Artículo*, “**Gestión de las reservas corporales de la cerda: aplicación práctica de la medición del espesor del tocino dorsal**”, sus autoras Begoña Cebrián y Alba Cerisuelo del Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA-IVIA) afirman que es importante conocer las reservas corporales de las cerdas y la implicación directa en su eficiencia productiva. Para ello dentro de los valores obtenidos por ultrasonidos, el dato de ETD es a día de hoy el más utilizado en granjas, ya que es práctico y, como demuestran varios estudios, su correlación con el estado de engrasamiento del cuerpo es muy alta.

En el apartado *Actualidad Científica* se reseña un artículo científico de interés; en el que los autores analizan el efecto de aumentar los niveles de treonina en la ración sobre los rendimientos productivos, la retención de nitrógeno, la morfología y los tipos de células calciformes en el intestino delgado y la actividad de la treonina deshidrogenasa (TDG) en el hígado y en el páncreas de cerdos jóvenes (de 13 a 22 kg de PV) con elevado potencial magro.

En la *Agenda* se numeran los próximos eventos porcinos. Finalmente se presenta el programa de la IV Jornada de Porcinocultura que desarrollará INGASO FARM en Madrid el 8-9 de mayo de 2012.

Alberto Quiles Sotillo
DIRECTOR DE LA REVISTA



en este número

FORMACIÓN PRÁCTICA

Criterios para la eliminación de cerdas reproductoras



I+D EN EL SECTOR PORCINO

Diseño y evaluación de las pruebas experimentales



ARTÍCULOS TÉCNICOS

Ergotismo porcino



Gestión de las reservas corporales de la cerda: aplicación práctica de la medición del espesor del tocino dorsal



ACTUALIDAD CIENTÍFICA

AGENDA

Criterios para la eliminación de cerdas reproductoras

A. Quiles Sotillo

Dpto. de Producción Animal
Facultad de Veterinaria. Murcia

En líneas generales, una corta longevidad de las cerdas repercute en una menor eficacia económica de la explotación, a la vez que es un síntoma inequívoco de falta de bienestar animal.

De modo global el ganadero va a eliminar una cerda reproductora cuando se den alguna de estas dos circunstancias:

- La productividad de la cerda sea muy baja, lo que hace que no sea rentable económicamente.
- Cuando la cerda presente un problema de salud de difícil o larga curación.

A la hora de la eliminación de una cerda se ha de tener en cuenta el historial del animal: índices reproductivos alcanzados hasta la fecha, enfermedades y/o lesiones padecidas, tratamientos efectuados, origen de la misma, etc. Así mismo, es conveniente determinar el manejo reproductivo que efectúa el personal de la granja, identificar errores de manejo que puedan intensificar el problema y conocer la alimentación, las instalaciones, las enfermedades y las condiciones medio-ambientales. De esta manera, el técnico establecerá unos criterios de eliminación lo más objetivos posible, que no den lugar a la interpretación.

Los criterios de eliminación pueden ser más o menos exigentes dependiendo de la edad de la cerda. Hay que tener en cuenta, la influencia que tiene el número medio de partos sobre el coste de producción, debido a que el capital inicialmente invertido en cada cerda hace que la primera camada sea mucho más cara que la segunda, ésta que la tercera y así, sucesivamente. Por ello según estas consideraciones, lo ideal sería el mantenimiento de la cerda reproductora el mayor tiempo posible, evitando su eliminación precoz. En este sentido, cerdas con un elevado número de partos que las llevaría a ser eliminadas, pueden mantenerse en la granja algún parto más, en los momentos en que el número de cerdas para cubrir sea escaso, por supuesto asumiendo un mayor riesgo por fallo reproductivo. Puesto que las parideras más productivas se sitúan entre la 3^a-5^a, cuando eliminemos cerdas jóvenes (núlparas, de 1^o ó 2^o parto) habrá una pérdida del potencial productivo de la granja, así como un aumento en los costes de reposición de las núlparas.

Para una mejor comprensión del tema vamos a establecer tres grandes grupos de criterios de eliminación: criterios productivos, de salud y sanitarios.

1.- CRITERIOS PRODUCTIVOS

Se eliminan aquellas cerdas que presenten unos parámetros reproductivos excesivamente pobres y que las convierten en animales improductivos. Si la causa es por fallo reproductivo el mejor momento es tras la pérdida de la gestación: aborto o repetición, ya que si no se aumenta el número días no productivos. Si la causa es por bajo rendimiento lo ideal es eliminarlas tras el destete.

¿Cuáles son los parámetros reproductivos que tendremos en cuenta a la hora de eliminar a las cerdas?

A.- Repetición de celo post-inseminación

Eliminaremos a las cerdas a la tercera repetición de celo, ya se trate de cerdas núlparas, primíparas o mul-

típaras de hasta 6^o parto. A partir del 7^o parto se eliminarán a la primera repetición. Una cerda que repite tiene la tendencia a seguir repitiendo.

B.- Intervalo destete-celo

Este periodo se considera improductivo, influyendo en la duración del ciclo, de tal manera que cuanto mayor sea su amplitud menor va a ser el número de partos/cerda/año.

Eliminaremos todas aquellas cerdas que no salgan en celo un mes después del destete, así como aquellas que aun saliendo en celo de forma tardía (20-30 días post-destete) repitan celo tras la inseminación correspondiente.

C.- Tasa de abortos

Dentro de este parámetro contabilizamos aquellas cerdas que quedan gestantes con normalidad, confirmando su gestación pero por diversos motivos se interrumpe con la expulsión precoz de los fetos antes del día 109-112 de gestación.

A la hora de la eliminación de estas cerdas habrá que tener en cuenta su historial, pues no es lo mismo un aborto en una cerda con una media de 8 destetados/parto que una que tiene 11 destetados/parto y el grado de recuperación de la cerda tras el aborto.

D.- Número de lechones nacidos y/o destetados

Eliminaremos todas aquellas cerdas que produzcan un número de lechones inferior a lo esperado para la granja en cuestión. La media de destetados/año es un parámetro más fiable, ya que engloba aspectos de fertilidad y de eficacia en partos.

2.- CRITERIOS DE SALUD

A.- Cerdas viejas

Como norma general se mantendrán a las cerdas hasta el 6^o parto, aunque ello no quiere decir que no podamos mantener cerdas de 7^o, 8^o o, incluso, más partos, si sus expectativas productivas son altas.

Bien es cierto, que a partir de 6^o parto las exigencias para mantenerse en la granja, son más elevadas, siempre y cuando no existan problemas de reposición. Entre estas exigencias destacan:

- No repetición de celo post-inseminación.
- Ausencia de descargas vulvares.
- Tener un número mínimo de lechones en el parto anterior.
- Haber conseguido 9 lechones destetados con buen peso.
- No tener un peso excesivo.
- Correcto estado de los aplomos y pezuñas.

B.- Alteraciones del aparato locomotor

Las alteraciones del aparato locomotor, al margen del componente genético, tienen su principal causa en el diseño y mantenimiento de las instalaciones, y, más concretamente, del suelo (se evitarán los suelos excesivamente ásperos o abrasivos y con una excesiva humedad). Junto a las características del suelo, una de las principales causas de estos trastornos es la avitaminosis de biotina que provoca inflamación de las pezuñas y grietas plantares, junto a deficiencias en microminerales como el zinc, manganeso o cobre.

Esta causa de eliminación puede generar entre un 9-10% del total de la tasa de reposición de la granja. El mantenimiento de las cerdas en jaulas, sin realizar ejercicio, provoca un pobre tono muscular, huesos débiles y cartílagos más delgados lo que redundará en un aumento de las cojeras; asimismo, repercute en una disminución en la habilidad para cambiar de postura (echarse/levantarse) y en la dificultad para andar. Por otra parte, las luchas y peleas entre cerdas alojadas en grupo, es otro de los factores que pueden incidir en las cojeras, siendo muy común la pérdida de la pezuña.

