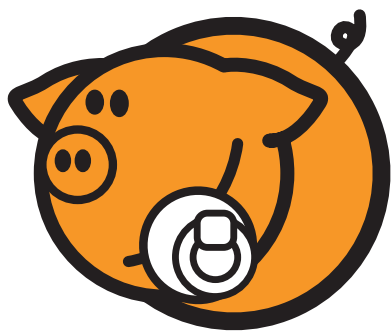




INFO INGASO

www.ingaso.com

ENERO 2011 NÚMERO 5

editorial

Estimados lectores y amigos:

INGASO FARM quiere continuar a lo largo de 2011 con todos Ustedes para informarles de la actualidad del sector porcino a través de su revista INFO INGASO.

Concretamente en el primer número de este año, en la sección *Formación Práctica* se exponen las principales normas de **“Control y asistencia de la cerda durante el parto”**. Con ello se pretende la formación de operarios cuidadosos, meticulosos y muy pacientes, aspectos fundamentales en un momento tan crítico como es el parto.

En el apartado *Casos Clínicos*, el asesor porcino Miguel López describe un proceso de **“Carencia de fósforo en lechones”** en una granja de 400 reproductoras de capa blanca. Se constata como el tratamiento inyectable con Calcio, Fósforo y Vitaminas A y D₃ es válido para recuperar lechones con cojeras y debilidad en las extremidades, como consecuencia de la reducción del fósforo total en un 50 % en el pienso. Si bien el tratamiento no redujo los síntomas, al menos a corto plazo, en lechones que habían comido pienso problema durante al menos 7 días y que se mostraron severamente afectados.

Dentro de los *Artículos Técnicos* presentamos **“Anorexia post-destete del lechón (2ª parte)”** en el que el Francisco Gil, Gerente del Área Técnica de INGASO FARM propone una serie de soluciones, desde el punto de vista nutricional, que ayudarán a superar con éxito esta fase crítica del lechón. Para ello la selección de los ingredientes del pienso y su procesamiento debe basarse, además de en el coste, en factores como la digestibilidad de los nutrientes, la densidad de aminoácidos, la concentración energética y los factores estimulantes del crecimiento y/o del consumo de pienso.

El segundo *Artículo Técnico*, **“Separación espermática por citometría de flujo en la especie porcina”** los Profesores Parrilla, Del Olmo, Martínez y Vázquez, de la Facultad de Veterinaria de Murcia exponen cual es la situación actual de la preselección del sexo mediante separación de espermatozoides y cuales son las líneas de investigación que se llevan a cabo para permitir la aplicación de esta tecnología a nivel práctico.

En el apartado *Actualidad Científica* se reseñan dos artículos científicos de interés; en el primero de ellos los autores tratan de determinar los efectos de la suplementación de la dieta de cerdas gestantes con L-arginina en el desarrollo fetal y la biogénesis. En el segundo se analiza cual es la superficie óptima para maximizar la respuesta inmune y el rendimiento de los lechones tras el destete.

Finalmente, en la *Agenda* se informa sobre los principales eventos porcinos para 2011.

Alberto Quiles Sotillo
DIRECTOR DE LA REVISTA



en este número

FORMACIÓN PRÁCTICA ■
*Control y asistencia
de la cerda durante el parto*



CASO CLÍNICO ■
*Carencia de
fósforo en lechones*



ARTÍCULOS TÉCNICOS ■

*Anorexia post-destete
del lechón (2ª parte)*



*Separación espermática por citometría
de flujo en la especie porcina*



ACTUALIDAD CIENTÍFICA ■

AGENDA ■

Control y asistencia de la cerda durante el parto

A. Quiles Sotillo

Dpto. de Producción Animal
Facultad de Veterinaria. Murcia

El parto es un momento crítico para la cerda, por lo que su control y asistencia a tiempo es básico para obtener el máximo número de lechones por cerda alojada y año. En este sentido, la formación de operarios cuidadosos, meticulosos y muy pacientes es fundamental.

CONTROL ANTES DEL PARTO

- La sala de partos debe estar limpia y desinfectada. Antes de su traslado – una semana antes de la fecha prevista del parto, como máximo al día 110 post-cubrición – la cerda se desparasitará y se lavarán las mamas, el vientre y la región ano-genital con un jabón neutro y agua templada.

- Cuatro ó cinco días antes del parto se reducirá progresivamente el pienso. El día del parto se dejará en ayunas o se puede suministrar una pequeña cantidad de pienso. A la vez se debe incrementar el aporte de FB a través de alimentos fibrosos: fibra de arroz, harina de alfalfa, pulpa de remolacha, harina de girasol, complementos de celulosa, etc. Esta ración de volumen será eliminada una vez que la cerda haya parido.

- Es conveniente levantar a la cerda 3 ó 4 veces al día, los cuatro días anteriores al parto, pero no el día del parto; para facilitar la motilidad intestinal, evitando fermentaciones anómalas con absorción de endotoxinas.

- El agua permanecerá en todo momento a libre disposición, evitando que el suelo se moje en exceso.

- La temperatura en el área de la cerda oscilará entre 18-22° C, temperaturas > 26° C provocan estrés térmico. No encender las lámparas durante el día hasta que la cerda haya parido; sin embargo se dejarán encendidas por la noche en el caso de que no haya parido. Es recomendable un ambiente sin excesiva luz y sin corrientes de aire.

- Poned papel de periódico triturado antes del parto (2-3 kg. según el tamaño de la paridera).

- Monitorización y observación de la sintomatología previa al parto: inquietud, dilatación vulvar, salida de calostro a través de los pezones, aumento de la tasa respiratoria de 20-25 a 60-80 respiraciones/min., esfuerzo abdominal, vigorosos movimientos de cola y tendencia a hacer el nido.



Figura 1.- Periodo previo al parto.

- Abrir un registro de seguimiento de los partos, apuntando la hora y número de lechones nacidos, de forma que se puedan ir realizando controles periódicos que permita intervenir lo antes posible ante cualquier problema.

- Inducción y agrupación de partos: con el fin de controlar el momento concreto en el que van a acontecer, de tal forma que tengan lugar en horario laboral, facilitando la igualación de las camadas mediante la técnica del *cross-fostering*. Para ello es necesario conocer la duración media de la gestación de la granja.