Las afecciones más importantes que inciden sobre el aparato locomotor suelen ser: lesiones en las pezuñas, pododermatitis, laminitis, problemas articulares, epifisiolisis y apofisiolisis. La sintomatología más común que presentan las cerdas con estos problemas son las cojeras, en los casos más graves pueden dar lugar a inmovilidad del animal y parálisis. La cerda con estas alteraciones es una cerda que pierde el apetito, adelgaza cada vez más, presenta escoriaciones en la piel y tiene mermada su capacidad reproductiva al mostrar incapacidad para la monta, repeticiones de celo, subfertilidad, abortos y, en los casos más graves, la muerte.

Se han de eliminar a las cerdas más gravemente afectadas. La cojera puede durar poco tiempo y responder al tratamiento correspondiente, pero en ocasiones la cerda no se recupera, provocando, incluso, que esa cojera o parálisis no solo sea causa de eliminación sino de depreciación de su valor en el matadero. En el caso de tratarse de problemas degenerativos como artrosis, epifisiolisis o apofisiolisis, con un componente genético alto, deberíamos identificar el problema lo antes posible, y proceder a la eliminación de esas cerdas acudiendo a otras granjas de multiplicación, buscando líneas genéticas menos susceptibles a estos trastornos.

Para controlar el problema de las cojeras e identificarlas lo antes posible proponemos el siguiente protocolo: hacer que todas las cerdas se pongan de pie después de comer, si más del 30% se acuestan en los 40 minutos posteriores se deberá examinar las primeras 20 ó 30 cerdas que se han echado, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Revisar las patas y posibles lesiones en las pezuñas.
- Observar si hay inflamación de las articulaciones.
- Observar el cambio de peso de una extremidad a otra, analizando si este cambio se produce con una frecuencia mayor a cuatro veces por minuto.
- Calcular el porcentaje de tiempo que la cerda apoya su peso sobre una sola extremidad.

3.- CRITERIOS SANITARIOS

A.- Mamitis

Este proceso infeccioso dificulta el amamantamiento de los lechones, tanto por la agalaxia en sí, como por la dificultad que tienen los lechones para acceder a la mama, al presentar la cerda un comportamiento que impide el amamantamiento (la cerda se suele echar ocultando los pezones).

Generalmente, la cerda suele responder bastante bien al tratamiento médico; en el supuesto que no responde y se estableciera una mamitis crónica, se debería eliminar.

B.- Endometritis

El 34% de las cerdas eliminadas por causas reproductoras presentan infección del endometrio.

Generalmente, la infección tiene lugar tras el parto o la cubrición cuando las condiciones higiénicas no son las más adecuadas. La cerda presenta secreciones muco-purulentas, a través de la vulva, de olor fétido, con presencia de fiebre, inapetencia, anorexia, postración, estreñimiento y agalaxia.

La endometritis puede provocar fallos en la concepción y/o muerte embrionaria. El aumento de las repeticiones del celo puede ser la única indicación de que existe esta infección.

C.- Infecciones urinarias

Las infecciones urinarias son la causa del 50% de las muertes súbitas en las cerdas reproductoras, la causa principal de muerte de las cerdas con más de 60 días de gestación y representan un factor predisponente importante para la presencia de trastornos en el parto y de infertilidad en la cerda.

Se ha observado que a medida que aumenta la edad de la cerda aumenta el riesgo de infecciones urinarias. Se eliminarán las cerdas viejas con problemas urinarios o aquellas cerdas con infecciones muy graves.

D. Obstrucción de las trompas de Falopio

La infección con *Haemophilus parasuis* puede traer como consecuencia una obstrucción de las trompas de Falopio, lo que impide la migración del óvulo desde el ovario hasta las trompas y el útero. Ello provoca que la cerda no quede gestante pero no impide que salga en celo, lo que clasifica a esas cerdas como repetidoras de celo.

Esta obstrucción de las trompas no puede ser detectada por el ganadero, él simplemente observa que la cerda sale en celo y, por tanto, la insemina, pero no queda gestante. Estas cerdas tras dos o tres inseminaciones son eliminadas pero hasta ese momento han supuesto un aumento de los días no productivos de la granja y, por consiguiente, un aumento de los gastos de la misma.

En la gran mayoría de las cerdas que eliminamos por obstrucción de las trompas de Falopio no se llega a determinar que la causa realmente de la repetición de celo es esa obstrucción, ya que a nivel de matadero no se realiza un examen *post-mortem* detallado del aparato reproductor.

Diseño y evaluación de las pruebas experimentales

Jaime Sánchez Laguna, Ingeniero Agrónomo; Carlos Millán Calleja, Veterinario
Departamento de Pruebas Experimentales, IMASDE AGROALIMENTARIA

COMPETITIVIDAD A TRAVÉS DEL I+D

Uno de los principales indicadores que diferencia los países más desarrollados de aquellos que no lo son, es su tasa de inversión en investigación y desarrollo (I+D).

Los países que más invierten en I+D (% sobre el PIB) son Japón (3.0%), Corea del Sur (2.9%) y Estados Unidos (2.3%). En Europa, lideran la inversión Finlandia (2,79%), Suecia (2,52%), Dinamarca (2,03%) y Alemania (1,92%). En 2011 España invirtió en I+D sólo el 0,72% del PIB, prácticamente la mitad que la media comunitaria (1,25%), con el agravante que la parte que corresponde a la inversión pública en nuestro país es significativamente mayoritaria. Para 2020, España se ha marcado como objetivo llegar a invertir el 3% del PIB en I+D, pero esto supondría un incremento de la tasa media anual de inversión actualmente impensable, sobre todo por parte del sector privado.

LA INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL

El sector agroalimentario debe ser especialmente dinámico en materia de innovación puesto que precisa de una permanente diferenciación y renovación de sus productos, acorde con el desarrollo de los mercados y las preferencias cambiantes de los consumidores. En el origen de la cadena agroalimentaria, se encuentra el sector de la producción animal, que proporciona la materia prima posteriormente transformada por la industria en multitud de formas y variadas presentaciones.

En el sector de la producción animal, el I+D que denominaríamos de *carácter básicamente científico* está reservado a las empresas de genética, las farmacéuticas y los fabricantes de aditivos que deben disponer de los importantes y necesarios recursos financieros para ello y están obligados a la innovación y mejora permanente de sus productos para mantenerse en el mercado. En buena parte es gracias a estas empresas y a sus fuertes inversiones en I+D que la ganadería es capaz de cumplir su papel de abastecer a la industria alimentaria de toda la materia prima sana y versátil que necesita y con unos costes competitivos.

Sin embargo, hay una forma de hacer I+D con *carácter aplicado* que sí está al alcance de la empresa ganadera, y que permite generar conocimientos tanto para lograr cierta diferenciación del producto como - y sobre todo - para contribuir a la optimización de los costes de producción: selección de los animales más productivos, adaptación de los programas de alimentación a las necesidades específicas del tipo de producción, condiciones idóneas de manejo, eficacia de tratamientos profilácticos...

PRUEBAS EXPERIMENTALES EN PRODUCCIÓN ANIMAL

Si experimentar está al alcance de todos, el hacerlo con el rigor necesario no es tan sencillo y requiere siempre un planteamiento científico. Dicho planteamiento permitirá que los resultados obtenidos sean verdaderamente significativos y por tanto, los conocimientos adquiridos puedan ser directamente aplicables al proceso productivo.

Hay que empezar por recordar que, a diferencia de otros sujetos de investigación, el animal vivo conlleva en sí mismo una variabilidad que depende de su mapa genético y que hace que cada uno sea distinto de su *"compañero de habitación"*. Además de esta variabilidad individual, el animal está sometido a una serie de condicionantes externos (clima, manejo, patologías) difíciles de controlar, homogeneizar o estandarizar. Estas variaciones deberán tenerse muy en cuenta a la hora de plantear cualquier experiencia, si queremos que los resultados obtenidos sean fiables y extrapolables a otras situaciones productivas.

Por tanto, la investigación para la mejora de la eficiencia productiva, es fundamental para el desarrollo competitivo de la empresa ganadera, pero la experimentación - y especialmente con animales - requiere un planteamiento científico del que hablaremos a continuación.