La inducción del parto se hará mediante la administración el día antes de la fecha prevista del parto, entre las 8 y las 10 a. m., por vía I. M. (preferiblemente en cuello) de 10 mg de prostaglandinas F₂ alfa. A las 24 horas se administrará por vía I. M. 10 U. I. de oxitocina. Dentro de los 15-30 minutos tendrá lugar el parto. Cuidado con la administración sistemática de oxitocina porque puede llevar a la presentación de muchos lechones nacidos muertos al inicio del parto. Solo se inducirán aquellas cerdas con buen desarrollo mamario y vulvar. En el caso de las primerizas se considerará la duración de su gestación un día más que la media de la granja; aunque, generalmente, las primerizas no se programan.

Esta práctica de manejo debe repercutir en un aumento del número de lechones nacidos vivos, de no ser así la programación de los partos no tiene ningún sentido.



Figura 2.- Periodo de expulsión de los lechones.

CONTROL DURANTE EL PARTO

- Las cerdas deben estar tranquilas, evitando cualquier agente estresante (mala manipulación de los lechones o comportamientos bruscos del personal). El estrés provoca partos más lánguidos y dificultosos.

- Asistencia de partos distócicos: cuando haya transcurrido demasiado tiempo entre las primeras contracciones y el nacimiento del primer lechón; o bien, cuando el tiempo transcurrido entre la expulsión de un lechón y el siguiente se dilate demasiado (> 30-40 min.), será necesario la palpación vaginal. Se introducirá la mano limpia y desinfectada, hasta encontrar el primer lechón – generalmente suele estar cruzado o ser extremadamente grande y no puede salir – el cual debe ser agarrado suavemente para sacarlo al exterior. Se utilizará guante y lubricante obstétricos que facilite la penetración y evite el daño a la cerda (no utilice un jabón líquido común, ya que puede resultar irritante). Si la vulva está muy sucia es recomendable limpiarla previamente. Durante la introducción los dedos se mantendrán juntos, progresando a través de la cerviz hasta la bifurcación del útero. Cuando se contacte con el lechón se determinará su posición, aplicando la presión adecuada. Algunas veces hay que recolocar al lechón dentro del canal. El tiempo de estas operaciones no debe ser muy prolongado. Es recomendable que la cerda esté echada de lado en vez de en pie.

Cuando se trate de lechones pesados, con poco espacio para maniobrar y, sobre todo, con lechones que vienen de cara, podemos necesitar algún fórceps o una cuerda de nylon (se pasará por detrás de las orejas) para agarrar al lechón y poder tirar de él.

Solamente se debe prestar ayuda manual durante el parto cuando los signos indiquen que no es posible la expulsión de los lechones sin ayuda, teniendo en cuenta tres consideraciones: máxima delicadeza, máxima higiene y mínima duración.

- Administración de oxitocina: antes de la administración se intentará la estimulación natural de su liberación (masaje de las mamas, mantener al menos cuatro lechones mamando al mismo tiempo). Si no da resultado se administrará oxitocina vía intramuscular (10 UI) hasta un máximo de dos o tres aplicaciones. Para favorecer la eficacia de la oxitocina se puede aplicar gluconato cálcico, vía subcutánea. La oxitocina solo se debería administrar cuando haya nacido al menos un lechón y el cuello uterino esté totalmente relajado. Su uso debe estar muy limitado en primíparas. Nunca se debe utilizar oxitocina si hay indicaciones de que el canal del parto está obstruido, ya que podemos provocar desgarros musculares y perforación del útero.

CONTROL POST-PARTO

- Las cerdas recién paridas deben ser observadas varias veces al día. Una disminución del apetito, apatía, fiebre, ausencia de defecación o fracaso en el amamantamiento son síntomas indicativos de la necesidad de una atención especial.

- Comprobad que la cerda ha expulsado la placenta (normalmente se produce en 1-4 h. post-parto). Después de su expulsión, tiene lugar una descarga vulvar más o menos intensa, que en ausencia de procesos inflamatorios del aparato genito-urinario no va a representar ningún problema.

- Favoreced el inicio de la lactogénesis mediante masaje de las mamas (con la palma de la mano pasándola de un lado a otro de la cerda, frotando la punta de los pezones).

- Vigilad la ingesta de agua en las primeras horas post-parto.

- Procurad que la cerda defeque en las primeras 12 horas postparto, si no es así se puede administrar algún tipo de laxante suave (sulfato de magnesio).

- Si ha habido intervención obstétrica se puede administrar antibióticos y un antiinflamatorio no esteroideo (AINE) en las primeras 24 horas post-parto

- Limpiad en seco la jaula eliminando los restos del parto: placentas, lechones muertos o momificados, camas sucias con excrementos y fluidos fetales.

- El suministro de pienso debe realizarse de forma gradual, para que la producción lechera se adapte a la capacidad de ingesta de los lechones.

Carencia de fósforo en lechones

M. López Asensio
Asesor porcino



Figura 1.- Lechones con dificultad para andar



Figura 2.- Lechones con dificultad para andar

INTRODUCCIÓN

El caso clínico que relato a continuación hace que recuerde otros casos similares hace ya más de 20 años. Cada vez más, creo que es cierto que las “modas” antes o después terminan volviendo. Aunque, es posible que en el contexto actual del sector porcino podamos verlo en más de una ocasión.

Tuvo lugar durante el reciente mes de octubre, en una granja de producción intensiva de lechones situada en la Región de Murcia. La explotación ganadera cuenta con un censo de 400 reproductoras de capa blanca. Éstas, son inseminadas con semen de verracos de raza Pietrain. El destete se realiza a 28 días, siendo trasladados los lechones en ese momento a una transición donde permanecen hasta los 25 kg. de peso vivo. La transición consta de 7 módulos con capacidad cada uno para 180 lechones, alojados en cuadras de 20 animales, a una densidad de 0,25 m²/animal. Cada módulo dispone de ventilación natural y suelo sobre fosa con *slat* total de plástico. La fase de engorde se lleva a cabo fuera de la granja en naves de cebo alejadas. El pienso es suministrado por una fábrica externa a la granja.



Figura 3.- Estado corporal de los lechones



Figura 4.- Lechones arrastran extremidades posteriores

La granja es positiva a PRRS y libre de Aujeszky desde hace ya más de 4 años. El plan vacunal instaurado es el siguiente:

- Aujeszky: 4 dosis anuales a todas las reproductoras, conforme a legislación vigente.
- Parvovirus-Mal Rojo: reproductoras en el momento del destete.
- Rinitis Atrófica: reproductoras en gestación, a los 70 días de la misma.
- *E. coli-Clostridium*: reproductoras a los 85 días de gestación.
- Circovirus: en lechones destetados, a las cuatro semanas de vida.
- Micoplasmosis: una dosis en lechones a los 7 días de vida.

En cuanto a las cerditas de reposición, el plan vacunal seguido era el siguiente:

- Aujeszky, 4 dosis durante la recría y engorde.
- Parvovirus-Mal Rojo, 2 dosis antes de la primera cubrición.
- Rinitis Atrófica, 2 dosis durante la primera gestación.

DESARROLLO DE LOS ACONTECIMIENTOS

El propietario de la granja avisa al veterinario porque, según él, los lechones destetados con peso comprendido entre los 14 y 25 kg. los encuentra “raros”.

En una primera visita, no se observa ningún signo de enfermedad, el consumo de pienso no se ha visto alterado. Tan sólo parece que el aspecto de ellos, no es el óptimo, y hay algo más de pelo en los cerdos de lo habitual. Decidimos tomar una muestra de pienso estándar para su envío y análisis químico al laboratorio. Pasados 5 días de la primera visita, el ganadero vuelve a llamar para comunicar que tiene algunos cerdos débiles y cojos; tras personarme en la granja compruebo que efectivamente existen unos 20 animales que presentan debilidad en extremidades posteriores a los que les cuesta trabajo andar correctamente (*Figuras 1 y 2*). No se observa artritis, ni anorexia, ni ningún otro síntoma, tan sólo que los cerdos afectados prefieren estar acostados y cuando los levantamos tardan pocos minutos en volver a tumbarse. Nos llama la atención el buen estado corporal de los cerdos que rehúsan andar y correr de manera normal (*Figura 3*). Planteamos entonces dos posibles causas del problema:

1ª.- Posible estreptococia que afecta a las articulaciones posteriores.

2ª.- Carencia de fósforo (P) y/o calcio (Ca).

No teníamos todavía resultado de la analítica de pienso solicitada. Decidimos tratar con amoxicilina y un antiinflamatorio inyectables los cerdos con síntomas y dar el mismo antibiótico en agua al resto para prevenir más casos en el supuesto de que fuera una causa infecciosa.

Tras 5 días volvemos a ver los animales y comprobamos como el número de animales con debilidad en ex-

Figura 5.- Lechones arrastran extremidades posteriores



Figura 6.- Lechones en parque



Figura 7.- Lechón sin respuesta al tratamiento



Figura 8.- Lechón recuperándose lentamente



tremidades había aumentado, además los primeros que se habían visto afectados no se habían recuperado. Todos los cerdos comían y seguían creciendo a ritmo normal. Comenzamos a pensar que la carencia de P y/o Ca era la verdadera causa del problema, así que urgimos al laboratorio a realizar el análisis y nos confirma ese mismo día que el nivel de P total en la muestra de pienso estándar es de 0,33 % cuando lo esperado debía ser 0,65 %. Todos los demás parámetros del pienso (humedad, proteína, cenizas, almidón, calcio) eran normales. Instauramos un tratamiento inyectable durante 10 días con:

- Ca y P cada 48 horas
- Vitaminas A y D₃ cada 72 horas

Al revisar todo el efectivo llegamos a inyectar unos 100 animales con síntomas de debilidad en extremidades en diferente grado. Unos 25 animales de los 100 tratados con inyectables muestran una grave debilidad de ambas patas traseras y arrastran el tercio posterior por el suelo cuando los obligamos a desplazarse (Figuras 4 y 5).

Comprobamos como los animales afectados han estado comiendo de un mismo lote de pienso estándar durante 15 días. Hay unos 300 lechones que también han comido de este lote de pienso bajo en fósforo pero que no presentan problemas de debilidad en extremidades. Estos, han comido menos días del pienso problema. Existe una relación directa en cuanto a tiempo de consumo de pienso problema y grado de afección en los lechones. Cuando eran menos de 7 los días de consumo de pienso bajo en fósforo no se observaron síntomas de debilidad. A partir de la semana, cuanto mayor fue el número de días de consumo de pienso, más grave eran los síntomas observados. El pienso que en ese momento comen se vuelve a mandar a analizar, corresponde al

mismo tipo de estándar pero a un lote diferente al que estaban comiendo cuando comenzó el problema y los resultados si muestran en este caso un correcto nivel de fósforo total y demás nutrientes analizados.

Los lechones tratados se trasladan a un parque con paja y suelo de tierra (Figura 6). El tratamiento inyectable con calcio, fósforo y vitaminas A y D₃ no ha resuelto el problema. Tres animales han muerto y 22 continúan sin movilidad en patas traseras (Figura 7). Ya no surgen nuevos casos, y los que estaban levemente afectados evolucionan favorablemente aunque de manera muy lenta (Figura 8).

CONCLUSIONES

- 1. La reducción del fósforo total en un 50 % en pienso de lechones ocasionó graves problemas de cojeras y debilidad en todas las extremidades.**
- 2. Las extremidades posteriores fueron las más afectadas, llegando a ocasionar una total claudicación de las mismas en el 25 % de los lechones afectados.**
- 3. Los síntomas descritos fueron observados en lechones que habían comido pienso problema durante al menos 7 días.**
- 4. El tratamiento inyectable con Ca, P y Vitaminas A y D₃ no redujo los síntomas en lechones severamente afectados, al menos a corto plazo.**

La anorexia post-destete del lechón (II)

Francisco Gil Rueda
Gerente Área Técnica
INGASO FARM

Las reglas básicas para desarrollar con éxito un programa nutricional para el lechón destetado pueden resumirse en tres puntos: (i) comenzar con el mayor peso posible del lechón, (ii) emplear las dietas más sencillas (de bajo coste) y (iii) desarrollar un buen manejo. En esta segunda parte del artículo, aportaremos posibles estrategias desde el punto de vista nutricional para superar la anorexia post-destete.