Los pasos que habría que dar para plantear adecuadamente una prueba experimental serían:

- Seleccionar bien el objetivo.
- Plantear un modelo experimental que se corresponda con el objetivo perseguido.
- Diseñar adecuadamente la experiencia para que resulte aprovechable.
- Análisis e interpretación correcta de los resultados.

Selección del objetivo

No pocos trabajos de experimentación fracasan por no tener un objetivo claro sobre el tipo de mejora que se espera obtener en la investigación o no centrarse exclusivamente en las cuestiones fundamentales. Tratar de abordar problemas colaterales puede complicar innecesariamente un ensayo.

El parámetro que se busca controlar o mejorar tiene una influencia directa en el modelo experimental y en concreto en su diseño, tanto desde el punto de vista logístico como económico. El objetivo determinará el tipo de animal, la elección de las instalaciones en las que se va a llevar a cabo la experiencia, el número de animales que es necesario utilizar para la prueba, los controles a

realizar... A su vez, todos estos factores influirán lógicamente en el coste de la prueba experimental (cantidad de pienso, necesidad de mano de obra, tipo de instalación, suministros, posible medicación, análisis de laboratorio...).

Modelo experimental

Se denomina modelo experimental a una ecuación científica en la que en un miembro figuran los parámetros que queremos estudiar (variables dependientes) y en el otro los elementos (variables independientes) que pueden explicar la variabilidad de los parámetros productivos en estudio.

Algunas definiciones ayudarán a conocer mejor el significado del modelo experimental y su diseño:

Media poblacional. Refleja la variabilidad inherente a cualquier población de animales por el mero hecho de ser los unos distintos de los otros.

Covariables. Son variables continuas (infinitos valores posibles) que pueden explicar las variaciones en los parámetros en estudio, pero que no son el objetivo de éste. Una covariable podría ser el peso de los animales al inicio de experimento, ya que es bien conocido que animales que empiezan con mayor peso comen más y empiezan a crecer antes que los menos pesados.

Efectos fijos. Son variables discretas (su valor es A, B o C, pero nunca infinitos valores) que una vez más explican parte de las variaciones de los parámetros productivos pero que de nuevo, no son el objeto de estudio. Ejemplos de efectos fijos son el sexo de los animales o la sala donde están alojados.

Tratamiento experimental. Es aquello que estamos analizando. Pueden ser tratamientos experimentales distintos tipos de pienso, distintos sistemas de alimentación (*ad libitum* vs restringida), diversas genéticas o diferentes programas de vacunación.

Tratamiento control. Debe incluirse siempre en todas las experiencias y representa la práctica habitual en la unidad de producción en la que se va a realizar la experiencia. Por ejemplo, si se trata de una prueba nutricional en la que se están probando diferentes niveles de aminoácidos, los animales del tratamiento control recibirán una dieta que incluirá aquella relación de aminoácidos considerada "normal", y a partir de esa dieta tipo, se formularán el resto de dietas experimentales en las que se irá variando el ratio de aminoácidos tantas veces como tratamientos experimentales se quieran tener.

Error experimental (ϵ). La parte de la variabilidad de los datos en estudio que queda sin explicar. Por tanto, reducir al máximo el error experimental, definirá la precisión del modelo experimental.

Diseño experimental

El diseño experimental muestra con precisión el número de tratamientos incluidos en la prueba. Por ejemplo, si tuviéramos dos estirpes genéticas diferentes y quisiéramos determinar cuál de ellas es la más resis-

tente, por ejemplo, a una determinada enfermedad, tendríamos dos tratamientos experimentales (genética A y genética B). Si además quisiéramos probar la influencia de una determinada dieta sobre la salud gastrointestinal de ambas especies genéticas, pasaríamos a tener cuatro tratamientos experimentales, y lo que se denomina factorial 2x2. De esta forma se puede complicar el diseño experimental todo lo que se desee, añadiendo tratamientos con nuevos factores de variación.

La unidad experimental es el animal o grupo de animales que generan un dato. Cada unidad experimental debe repetirse varias veces (réplicas) de forma que pueda aplicarse un análisis estadístico que refleje las diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos experimentales.

Genética	Dieta	Tratamiento
A	Dieta I	T1
	Dieta II	T2
B	Dieta I	T3
	Dieta II	T4

Análisis de los resultados

El primer y principal objetivo en el desarrollo de toda investigación debe ser generar datos fiables. Los datos, en el caso de la investigación con animales, son de carácter biológico, lo que significa que pueden presentar desviaciones importantes. Por tanto, se exige un exhaustivo y cualificado análisis previo para interpretar aquellos datos que se consideren extraños antes de proceder a su análisis estadístico.

Un riguroso análisis estadístico permitirá interpretar correctamente los resultados y sacar conclusiones válidas que permitan la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

ENSAYOS EXPERIMENTALES EN EL GANADO PORCINO

Parámetros estudiados habitualmente

En las pruebas nutricionales con alimentos o aditivos, los parámetros considerados habitualmente son los productivos (ganancia media diaria, consumo medio diario e índice de conversión), las mortalidades, además de análisis de laboratorio relacionados con el cálculo de coeficientes de digestibilidad, con la deposición de determinados compuestos en los tejidos y análisis microbiológicos de contenidos digestivos o heces, etc. Si se trata de obtener información sobre la calidad de la canal o de la carne se llevan a cabo mediciones sobre la naturaleza y contenido de la grasa depuesta, las características bioquímicas y sensoriales,... En el caso de pruebas con medicamentos o vacunas se suele medir tí-



tulos de anticuerpos, análisis hematológicos, evolución de la temperatura corporal, etc. En pruebas con distintas genéticas se evalúan los parámetros productivos, los rendimientos cárnicos en matadero...

Duración de la prueba

Lógicamente para los ensayos de campo no hay ninguna exigencia mínima, sin embargo, cuando se trata de pruebas destinadas a registrar un determinado aditivo alimentario para su comercialización en la Unión Europea, el diseño experimental exige una duración mínima.

- Lechones lactantes: hasta 14 días de edad.
- Lechones destetados: 42 días.
- Cebo de cerdos: 70 días.
- Cerdas madres: 15 días antes del parto hasta el destete.

Número réplicas y de animales

El número mínimo de réplicas vendrá determinado por el tipo de información que queramos obtener. Por término medio estará entre 8 y 12. El número de animales por réplica (por box) debe ser representativo de la población y prever la mortalidad que pudiera producirse

para que el dato obtenido sea siempre válido. En lecheneras se puede considerar que 10-12 animales por réplica es un número ideal. En el cebo, puede variar entre 6 y 10 animales y en cerdas madres, la réplica es el propio animal. Cuanta más pequeña sea la unidad experimental que utilizemos, mayor deberá ser el número de réplicas por tratamiento a emplear.

Tratamiento de las bajas

En el concepto de bajas se incluyen aquellos animales que mueren durante el periodo experimental y también los que se retiran por causas diversas (extremado bajo peso, síntomas de enfermedad, agresiones con el resto de animales, etc.). Estos animales deben pesarse en el momento de ser retirados, y la fecha de retirada debe quedar registrada. Ambos datos nos permitirán hacer una estimación correcta de la cantidad de pienso que ese animal comió hasta el día de su retirada del box en el que estaba. Esta estimación se hará teniendo en cuenta el incremento de peso que ese animal tuvo hasta su retirada y los índices de conversión medios de ese box para el periodo experimental considerado.



Toma de datos individuales o en grupo

En el caso de animales alojados en grupo, no es posible tener el dato de consumo individual, por lo que el pesaje individual de los animales se hace innecesario salvo cuando se desea analizar la homogeneidad de pesos durante el periodo experimental. La toma de datos individuales obliga a tener una identificación también individual de los animales (normalmente con crotales) y a pesarlos individualmente. Por tanto, se debe tener en cuenta que estas prácticas suponen un estrés adicional a los animales y no siempre están justificadas.

Preparación de los tratamientos experimentales

En la preparación de los tratamientos es necesario eliminar factores que puedan “enmascarar” los resultados de las pruebas. Por ejemplo, en el caso concreto de los ensayos de alimentación, las dietas suelen ser isonutritivas, y hemos de cuidar que en todos los tratamientos sólo varíe aquel nutriente, parámetro nutricional, materia prima o aditivo que se desea estudiar. Una vez formuladas y fabricadas, las dietas deben ser analizadas en laboratorio para confirmarlo. En el caso de pruebas con vacunas, habrá que cerciorarse de que el lote de inóculo utilizado en la experiencia responde a los valores teóricos.