El lechón destetado no come el pienso suficiente para maximizar su potencial de deposición proteica. Por tanto, cualquier incremento en la ingesta tendrá como resultado un incremento adicional del índice de crecimiento, siempre y cuando se mantenga la relación entre energía y nutrientes adecuados. Con el fin de maximizar la ingesta energética, los ingredientes deben ser de alta palatabilidad y digestibilidad, conteniendo a su vez, una elevada concentración de energía neta.

Además las dietas post-destete deben contener ingredientes compatibles con el sistema digestivo del lechón lactante. Si bien de cara al destete, y con el objetivo de alcanzar un mayor peso del lechón y una mejor adaptación a la alimentación seca, se pueden emplear dietas sólidas (*creep-feeding*) durante la lactancia, a base de cereales preparados o en copos, aceites, diversos productos de origen lácteo y otros concentrados proteicos de elevada digestibilidad.

A la hora de formular piensos post-destete hay que tener en cuenta tres aspectos: (i) el factor económico, (ii) la enorme dependencia que tiene el lechón recién destetado de la ingesta de energía y (iii) la fisiología digestiva y el estatus enzimático del lechón destetado. De ahí que la selección de los ingredientes del pienso y su

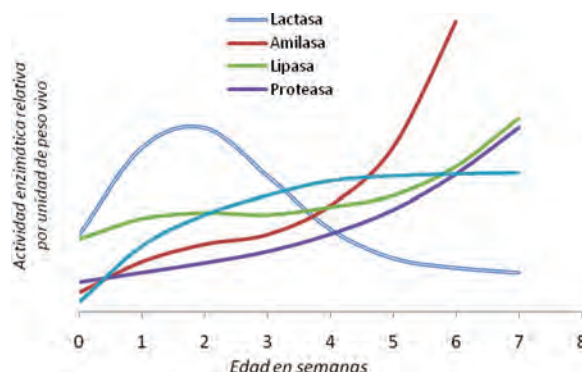


Figura 1. - Evolución del sistema enzimático del lechón en función de la edad.

procesamiento deba basarse, además de en el coste, en factores como la digestibilidad de los nutrientes, la densidad de aminoácidos, la concentración energética y los factores estimulantes del crecimiento y/o del consumo de pienso.

ASPECTOS NUTRITIVOS

Fuentes de energía

• Cereales

En las dietas que contienen niveles relativamente altos de fuentes proteicas o de lactosa, el maíz puede sustituirse parcial o totalmente por otros cereales crudos (cebada, arroz, avena desnuda o trigo); de esta manera se estimulará el desarrollo enzimático de lechón (principalmente amilasas, glucanasas y xilanasas) y lo preparará para las siguientes fases, donde los piensos son menos complejos y más económicos. (Figura 1)

El procesamiento térmico de los cereales (extrusión) ayudará a mejorar su digestibilidad y apetencia.

• Grasas y aceites

La utilización de la grasa es limitada en el lechón antes de los 35 días de edad, por lo que en la dieta post-destete, el déficit energético requiere el uso de proteínas como fuente de energía. A medida que aumente la actividad de la lipasa con la edad, mejorará la capacidad para utilizar la grasa de forma eficiente, lo que posibilita

el aumento de la densidad energética mediante la adición de grasa.

Los aceites vegetales (maíz, soja, coco) son más digestibles que las grasas de origen animal (manteca o sebo). En cualquier caso, siempre que se añada grasa a la dieta de arranque, debe emplearse una fuente de grasa estabilizada y de alta calidad.

Por otra parte, se deben asegurar niveles de un 3% a un 5% de grasa añadida en las dietas con un elevado contenido en productos lácteos para mejorar la eficiencia de la granulación cuando proceda.

Las cantidades de calcio y cobre influyen sobre la digestibilidad de la grasa. En este sentido, niveles altos de calcio pueden reducir la absorción de grasa, a nivel intestinal, al incrementar la formación de jabones de ácidos grasos. Y a la inversa, niveles elevados de sulfato de cobre mejoran la utilización de la grasa.

• *Productos lácteos*

A medida que se incrementan los niveles de lactosa, se observa una mejora lineal en la productividad del lechón hasta aproximadamente los 14-21 días post-destete (10-13 kg.) en granjas de excelente estatus sanitario; de lo contrario, pueden exacerbarse ciertos trastornos digestivos. Después de este periodo, se puede sustituir la lactosa por otras fuentes más baratas de carbohidratos, como los cereales.

La principal fuente de lactosa es el suero desecado (dulce o ácido), aunque pueden emplearse otras fuentes más baratas, como la L-lactosa, los sueros parcialmente desproteinizados o los permeatos, etc.; si bien su incorporación esta condicionada por la calidad final, según el proceso de secado y la necesidad de incorporar una fuente proteica de alta calidad para sustituir a la fracción proteica del suero.

El empleo actual de la leche descremada *spray*, cuando la dieta contiene niveles adecuados de plasma, lactosa u otros concentrados lácteos y proteicos, está muy limitado, debido a su alto coste y, por otro lado, a que su fracción de caseína puede disminuir la ingesta de alimento.

Más interesante es el uso de sueros reengrasados con distintas fuentes grasas (manteca, aceite de coco, etc), ya que mejoran la digestibilidad de la fracción grasa, la apetencia y, por tanto, la ingesta de energía neta.

Fuentes de proteína

Los piensos deben formularse en función de la relación entre aminoácidos y energía, recomendándose una relación de lisina : energía de 5,0 a 5,2 g de lisina digestible ileal/Mcal EN. Como la utilización de la grasa

añadida es limitada en el lechón destetado, es posible que se infravalore esta relación. Las óptimas proporciones mínimas de otros aminoácidos con relación a la lisina y en términos de digestibilidad real son las siguientes: metionina (30%), metionina y cistina (60%), isoleucina (55%), triptófano (18-22%), valina (68-70%) y treonina (62-64%) de la lisina. Particular importancia tienen el triptófano como precursor del complejo melatonina-serotonina (regulación de la secreción pancreática y motilidad gastrointestinal) y como regulador de la hormona del apetito –grelina– y la treonina, esencial en el crecimiento intestinal y la producción de moco.

• *Productos derivados de la soja*

Es sumamente importante incorporar niveles de entre un 10% a un 15% de harina de soja en la dieta inicial tras el destete, de manera que el lechón pueda desarrollar una tolerancia inmune oral frente a los antígenos proteicos de la soja (*conglycinina* y la β -*conglycinina*) y le permita superar de la forma más rápida la hipersensibilidad a la fracción de la soja. El hecho de retrasar la exposición a la harina de soja hasta los 14 días post-destete únicamente pospone los efectos de las reacciones de hipersensibilidad, además de ser un planteamiento más caro. La exposición temprana permite la inclusión de niveles más altos de harina de soja en las dietas posteriores sin que se vea reducido el índice de crecimiento.

En el caso de no emplear harina de haba de soja en las dietas inmediatamente posteriores al destete, la proteína de soja extrusionada es una excelente fuente proteica en combinación con otras fuentes proteicas.

• *Harinas de origen animal*

Plasma porcino es una materia cara pero muy recomendable para fomentar el consumo de alimento en el periodo post-destete. Debido a su coste, es fundamental determinar el nivel óptimo de plasma a incluir en las dietas y su posible sustitución parcial por otras fuentes proteicas o por combinaciones de fuentes de proteína y carbohidratos (harina de pescado o huevo entero deshidratado). A la hora de formular hay que tener en cuenta que aunque el plasma contiene niveles elevados de cisteína, es pobre en metionina, por lo que es necesario formular según las necesidades de metionina en adición al total de aminoácidos azufrados.

El plasma tiene el inconveniente de presentar un efecto retardado en los lechones, por lo que se recomienda adoptar un método de sustitución gradual, eliminando poco a poco el plasma de la dieta (pasar de un 2.5-5% en el iniciador a un 1-2.5% en el pienso pre estarter).

Harinas de pescado constituye una excelente fuente proteica para los lechones (además de su fracción grasa y mineral); aunque no llega a sustituir directamente al plasma en las dietas de arranque. Las harinas de pescado de alta calidad se incluyen en niveles de un 2.5% a un 7.5% en piensos post-destete.

Glóbulos rojos y hemoglobina deshidratados presentan un elevado contenido proteico (85 al 95%). Pueden oscurecer el pienso y las heces.

Solubles de porcino desecados, aunque con un contenido proteico entre un 30% y un 65%, su nivel de lisina es relativamente bajo y presentan un elevado contenido en cenizas, principalmente sodio.

Huevo entero deshidratado dispone de una fracción proteica y grasa de muy buena digestibilidad sumado a su elevado contenido en inmunoglobulinas. Puede sustituir total o parcialmente al plasma.

• *Otras proteínas de origen vegetal*

Proteínas de patata contienen un 70-85% de proteína, por lo que es una fuente proteica a tener muy en cuenta en las dietas post-destete, aunque la mayor limitación para su empleo es el coste de eliminación de los alcaloides (las saponinas provocan rechazo por parte del lechón) y su limitada disponibilidad comercial.

Gluten de trigo deshidratado es una fuente de alto contenido proteico pero es extremadamente deficiente en lisina.

Minerales y otros aditivos

Las dietas post-destete deben suplementarse con los macrominerales: calcio, fósforo, sodio y cloro; y con los microminerales: cobre, iodo, hierro, manganeso, selenio y zinc. En el caso de los macrominerales, debido a su relativa abundancia y disponibilidad en la leche y en otras fuentes proteicas, no es difícil ni costoso mantener un amplio margen de seguridad sobre las necesidades reales del lechón. Debido a la importancia del crecimiento óseo en las primeras etapas de la vida del cerdo, las concentraciones de calcio y de fósforo disponible deberían oscilar entre 0,5 a 0,75 % y entre 0,44 a 0,36 % desde el destete hasta los 20 kg., respectivamente. Los otros macrominerales que parecen mejorar los índices de crecimiento del cerdo son el sodio y el cloro, ya que estimulan el consumo de agua, aunque vigilando niveles máximos, sobre todo cuando se incorporan a las dietas suero en polvo, harinas de pescado y plasma porcino.

La suplementación de las dietas con 3.000 ppm de zinc en forma de óxido de zinc (ZnO), tiene efectos beneficiosos en el control de la diarrea post-destete causada por *E. coli* sin afectar al número de *E. coli*

excretado en las heces. No obstante, los aspectos medioambientales asociados al empleo de zinc en la alimentación son importantes, por lo que hay que subrayar la restricción de incluir 3.000 ppm de ZnO en las primeras dos semanas posteriores al destete, cuando el consumo de alimento es el más bajo y se obtiene el mayor beneficio, y siempre asegurando niveles adecuados de fósforo digestible cuando se utilizan fitasas al mismo tiempo.

El NRC (1998) proporcionó una excelente recopilación sobre muchos de los aditivos alimentarios no nutricionales que se han empleado en las dietas de destete, como son los probióticos, prebióticos, enzimas, acidificantes, extractos vegetales, etc.

A pesar de que se ha observado que los probióticos mejoran la productividad en determinadas condiciones de campo, la mayoría de los experimentos controlados no han conseguido demostrar respuestas beneficiosas constantes.

Los prebióticos como los fructooligosacáridos y los monooligosacáridos, también se ha observado que mejoran el rendimiento de los lechones en algunos experimentos. Otros aditivos, como diversos extractos vegetales y especias, han sido propuestos como sustitutos de los antibióticos, aunque los datos que hay referentes a su empleo son limitados y variables.

Las enzimas provocan un incremento de la digestibilidad de los nutrientes (energía, proteína y minerales) y una reducción de los problemas digestivos (diarreas, viscosidad). Por otra parte, son capaces de reducir el impacto medio ambiental de los purines, ya que reducen la excreción de nutrientes, potencialmente contaminantes, como el nitrógeno y el fósforo (fitasas).