Toma de muestras

El muestreo se puede hacer “*a priori*”, antes de empezar la experiencia, para garantizar el buen planteamiento experimental o “*a posteriori*” como parte de la toma de datos experimentales. En cualquier caso, la correcta toma de muestras (homogénea, suficiente) e identificación, así como el envío (tipo de envase, temperatura, tiempo) al centro de análisis son puntos críticos que pueden poner en cuestión la viabilidad de la experiencia o la fiabilidad de los resultados obtenidos.

Elección del personal de granja

Los responsables del cuidado diario de los animales son absolutamente decisivos en el éxito de un ensayo experimental. Por este motivo la persona elegida no solo debe conocer el trato correcto de los animales, sino que debe tener una formación específica y ser plenamente consciente de su alta responsabilidad en el buen desarrollo de la experiencia y la generación de datos fiables. La confianza del cuidador con el responsable final de la prueba deberá ser total, lo que permitirá detectar a tiempo cualquier incidencia que pueda poner en peligro su resultado.

Factores externos

En las pruebas experimentales pueden incidir factores externos, distintos de lo que se está estudiando, y que deben ser considerados y estar bajo control para evitar que sus efectos puedan enmascarar los resultados.

- **Efecto Peso inicial:** cuando comienza el período experimental es importante que todos los animales asignados a diferentes tratamientos experimentales tengan el mismo peso inicial.

- **Efecto Sexo:** si no se está estudiando el sexo de los animales como un factor de variación, en cada tratamiento experimental debe haber el mismo número de machos y hembras.

- **Efecto Sala:** cuando los animales de la prueba experimental se encuentran alojados en varias salas, es importante que en todas las salas haya la misma representación de todos los tratamientos y sexos, ya que ninguna sala es igual a la siguiente, y puede tener influencia sobre los parámetros estudiados.

- **Efecto Camada:** tener en cuenta la cerda de la que proceden los lechones puede reducir la variabilidad de los resultados en gran medida. Controlar este efecto incrementa las tareas de manejo en gran medida a la hora de distribuir los lechones en sus respectivos boxes, pero puede tener muy buenos resultados.

- **Efecto N° parto:** en pruebas de madres, es importante equilibrar las cerdas por número de parto en los distintos tratamientos, pues, como es sabido, la productividad es diferente en primerizas, en cerdas de segundo y tercer parto o de más partos.

CONCLUSIONES

La investigación aplicada en el sector porcino debe ser una herramienta esencial para la diferenciación de los productos y sobre todo, para la optimización de los costes de producción.

El diseño y desarrollo de una prueba experimental requieren un planteamiento riguroso y un asesoramiento científico especializado que garanticen la consecución de resultados fiables como respuesta eficaz a los objetivos planteados inicialmente.

Ergotismo porcino

Juan Riopérez García del Rincón

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN).CSIC. Madrid.

INTRODUCCIÓN

Las micotoxinas producidas por distintas especies de hongos constituyen cada vez más una amenaza constante para la industria de los piensos compuestos y sobre todo para la alimentación y cría animal. El ergotismo porcino es una micotoxicosis causada por el consumo continuado de pienso contaminado por el hongo *Claviceps purpurea* (cornezuelo del centeno) que es un parásito habitual de diversas gramíneas (cebada, avena, trigo, centeno, triticale,) y que en el hombre causaba el llamado “pan maldito” (URSS, 1926 y Francia, 1951) o mucho antes en las intoxicaciones masivas del siglo XVII se le conocía por “fuego de San Antonio” y “gangrena de los soloñeses”.

Existe abundante información sobre los problemas ocasionados tanto en el hombre como en los animales por consumo de alimentos infestados por diferentes tipos de micotoxinas, comprobándose que más del 25% de los cereales del mundo están contaminados (Bártoli, 2001). Durante la década de 1960 se empieza a considerar la importancia de su control y prevención, al descubrirse las propiedades hepatotóxicas del *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus* sobre la salud y bajo rendimiento de los animales.

Las micotoxinas más conocidas por sus efectos nocivos sobre los sistemas nervioso, cardiovascular, respiratorio y reproductor de los cerdos son aflatoxinas, zearalenona, ocratoxina A, fumonisina y tricotecenos. Sin embargo, la intoxicación por alcaloides del cornezuelo del centeno, aunque se la conoce como la más antigua, con referencias relativas a los hongos parásitos de los cereales en el Antiguo Testamento (Aaronson, 1989) y en la Edad Media (Bonjean, 1846; Bove, 1970; Schultes y Hofmann, 2000; Illana-Esteban, 2008) apenas se encuentra bibliografía actualizada que afecte a la producción porcina, constituyendo casi siempre parte de un cuadro patológico general de micotoxicosis que afecta principalmente a lechones jóvenes y cerdas reproductoras. En la actualidad, su interés radica no sólo en conocer sus efectos tóxicos sino también en buscar los mecanismos que tienen para disminuir la inmunidad de los animales y por consiguiente reducir la resistencia a las enfermedades más comunes de la propia granja, ya que la FAO estima que una cuarta parte de la producción de alimentos en el mundo estaría contaminado por micotoxinas (Lawlor y Lynch, 2001).

El presente artículo tiene como objetivo principal matizar la importancia, los riesgos y la gravedad del ergotismo en nuestra cabaña porcina, resaltando su

etiología, los efectos clínicos, el nivel o tolerancia a los ergoalcaloides y las medidas de control y prevención en granja, con diagnóstico específico como intoxicación alimenticia por el cornezuelo del centeno o formando parte de un síndrome crónico de micotoxicosis generalizada.

ETIOLOGÍA Y CUADRO CLÍNICO

El ergotismo es una micotoxicosis producida por el consumo de piensos elaborados con granos de cereales contaminados por el hongo *Claviceps purpurea* (cornezuelo del centeno) que se caracteriza porque la intoxicación se produce por el contenido de altas dosis de alcaloides tóxicos, principalmente ergometrina o por la acción sinérgica y simultánea con otras micotoxinas afines del pienso (aflatoxinas, tricotecenos, etc.) o con gérmenes ambientales muy patógenos (*Salmonella*, *E. coli*) reduciendo el tamaño y la irrigación de los vasos sanguíneos, especialmente hacia la glándula mamaria o extremidades y en consecuencia provocando menor peso al nacimiento, depresión y debilidad con bajos índices de crecimiento en los lechones e inflamación de útero, abortos, agalaxia (falta de producción lechera) y cojeras en las cerdas reproductoras.

El hongo contaminante suele desarrollarse cuando las semillas de los cereales, principalmente centeno, avena, trigo, triticale, cebada y sorgo no se limpian adecuadamente, se mantiene un monocultivo durante largo tiempo, la primavera es muy húmeda o se utilizan variedades de maíz tardío, ya que prospera en condiciones ambientales con alto contenido de humedad o en semillas recién recolectadas.

La intoxicación se manifiesta por la ingestión continuada de los alcaloides presentes en las esclerotias del hongo, que reemplazan a los granos del cereal y se mezcla con la harina. Durante su ciclo biológico desarrolla dichos esclerocios con una estructura dura, alargada y de color negro o púrpura, son muy reconocibles ya que sobresalen de la espiga a manera de pequeño cuerno (cornezuelo) o espuela (ergot) y tienen un tamaño 3-4 veces mayor que el propio grano (Figuras 1 y 2).

Los ergoalcaloides por provenir del ergot (esclerotias del hongo) se denominan ergotoxina, ergotamina y ergonovina y su contenido es variable en función de la cepa fúngica, el tipo de cereal hospedador y el país o



Figura 1.- Presencia de esclerocios (cornezuelo) en espigas de centeno, trigo y en granos de cebada. Fuente: Federico Dezi



Figura 2.- Esclerocios del hongo *Claviceps purpurea* en espigas de cebada antes de la cosecha. Fuente: G.L. Shumann, 2000. Cortesía de R.A. Kilpatrick

zona productiva, siendo la ergotamina el alcaloide más común y tóxico. La absorción que suele ser del 90% se hace por vía oral, se metabolizan en el hígado y se excretan a través de la bilis con las heces, no apreciándose residuos en la carne y tejidos comestibles de los animales afectados cuando la dosis oscila entre 1-10 g ergot/kg de pienso.