La suplementación de las dietas de destete con ácidos orgánicos (fórmico, acético, propiónico, fumárico, cítrico, n-butírico, láctico, etc. o sus sales), han demostrado que son capaces de estimular la actividad enzimática endógena, reducir el pH de la dieta para mejorar su calidad higiénica, acidificar el estómago y el primer tramo del intestino delgado, tener efecto antimicrobiano, reducir la capacidad tampón de la dieta y mejorar los rendimientos productivos del lechón. La respuesta es mayor cuando se formulan dietas simples que en el caso de dietas más complejas. Recientemente se ha recurrido a la encapsulación de los ácidos orgánicos, ya que es una técnica relativamente sencilla y efectiva la hora de retrasar la completa disociación de los mismos en el intestino delgado y evitar la aparición de úlceras gástricas.

Los ácidos inorgánicos como el ácido orto-fosfórico y el ácido propiónico, también se ha comprobado que mejoran el rendimiento del cerdo durante las dos primeras semanas posteriores al destete, aunque la respuesta a



Foto 1. - A la hora de formular piensos post-destete hay que tener en cuenta la fisiología digestiva del lechón.



Foto 2. - El empleo de aditivos ha de complementarse con buenas prácticas de manejo e higiene.



Foto 3. - Las dietas post-destete con un fino tamaño de partículas favorecen la digestibilidad y absorción de los nutrientes.

la acidificación del pienso disminuye rápidamente a medida que aumenta la edad del cerdo tras el destete.

También se añaden saborizantes, edulcorantes y aromas a las dietas para lechones con el objetivo de aumentar la palatabilidad y la ingestión del pienso aunque, si a los lechones se les da a elegir, es mayor el consumo de la dieta que los contiene, pero si no tienen elección, la mayor parte de las pruebas de investigación demuestran que los beneficios de estos aditivos son muy variables. El uso de estos aditivos enmascara los ingredientes de mala palatabilidad, por lo que en la mayoría de los casos los efectos positivos de los saborizantes suelen ser consecuencia más del enmascaramiento de una sapidez negativa que de la sapidez positiva.

En definitiva, todos estos aditivos ayudan al desarrollo y morfología funcional del tracto gastrointestinal y manipulan las poblaciones bacterianas para optimizar la salud intestinal, aunque la implantación de prácticas competentes de producción, como pueden ser la mejora de la higiene, el manejo y el medio ambiente, constituyen una inversión más rentable que la de emplear muchos de estos aditivos.

PROPIEDADES FÍSICAS DEL PIENSO

La presentación del pienso (gránulo, migajas o harina) puede influir en el consumo del mismo. Generalmente, la granulación reduce el consumo de pienso pero mejora el crecimiento y el índice de los lechones debido a una mejora de la digestibilidad de los nutrientes, aunque durante la fase post-destete, el lechón aprende a comer mucho mejor cuando el pienso se presenta en harina o migajas.

Se ha observado que las dietas post-destete con un fino tamaño de partículas (tamiz de 1.5 mm) aumentan la acidez de estómago y la actividad de la pepsina en la región esofágica del estómago, incrementándose la velocidad de paso de la dieta. En efecto, a medida que aumenta la molienda del pienso se incrementa la secreción gástrica (HCl y enzimas) existiendo un mayor contacto del contenido gástrico con la mucosa glandular del estómago, lo que favorece su digestibilidad y absorción.

Por su parte, la alimentación húmeda mejora la ingesta con respecto a la alimentación seca, tanto en su presentación granulada como en harina, particularmente en los lechones más jóvenes y menos pesados, pero conlleva unas pautas de manejo más exigentes (cambios frecuentes de pienso para evitar fermentaciones y deterioro del mismo).

Finalmente y en un tercer capítulo, abordaremos ciertas pautas de manejo y de control ambiental que nos ayudarán a completar la visión de esta fase crítica del lechón y tomar las decisiones adecuadas para superarla.

Separación espermática por citometría de flujo en la especie porcina

I. Parrilla, D. Del Olmo, E. A. Martínez, J. M. Vázquez
 Dpto. Medicina y Cirugía Animal. Universidad de Murcia.

RESUMEN

Hasta el momento, y desde que en 1989 se demostró por primera vez la utilidad de la técnica de separación espermática por citometría de flujo en base a las diferencias en el contenido de ADN entre los espermatozoides portadores del cromosoma X y los portadores del cromosoma Y, se han obtenido cientos de miles de crías de diferentes especies de mamíferos. Las ventajas derivadas de la aplicación de esta tecnología de separación espermática han sido ampliamente demostradas tras su aplicación de forma comercial en la producción de ganado bovino. La utilización de esta técnica de “sexaje” de espermatozoides y la posibilidad de poder predeterminar el sexo de la descendencia en la especie porcina supone también numerosas ventajas. Sin embargo, diferentes factores limitan actualmente la implementación de la selección y separación de espermatozoides en porcino. Factores de carácter anatómico y fisiológico inherentes a la hembra porcina, junto con el relativamente bajo número de espermatozoides que puede separar un citómetro por unidad de tiempo, son las principales limitaciones para un uso más amplio de esta tecnología en los sistemas de producción porcina.

INTRODUCCIÓN

La separación espermática para la preselección del sexo de la descendencia es considerada uno de los mayores logros dentro de las biotecnologías reproductivas. La posibilidad de poder preseleccionar el sexo de la descendencia es una realidad gracias al desarrollo de la citometría de flujo y de la llamada “*Beltsville Sperm Sexing Technology*” (1-3), *Figura 1*. Desde que la técnica se describió por primera vez (4,5), se han realizado numerosos avances con el ánimo de poner a punto esta tecnología a nivel comercial (6), aunque, en la actualidad sólo es en el ganado bovino donde su aplicación práctica es una realidad (7,8).