Los síntomas clínicos varían en función del tipo de alcaloide, ya que la ergotamina, por ejemplo, afecta a la fisiopatología del ergotismo gangrenoso, mientras los derivados del ácido lisérgico provocan el ergotismo nervioso. Este último es la forma clínica más aguda y grave de la afección, ya que actúa sobre la motricidad vascular y uterina, así como sobre los receptores de la dopamina del sistema nervioso central, al cual estimulan provocando mayor agresividad de lo normal en las cerdas, tialismo, vómitos, disnea e inhibición en la secreción de prolactina.

Por el contrario, el ergotismo gangrenoso (*Figura 3*) corresponde a la forma clínica crónica de carácter menos grave, donde los cerdos deberían consumir altas dosis de ergometrina durante mucho tiempo para que se presente el cuadro clínico sintomático. La ausencia de irrigación sanguínea por espasmo de las arterias y arteriolas de la cadena mamaria y de la parte distal de las



Figura 3.- Ergotismo gangrenoso

patas con su correspondiente trombosis lleva a la aparición de la gangrena seca, precedida de cólicos, diarrea e inhibición en la producción de prolactina. Causa necrosis en el tejido intersticial de las pezuñas (cojeras) en la punta del rabo y orejas, con evidente agalaxia en las cerdas lactantes por atrofia y escaso desarrollo de las mamas (*Figura 4*). Dicha alteración no se acompaña de edema e inflamación mamaria como ocurre en el síndrome porcino metritis/mastitis/agalaxia (MMA) y desaparece en pocos días, si se suprime el consumo de pienso contaminado o se diluye el sospechoso.

TOLERANCIA Y EFECTOS TÓXICOS EN LECHONES

No existen valores de referencia sobre la ingesta diaria máxima tolerable para el ganado porcino. Sin embargo, niveles por encima de 1g de esclerocios por Kg. de pienso producen signos clínicos de intoxicación, con lechones nacidos pequeños y débiles, bajas tasas de crecimiento y altos porcentajes de mortalidad neonatal por inanición de leche y calostro.

Oresanya *et al.* (2003) establecen el nivel tolerable de alcaloides del ergotismo de trigo (ergocristina, ergotamina, ergosina, ergocriptina y ergocornina) sobre los índices productivos y los síntomas clínicos en una prueba experimental con 192 lechones destetados y alimentados con una misma dieta base y niveles crecientes de alcaloides del ergot: 0 (control) 1,04, 2,07, 5,21, 10,41 y 20,82 mg/kg, midiendo el ritmo de crecimiento y el consumo de pienso semanalmente a partir del 7º día post-destete durante 28 días. No aprecian signos nerviosos ni cutáneos asociados con la ergotoxicidad en los lechones alimentados con dichas dosis, aunque la ganancia diaria (GMD) es similar para las dietas de 0 a 2,7 mg/kg, mientras que ésta se ve afectada con niveles superiores a 5,21mg/kg. Considerando la prueba globalmente (28 días) los lechones que recibieron pienso con la dosis máxima de 20,82 mg/Kg. pesaron un 38% menos que el grupo control, viéndose afectados también negativamente el consumo e índice de conversión (IC). Con estos resultados se determina que el nivel máximo



Figura 4.- Agalaxia en cerda lactante con camada reducida

de alcaloides tolerables para lechones lactantes sin reacciones adversas es de 2,31 mg/Kg. correspondiente a 0,12 g de esclerocios de ergot por 100 g de alimento, observando que el consumo medio diario de pienso se ve afectado a partir de los primeros 14 días.

Por otra parte, los cerdos en crecimiento-cebo pueden tolerar en el pienso hasta un 10% de cornezuelo (300 mg/Kg. de alcaloides) durante \pm 70 días sin presentar alteraciones funcionales o lesiones orgánicas apreciables, aunque algunos estudios demuestran que la administración de pienso a lechones destetados con ergot al 0,10-0,25% produce una ligera disminución del crecimiento, mientras que al 1% baja la eficiencia productiva en un 29% y el consumo diario de pienso en un 10%.

TOLERANCIA Y EFECTOS TÓXICOS EN CERDAS REPRODUCTORAS

Los síntomas anteriormente descritos del ergotismo nervioso y gangrenoso en las cerdas madres van asociados a un bajo consumo de pienso, incremento de la frecuencia respiratoria y mayor agresividad, dependiendo generalmente de la concentración de alcaloides y de la duración y tiempo de administración antes del parto, ya que piensos contaminados con ergotamina entre 0,1-0,3 % durante las 6-10 semanas anteriores al parto no producen efectos nocivos en cerdas múltiparas; sin embargo disminuyen el peso del lechón al nacimiento, los niveles séricos de prolactina y la producción lechera en las primíparas. Con niveles \geq 0,53% la duración de la gestación se acorta, aumenta la probabilidad de abortos o el número de lechones débiles y en las hembras lactantes se observan marcados síntomas de agalaxia. Al post-parto presentan con frecuencia endometritis con flujo vaginal y estros irregulares con signos de infertilidad en el celo post-destete.

Blaney *et al.* (2000) indican que cerdas alimentadas antes del parto con sorgo contaminado (*Claviceps africana*) producen signos clínicos similares a la intoxicación por ergot del centeno (*Claviceps purpurea*) con rechazo al pienso, atrofia de mamas, agalaxia y muerte de la camada por inanición, siendo variable la concentración de alcaloides entre 5-40 mg/Kg. con un 90% de dihidroergosina (DHES).

Más recientemente, Kopinski *et al.* (2008) señalan que dietas con el 0,3% de ergot de sorgo (*Claviceps africana*) con 1 mg de dihidroergosina son bien toleradas por cerdas gestantes alimentadas durante 6 semanas antes del parto hasta el destete de los lechones (21 días). No se aprecian efectos significativos con respecto a las 16 cerdas del grupo control sobre la mortalidad de los lechones, ni sobre el desarrollo de la camada; sin embargo cuando el contenido es de 5 mg de dihidroergosina, por mayor madurez de las esclerotias presentes en los granos infestados que varía desde \leq 0,1 hasta 5 mg de DHES/Kg., se observa tendencia a reducir la prolactina plasmática y en consecuencia una disminución de la capacidad lechera de las cerdas afectadas.

Antes, Kopinski *et al.* (2007) comprobaron en 12 cerdas lactantes que dietas con 3% de sorgo contaminado (16 mg/Kg. que incluyen 14mg de dihidroergosina) administradas desde los 14 días post-parto hasta el destete (28 días) mostraron una menor pérdida de peso

frente a las cerdas control (24 Kg. /cerda vs. 20 Kg. /cerda) con menor consumo de pienso (61 Kg. /cerda vs. 73 Kg. /cerda del grupo control). Igualmente tuvieron una menor ganancia de peso en la camada durante los 14 días de lactación (16,6 Kg. vs. 28,3 Kg. del control) a pesar del incremento en el consumo del pienso suplementario de los lechones (1,9 Kg. /camada vs. 1,1 Kg. /camada grupo control). La prolactina plasmática se reducía con el consumo de ergot después de 7 días (4,8 μ l vs. 15,1 μ l) y posteriormente al destete era de 4,9 μ g/l vs. 8,0 μ g/l con respecto al grupo control. Al mismo tiempo indican que dos cerdas que consumían ergot interrumpieron la lactación y su ingesta de pienso, pérdida de peso corporal y ganancia en peso de la camada señalaban indirectamente un efecto negativo del ergot sobre la producción de leche.

TERAPIA Y PROFILAXIS

La sustitución o dilución del pienso contaminado disminuye los síntomas de intoxicación, aunque la agalaxia detectada en las cerdas lactantes no se puede corregir con inyecciones de oxitocina, ya que su origen es por falta de irrigación sanguínea y atrofia del tejido mamario. Las medidas profilácticas deben orientarse a evitar y corregir las alteraciones que sufren tanto el pienso como los cerdos consumidores, ya que los hongos del cornezuelo mezclados con el pienso modifican sus características organolépticas, disminuyen su valor nutritivo por consumo de almidón y grasa, producen mermas acelerando el proceso de deterioro y conservación y refuerzan su acción contaminante con otras micotoxinas (sinergia). La detoxificación de los animales cuando se produce se basa en favorecer la eliminación de toxinas a través de las heces y orina con ayuno de 24-48 horas, abundante agua, cambio de pienso con propiedades laxantes, elevada tasa de fibra bruta, inclusión de productos secuestrantes que favorecen los procesos de adsorción (1-2 % de sepiolita, bentonita o zeolita, carbón activado, etc.) combinados con azúcares (oligosacáridos levaduras *Saccharomyces cerevisiae*) y algún protector hepático como en cualquier intoxicación alimentaria grave.

CONCLUSIONES

En España, que importa de Europa y América grandes cantidades de soja, maíz, trigo, triticale, sorgo, etc., aparecen cada vez con mayor frecuencia síndromes crónicos micotoxicósicos en nuestro ganado porcino, caracterizados por rechazo de pienso y marcada caída del consumo, disminución de los índices productivos (GMD, IC), gangrena seca en punta de orejas y rabo, cojeras y agalaxia, que en ocasiones se agravan cuando la inmunidad en la granja es baja o coinciden con infecciones de gérmenes oportunistas afianzados en ella (salmonellas, leptospiras, *E. coli*), siendo el umbral de tolerancia al cornezuelo de 0,1% para lechones y de 0, 3% para cerdas reproductoras.

Gestión de las reservas corporales de la cerda: aplicación práctica de la medición del espesor del tocino dorsal

Begoña Cebrían y Alba Cerisuelo

Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA-IVIA)

INTRODUCCIÓN

Hoy en día se hace necesario plantear unos objetivos de peso vivo y estado corporal de las cerdas ligados fuertemente a la obtención de unos buenos objetivos productivos de nuestras reproductoras. La rentabilidad en las explotaciones depende en parte de conseguir una correcta gestión de las reservas corporales en las cerdas, teniendo en cuenta unos valores referencia que dependerán de la línea genética entre otros factores. Por ello es importante conocer las reservas corporales de las cerdas y la implicación directa en su eficiencia productiva.

Los beneficios potenciales de conocer las reservas corporales en cerdas y poder gestionarlas adecuadamente son, entre otros, una mejora de los rendimientos productivos y una reducción de los costes de producción. Estos beneficios derivan de la posibilidad de ajustar los niveles de alimentación a cada cerda según su condición corporal (es decir, sus necesidades) y de poder realizar una buena gestión de las reservas corporales de la cerda. A nivel productivo, tanto el nivel de reservas como una excesiva y deficiente pérdida de condición corporal en cerdas puede hipotecar su vida productiva, empeorando el intervalo destete salida a celo, la fertilidad y la prolificidad en los siguientes ciclos productivos (Young, 2004). A modo de ejemplo se ha observado que una pérdida de proteína superior al 9-10%, equivalente a una pérdida de peso en lactación superior al 20% de media, determina un peor desarrollo folicular, reduciendo el tamaño de la camada al siguiente parto (Clowes et al, 2003).

En la práctica, existen varios métodos para medir el estado de reservas corporales de las cerdas en granja. Por un lado, el método más sencillo pero a la vez menos objetivo de medición de las reservas es la nota de **condición corporal (CC)**. La nota de CC es una determinación subjetiva del estado de carnes del animal que se hace de manera visual y por palpación y que se viene utilizando desde hace años para ajustar el nivel de alimentación de las cerdas.

Al tratarse de una valoración subjetiva, la determinación de la CC debe efectuarse siempre por la misma persona. Aunque siempre ha sido un rápido y buen sistema de evaluación y ha tenido una buena correlación con el **espesor de tocino dorsal (ETD)**, en las nuevas

líneas genéticas más magras este sistema resulta menos efectivo a la hora de predecir las reservas grasas (Cerisuelo et al., 2005). La razón es que los animales con una mayor deposición de tejido magro tienen una mejor conformación, hecho que puede llevar a confusiones entre el nivel de engrasamiento y la conformación magra a la hora de determinar subjetivamente una nota de CC. De hecho, algunos estudios recientes demuestran la escasa correlación que existe en las genéticas de hoy en día entre la CC y el ETD (Young et al., 2001; Cerisuelo et al., 2005). Se trabaja con un baremo que oscila entre diferentes valores. El más utilizado comprende los valores del 1 (cerda muy delgada) al 5 (cerda obesa).

Por otro lado, la aplicación de ultrasonidos ofrece una determinación más objetiva del nivel de reservas del animal y permite distinguir entre el grado de reservas grasas y el grado de reservas magras, cada vez más importantes en los nuevos genotipos. En el ganado porcino, existe una estrecha relación entre el espesor de tocino dorsal (ETD, mm) y el estado de engrasamiento general del cuerpo (Price et al., 1960; Dourmad et al., 1997).

A nivel práctico, se recomienda el uso de ultrasonidos como método de referencia por ser un método más objetivo que permite optimizar el programa de alimentación en los diferentes estados productivos de los animales.

¿DÓNDE Y CÓMO SE DEBE MEDIR EL ETD?

El ETD se puede medir en diferentes puntos del animal. En general, el más utilizado y contrastado es el punto P₂ situado a nivel de la última costilla, a 6 – 6,5 centímetros de la línea media. Hoy en día podemos encontrar en el mercado diferentes tipos de sondas de ultrasonidos unidimensionales (Aloka; Renco Lean-Meater, Pig-Log,..., *Figura 1*), y bidimensionales como los ecógrafos de imagen que permiten medir, además del ETD, la **profundidad de lomo (PL)** en el mismo punto de medida (*Figura 2*).

En cuanto a la localización en la cerda del punto P₂ que nos sirve para obtener el ETD y la PL tenemos que seguir los siguientes pasos detallados en las imágenes de la *Figura 3*.



Figuras 1 y 2.

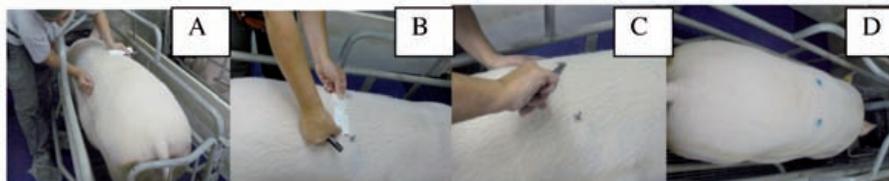


Figura 3. A) Palpación de la última costilla, B) Localización del punto que equidista 6,5 cm a partir de la línea media, C) Rasurar la zona de medida, D) Administrar gel ecografía en nuestra zona designada y lista para medir.

¿QUÉ VALORES PODEMOS CONSIDERAR COMO OBJETIVOS A CUMPLIR DE ETD Y PL?

Los valores óptimos de ETD en reproductoras han sido muy estudiados; muchos de los estudios coinciden en la necesidad de realizar tres mediciones de ETD como mínimo, que nos den una fiabilidad alta en cuanto al estado de las reservas grasas durante un ciclo reproductivo, a la cubrición, al parto y al destete. Cubrición 16-17 mm y parto 18-20 mm (See, 2000; Martineau, 1997). Finalmente en cuanto al destete no se recomiendan niveles de engrasamiento menores de 12-14 mm de ETD, éstos se han relacionado con pérdidas excesivas de CC en lactación, provocando un incremento del intervalo destete-cubrición, una menor supervivencia embrionaria y una menor tasa de ovulación en el siguiente ciclo (Aherne and Kirwood, 1985; Einarsson and Rojkittikhun, 1993; Whittemore, 1996; Prunier and Quesnel, 2000; Jones et al., 2006).