La predeterminación del sexo de la descendencia sería de gran importancia para mejorar los esquemas de manejo reproductivo en las explotaciones de producción porcina ya que permitiría planificar las inseminaciones para la obtención de líneas de machos o hembras, siem-

pre y cuando la utilización de esta tecnología resulte práctica y económicamente viable. Además el aumento de la eficiencia productiva de las granjas, derivada de la utilización de este procedimiento, motivaría una reducción en las emisiones contaminantes derivadas de la producción tanto de ganado porcino como de otras especies (9). Por tanto, una reducción del impacto medioambiental podría ser otro beneficio importante derivado de la aplicación de la preselección del sexo de la descendencia en producción porcina. Por otro lado, como es sabido, en la actualidad existe un gran debate sobre la prohibición del empleo de la castración en lechones macho en el ámbito de la Unión Europea. La producción de individuos hembra mediante preselección del sexo, siempre y cuando pueda hacerse de forma eficiente, se considerada una alternativa a la castración quirúrgica. Otras tecnologías reproductivas, como la transferencia de embriones, se verán asociadas muy probablemente, al uso de los espermatozoides preseleccionados. Recientemente, han surgido nuevas perspectivas para la transferencia de embriones gracias al desarrollo de mejoras en los procedimientos de criopreservación y transferencia no quirúrgica de embriones (10). La combinación de estas tecnologías permitiría el transporte de recursos genéticos con un incremento del bienestar animal, con un mínimo riesgo de transmisión de enfermedades y con un menor costo del transporte si lo comparamos con los costes y riesgos derivados del transporte de animales vivos.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRESELECCIÓN DEL SEXO MEDIANTE SEPARACIÓN DE ESPERMATOZOIDES EN LA ESPECIE PORCINA

La separación espermática por citometría de flujo implica la tinción con el colorante vital Hoechst 33342, el cual atraviesa la membrana del espermatozoide y se une al ADN. Los espermatozoides teñidos son llevados hasta un punto donde reciben, de forma individualizada, el impacto de un láser UV (longitud de onda 351-364 nm), emitiendo a su vez una fluorescencia azul brillante que es detectada y analizada por el citómetro de flujo. En base a esta fluorescencia, los espermatozoides son cla-



Figura 1. - Imagen del citómetro de flujo (Modelo MoFlo SX; Dacocytomation, Fort Collins, CO, USA) utilizado para separar espermatozoides X e Y en el Departamento de Medicina y Cirugía Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia.

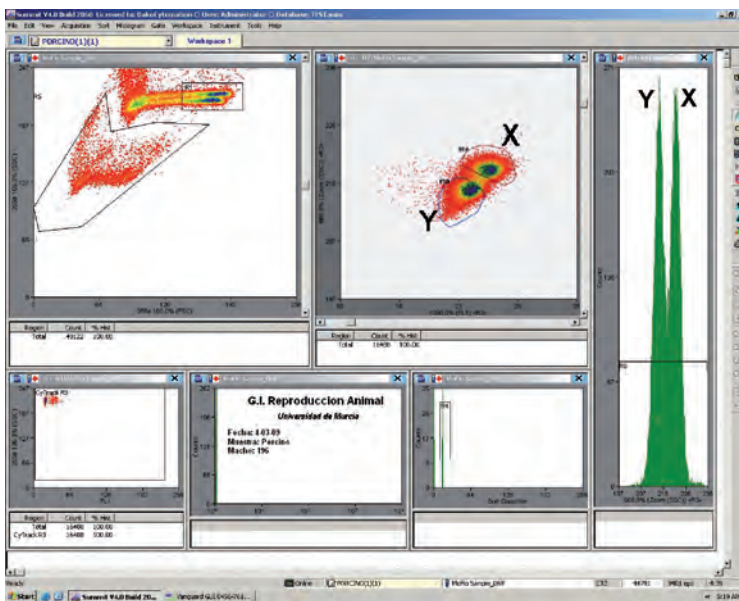


Figura 2. - Imagen correspondiente a la identificación de las poblaciones de espermatozoides X e Y presentes en un eyaculado tras el análisis de la muestra seminal, antes de la selección y separación de la población deseada.

Figura 3. - Camada de “lechonas” obtenida tras inseminación intraoviductal laparoscópica con espermatozoides X.



sificados como portadores del cromosoma X o Y e inmediatamente separados en tubos independientes. Actualmente, mediante la aplicación de esta tecnología se analizan aproximadamente unos 20.000 espermatozoides por segundo, alcanzándose purezas superiores al 90% (6). Bajo estas condiciones, aproximadamente entre 12 y 20 millones de espermatozoides X e Y pueden ser separados por hora en la mayoría de los animales de interés productivo (6,11), *Figura 2*.

A pesar de que la especie porcina fue una de las primeras especies de interés productivo en las que la utilidad de la selección y separación espermática por citometría de flujo fue descrita (2), la tecnología no ha sido aplicada a nivel práctico debido al elevado número de espermatozoides necesario en esta especie para obtener unos niveles de fertilidad óptimos. Este hecho junto con el limitado número de espermatozoides separados por unidad de tiempo hace que la aplicación de esta tec-

nología en combinación con procedimientos de inseminación artificial tradicional sea económicamente inviable. Por ello, en la actualidad se investigan otras estrategias de inseminación en diferentes regiones del tracto reproductivo de la cerda para que la aplicación práctica de esta tecnología pueda llegar a ser una realidad, al menos para su utilización en animales con un componente genético destacado. Entre ellas destacan la inseminación intrauterina profunda con bajo número de espermatozoides sexados (40-50 millones) y la inseminación laparoscópica intraoviductal donde el número de espermatozoides sexados para obtener unas tasas de fertilidad y prolificidad adecuadas es muy reducido (300-500 mil). Además, el desarrollo de protocolos adecuados para la criopreservación de espermatozoides sexados de verraco en combinación con estos nuevos procedimientos de inseminación favorecerá, sin duda, la utilización práctica y comercial de esta tecnología, *Figura 3.*