Los valores objetivos de PL han sido menos estudiados. Esta medida es considerada como un estimador de las reservas magras del animal, aunque la correlación

conseguida entre la PL y el contenido magro del animal es generalmente menor que la conseguida entre el ETD y las reservas grasas (Price et al., 1960; Dourmad et al., 1997). Por el momento, aún no es posible ofrecer recomendaciones prácticas de niveles de PL en granjas comerciales (Figura 4).

IMPORTANCIA DE LAS RESERVAS CORPORALES SEGÚN EL NÚMERO DE PARTO

Es posible que dentro de una misma explotación debamos gestionar por separado las reservas corporales de primíparas y multíparas debido a que sus necesidades son diferentes.

En un estudio realizado en el Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA-IVIA) en Segorbe (Castellón) se midió el ETD y PL en diferentes momentos del ciclo productivo en cerdas primíparas y multíparas. Las cerdas se alimentaron con un pienso estándar y una curva de alimentación estándar adaptada a las necesidades de los animales durante un ciclo reproductivo. Los resultados se presentan a continuación en forma de gráfico.

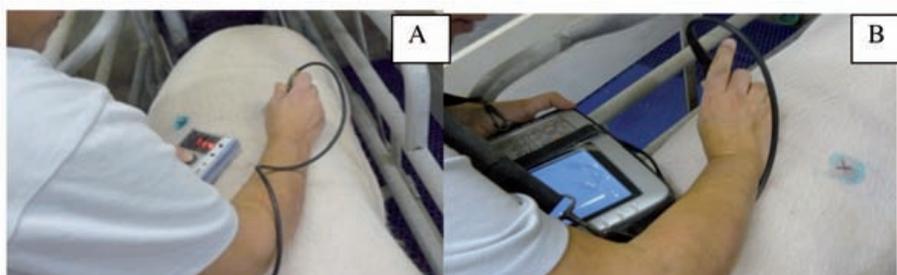


Figura 4. Equipos de medición de ETD (A, Renco) y medición de ETD y PL con imagen (B, Ecógrafo).

En primer lugar, en este estudio se observó que los resultados obtenidos de ETD mediante el equipo Renco y el ecógrafo de imagen fueron muy similares entre ellos y altamente correlacionados. En cuanto a los valores en sí, observamos que las cerdas primíparas, a pesar de tener unos mejores niveles de ETD en cubrición, en el momento del destete éstas se igualaron a las múltiparas. En este sentido, en este estudio la pérdida de reservas grasas en lactación fue superior en las cerdas primíparas. De hecho las pérdidas de ETD en cerdas primíparas empezaron a observarse 15 días antes del parto. Según este estudio, podríamos considerar valores medios de 16 mm en cubrición, 18-19 mm al parto y 14-15 mm al destete en múltiparas mientras que en primíparas estos valores serían de 19-20 mm a la cubrición, 20-21 mm al parto y 14-15 mm al destete (Figuras 5, 6 y 7).

Respecto a los valores obtenidos de PL, la pérdida de magro fue sustancialmente mayor en las nulíparas que en las múltiparas durante todo el ciclo. Por lo tanto, al igual que se observa respecto a los valores de ETD, las cerdas nulíparas no fueron capaces de mantener su nivel de reservas durante el último tercio de gestación, al contrario que ocurre con cerdas múltiparas.

Por todo ello, aunque es necesario estudiar más profundamente las causas de estas diferencias tan marcadas en el manejo de reservas corporales entre cerdas primíparas y múltiparas, a la hora de establecer los objetivos de ETD y PL en una explotación puede ser interesante presentar valores objetivo por separado según el parto.

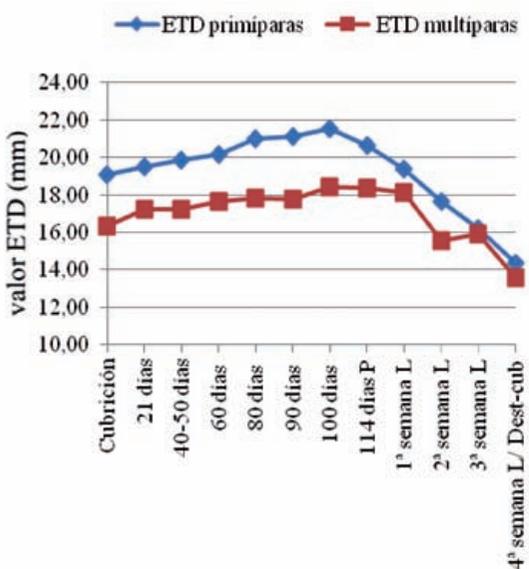


Figura 5. Resultados ETD obtenidos con el equipo de medición Renco.

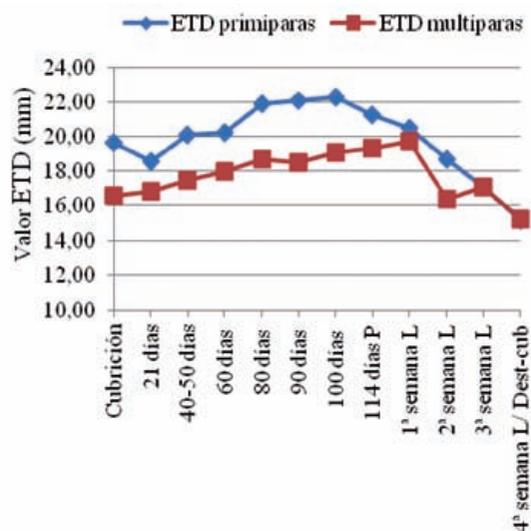


Figura 6. Resultados ETD obtenidos mediante un ecógrafo de imagen.

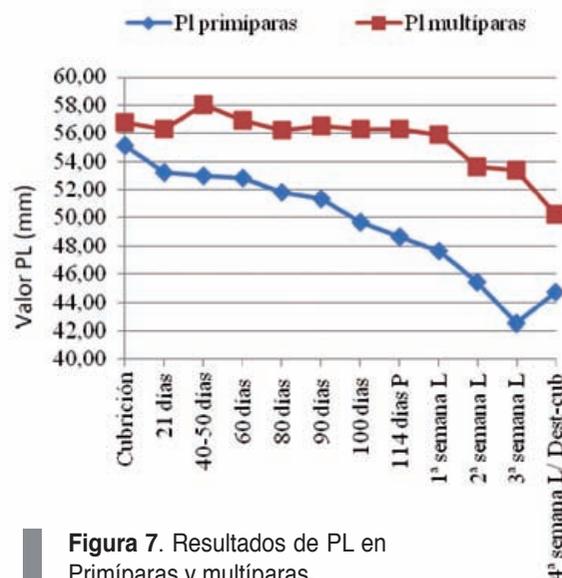


Figura 7. Resultados de PL en Primíparas y múltiparas.

CONCLUSIONES

A nivel de explotación, la obtención de unos buenos registros, así como la interpretación de estos por parte de la casa genética de nuestras reproductoras nos van ayudar a gestionar de una forma correcta las reservas corporales de nuestras hembras. Dentro de los valores obtenidos por ultrasonidos, el dato de ETD es a día de hoy el más utilizado en granjas, es práctico y cómo demuestran varios estudios su correlación con el estado de engrasamiento del cuerpo es muy alta. El dato de PL también es interesante pero su uso hoy en día es menor que el ETD.

Efecto del aumento de los niveles de treonina de la ración sobre la retención de nitrógeno y la estructura del intestino delgado en cerdos jóvenes

Los cerdos necesitan de un correcto balance de aminoácidos para poder desarrollar todo su potencial genético, para ello es imprescindible conocer las necesidades de cada uno de los aminoácidos esenciales para poder aportar en la dieta las cantidades necesarias, bajo el concepto de proteína ideal.

En este sentido, la lisina es el primer aminoácido limitante, siendo la metionina el segundo y la treonina el tercero, si bien en ocasiones es el segundo en dietas basadas en cereales. No obstante, se ha identificado como el primer aminoácido limitante para el mantenimiento. Se trata, pues, de un aminoácido estrictamente esencial, cuya importancia práctica se debe a su bajo contenido en las proteínas vegetales (especialmente en los cereales) en relación a las proteínas animales.

Entre las funciones de la treonina destacan su papel en la síntesis de mucina a nivel del intestino, lo que permite un mayor crecimiento de los villi y mayor peso de la mucosa, aumentando la absorción de los nutrientes y en la síntesis de inmunoglobulinas G, ya que se trata de glucoproteínas globulares que contienen altos niveles de treonina.

Un déficit en treonina conlleva una reducción en la síntesis de proteínas y mucinas de la mucosa intestinal, así como también de proteínas musculares en cerdos destetados. Pero también un exceso implica una disminución en la velocidad de crecimiento, debido a un incremento de los niveles de treonina en plasma y a una reducción del consumo y de la deposición de grasa, debido a la dificultad de la oxidación del exceso de la misma y/o a la reducción en la secreción de serotonina en el cerebro.

En este sentido, el Instituto Kielanowski de Fisiología y Nutrición Animal de Jablonna (Polonia) llevó a cabo una investigación cuyo objetivo fue analizar el efecto de aumentar los niveles de treonina en la ración sobre los rendimientos productivos, la retención de nitrógeno, la morfología y los tipos de células caliciformes en el intestino delgado y la actividad de la treonina deshidrogenasa (TDG) en el hígado y en el páncreas de cerdos jóvenes (de 13 a 22 Kg. de PV) con elevado potencial magro. Para ello, los investigadores diseñaron una experiencia basada en cuatro dietas: una dieta sin suplementar con treonina y otras tres suplementadas con treonina cristalina a dosis crecientes. Las dietas contenían 6,46; 7,43; 8,37 y 9,32 g de Thr/kg. Todas las dietas contenían 14,4 MJ de EM y 13,46 g de Lys/Kg. y sin antibióticos. Cada dieta se suministró a seis cerdos machos durante 19 días, y el balance de N se determinó a los 15 Kg. de PV. Se tomaron muestras del intestino delgado para su posterior análisis histológico e histoquímica, tras el sacrificio de los cerdos con un peso de 22 kg.

No se observó ningún efecto significativo de aumentar los niveles de treonina sobre los parámetros productivos (GMD e IC; $p > 0,05$). En los cerdos alimentados con la dieta deficiente en treonina, la retención de N (g/día) fue inferior ($p < 0,05$) que la de los cerdos alimentados con las dietas con 7,43 y 9,32 g de Thr/kg. Las dietas experimentales no tuvieron efecto sobre el peso de los tramos del intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon) ($P > 0,05$), mientras que sí modificaron su morfometría. La longitud de las vellosidades intestinales sólo difirió entre los cerdos alimentados con la dieta deficiente en treonina y los alimentados con las dietas suplementadas. La menor longitud se encontró en el duodeno ($P < 0,001$) y la mayor a nivel del yeyuno medio ($P < 0,05$). El grosor de la túnica mucosa y el número de células caliciformes (en las vellosidades y/o en las criptas) que contienen mucinas neutras fue menor ($P < 0,05$) en las dietas deficientes en treonina que en el resto de dietas. El tratamiento dietético no afectó al peso del hígado ni del páncreas, ni a la actividad de la treonina deshidrogenasa ($P > 0,05$).

Los autores concluyen el estudio afirmando que se puede asumir que un nivel de treonina en la dieta de 7,4 g/ Kg. cubre las necesidades de los lechones de 10 a 25 Kg. para un crecimiento rápido y para maximizar la retención de N, así como para ayudar a la función de barrera intestinal. Sin embargo, todavía no se ha demostrado si este nivel es el óptimo para la salud intestinal.

Este artículo pone de manifiesto que la treonina debe ser considerada como un aminoácido clave para conseguir una mejora de los procesos digestivos y una buena salud intestinal. Como consecuencia de su participación en las funciones de mantenimiento, especialmente las relacionadas con el sistema digestivo, las necesidades de treonina deben ser sobreestimadas en aquellas circunstancias donde se requieran adaptaciones del sistema digestivo, como podrían ser el periodo post-destete y durante trastornos digestivos y/o diarreicos. Por todo ello su deficiencia puede comprometer el funcionamiento del sistema digestivo reduciendo su disponibilidad para la síntesis de proteína muscular.

Journal of Animal and Feed Science, 20: 350-360. 2011.

PRÓXIMOS EVENTOS PORCINOS

Pan Pacific Pork Expo 2012 (PPPE)

16-17 de mayo de 2012

Sydney (Australia)

<http://www.australianpork.com.au/pages/page106.asp>

19º Congreso mundial de la carne

4-6 de junio de 2012

Paris (Francia)

<http://www.worldmeatcongress2012.com>

IPVS 2012 Korea

10-13 de junio de 2012

ICC JEJU, Jeju (Corea)

www.ipvs2012.kr/

Conferencia FAO/OIE sobre control de la Fiebre Aftosa

27-29 de junio de 2012

Bangkok (Tailandia)

http://www.oie.int/eng/A_FMD2012/Background.html

Porciaméricas 2012

17-19 de julio de 2012

Pereira (Colombia)

<http://www.bhrgropestrategico.com/PORCIAMERICAS2012/index.php>

XI Congreso Nacional de Producción Porcina (XI CNPP)

14-17 de agosto de 2012

Salta (Argentina)

<http://www.congresoporcino.com>

SPACE 2012 Le Salon International de L'élevage

11-14 de septiembre de 2012

Rennes (Francia)

<http://www.space.fr>

SEPOR Lorca 45 edición.

17-20 de septiembre de 2012

Lorca (Murcia-España)

<http://www.seporlorca.com>

PorkExpo 2012 & VI Fórum Internacional de Suinocultura

26-28 de septiembre de 2012

Curitiba, Paraná (Brasil)

<http://www.porkexpo.com.br>

FIGAP/VIV México 2012

17-19 de octubre de 2012

Guadalajara (México)

<http://www.vivamericalatina.nl/en/Bezoeker.aspx>

KAUSAL 2012

17-19 de octubre de 2012

Barcelona (España)

<http://www.kausal.cat>

ITALPIG 16º Salone Della Suinocultura Italiana

26-28 de octubre de 2012

Cremona (Italia)

<http://www.italpig.it>

IV Jornada Porcinocultura Ingaso

MARTES 8 MAYO 2012

21:30 Cena

Restaurante La Esquina (Asador-Sidrería)

Avda. Concha Espina, 9

Entrada puerta 46 del Estadio Santiago Bernabéu

MARTES 9 MAYO 2012

MADRID - Hotel Eurobuilding

09:00 – 09:30 Entrega de documentación a participantes

09:30 – 09:40 Bienvenida, objetivos y apertura de la Jornada

Germán Fernández-Cano

INGASO FARM

09:40 – 09:50 Presentación de la Jornada Científica

Dr. Antonio Muñoz Luna

Director de la Jornada

09:50 – 10:40 Principal preocupación: Análisis y perspectivas del mercado de materias primas

Jorge de Saja González

Director

Confederación Española de Fabricantes de Alimentos Compuestos para Animales (CESFAC)

10:40 – 11:30 Nutrición y alimentación de precisión en reproductoras de alto rendimiento

Dr. Bruno Nunes de Silva

Research & Nutritionist, Nutrition of Pigs Institute for Pig Genetics (IPG)
Topigs International S & D

11:30 – 12:00 PAUSA – CAFÉ

12:00 – 12:50 Análisis de fluidos orales como alternativa de diagnóstico en ganado porcino

Prof. Jeffrey Zimmerman

Vet Diagnostic & Production
Animal Med.

Iowa State University

12:50 – 13:40 Pautas de manejo del lechón

Juan Eladio Oliva Tristante

CEFUSA

13:45 – 15:00 **ALMUERZO**

15:15 – 16:00 Crecer versus evolucionar: reto para un Mundo en plena transformación

Rosana Agudo

TTi-Tecnología para la Transformación Interior

16:00 – 16:30 “Hacia dónde vamos”
Introducción a la mesa redonda

Dr. Antonio Muñoz Luna

16:30 – 17:30 **MESA REDONDA**
“Hacia dónde vamos”

Moderador:

Dr. Antonio Muñoz Luna

17:30 – 18:00 **CONCLUSIONES**
Valoración de la Jornada por los asistentes

FINAL



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