Agradecimientos

Los autores agradecen al MICIIN (AGL2008-04127/GAN) y a la Fundación Seneca (GERM 04543/07) por la financiación concedida para la realización de los trabajos de investigación descritos en esta revisión.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Johnson LA, Flook JP, Hawk HW. Sex preselection in rabbits: live births from X and Y sperm separated by DNA and cell sorting. *Biol Reprod* 1989;41:199-203.
- [2] Johnson LA. Sex preselection in swine: altered sex ratios in offspring following surgical insemination of flow sorted X- or Y-bearing sperm. *Reprod Dom Anim* 1991;26:309-14.
- [3] Johnson LA, Rath D, Vazquez JM, Maxwell WMC, Dobrinsky JR. Pre-selection of sex in swine for production of offspring: an update on the process and application. *Theriogenology* 2005;63:615-24.
- [4] Johnson LA, Welch GR. Sex preselection: high-speed flow cytometric sorting of X and Y sperm for maximum efficiency. *Theriogenology* 1999;2:1323-41.
- [5] Rens W, Welch GR, Johnson LA. A novel nozzle for more efficient sperm orientation to improve sorting efficiency of X and Y chromosome-bearing sperm. *Cytometry* 1998;33:476-81.
- [6] Garner DL, Seidel Jr GE. History of commercializing sexed semen for cattle. *Theriogenology* 2008;69:886-95.
- [7] Garner DL. Flow cytometric sexing of mammalian sperm. *Theriogenology* 2006;65:943-57.
- [8] De Vries A, Overton M, Fetrow J, Leslie K, Eicker S, Rogers G. Exploring the impact of sexed semen on the structure of the dairy industry. *J Dairy Sci* 2008;91:847-56.
- [9] Rotz CA. Management to reduce nitrogen losses in animal production. *J Anim Sci* 2004;82:119-37.
- [10] Martinez EA, Vazquez JM, Roca J, Cuello C, Gil MA, Parrilla I, et al. An update on reproductive technologies with potential short term application in pig production. *Reprod Dom Anim* 2005;40:300-9.
- [11] Rath D, Johnson LA. Application and commercialization of flow cytometrically sex-sorted semen. *Reprod Dom Anim* 2008;43 (Suppl. 2):338-46.

Suplementación de la dieta con L-arginina en nulíparas durante el inicio de la gestación: efectos sobre la supervivencia fetal, el crecimiento y la formación de miofibras

El proceso de miogénesis en el cerdo (formación de las fibras musculares) finaliza hacia el día 90 de gestación, existiendo un primer periodo hasta los 35 días de formación de fibras primarias, las cuales constituyen una especie de armazón para el desarrollo de las fibras secundarias hasta los 90 días de gestación. Durante este periodo, la nutrición de la cerda gestante es un factor clave en el desarrollo muscular del feto, ya que puede modificar el número de fibras musculares de la progenie, lo cual determinará la masa muscular, la capacidad de crecimiento magro y las características de la canal y de la carne del cerdo.

En este sentido, investigadores del Instituto de Ciencia Animal de Zurich (Suiza) realizaron un estudio para determinar los efectos de la suplementación de la dieta de cerdas gestantes con L-arginina en el desarrollo fetal y la miogénesis. Para ello se utilizaron 20 nulíparas *Large White* asignadas al azar a una dieta control (C) o una dieta suplementada (A) con L-arginina (26 g/día de L-arginina desde el día 14 al 28 de gestación). El día 75 de gestación las cerdas fueron sacrificadas y se registró el número y peso de los fetos. De cada camada se seleccionó el lechón más pesado, el menos

pesado, y otro con el peso medio de la camada. Se determinaron el número de miofibras primarias (P), secundarias (S) y total, así como la relación S/P en el músculo semitendinoso y romboides.

El número de fetos viables y el peso total de los fetos fue mayor en el grupo que recibió la suplementación (A) que el control (C) (13.0 vs 9.3 fetos y 4925 vs 3729 g, respectivamente; $p \leq 0.04$).

Por otra parte, el músculo semitendinoso de los fetos procedentes de las cerdas del grupo A tenían un 7% más de miofibras primarias (17.699 vs 16.477; $p \leq 0.04$) y la relación S/P en ambos músculos fue menor (semitendinoso = 20.3 vs 21.5; romboides = 24.1 vs 27.1). Independientemente de la dieta materna, el número de miofibras secundarias y la relación S/P en los músculos fueron mayores en los fetos con un peso medio alto en comparación con los de peso medio bajo.

A la vista de los resultados los autores concluyen que la suplementación de las dietas de cerdas nulíparas al inicio de la gestación con L-arginina mejora la supervivencia fetal y afecta de forma positiva a la formación de miofibras primarias en el músculo semitendinoso.

Animal. Vol. 4 (10): 1680-1687. 2010

Efecto de la disponibilidad de espacio sobre el crecimiento y el sistema inmune en lechones destetados

La densidad animal se expresa en términos generales como área/cerdo. Es espacio exigido para la fase de transición según la legislación vigente (RD 1135/2002) es de 0.20 m²/lechón para animales entre 10 y 20 kg. Si bien numerosos investigadores han demostrado la existencia de correlaciones entre la disponibilidad de espacio y el consumo de alimento y la tasa de crecimiento.

En este sentido, investigadores del Departamento de Biotecnología Agrícola de la Universidad Nacional de Seúl diseñaron una experiencia para determinar cual es la superficie óptima para maximizar la respuesta inmune y el rendimiento de los lechones tras el destete. Para ello utilizaron 180 lechones (6,02 ± 0,55 kg.) alojados durante los 28 días posteriores al destete en corrales (3 corrales/tratamiento) con las siguientes densidades: S0.43 (0,43 m²/cerdo, 10 cerdos/corral); S0.30 (0,30 m²/cerdo, 14 cerdos/corral); S0.27 (0,27 m²/cerdo, 16 cerdos/corral) y S0.21 (0,21 m²/cerdo, 20 cerdos/corral).

Se pudo detectar un efecto lineal de la superficie disponible en el peso corporal (PC) los días 14 (9,2; 9,21; 8,87 y 8,78 kg., respectivamente para los cuatro tratamientos) y 28 post-destete (14,30; 14,19; 13,67 y 13,53 kg., respectivamente para los cuatro tratamientos) ($p \leq 0,01$) y en la ganancia diaria de peso (GMD) durante los primeros 14 días post-destete (358, 351, 344 y 332 g, respectivamente para los cuatro tratamientos) ($p \leq 0,05$) mientras que durante todo el periodo experimental (28 días), se observó una disminución lineal ($p \leq 0,1$) en la GMD al disminuir la superficie. Sin embargo, no se observó ningún efecto significativo lineal o cuadrático en el consumo medio o índice de conversión en respuesta a la disminución en la disponibilidad de espacio. Los valores de disponibilidad de espacio calculados según el valor k ($A \text{ m}^2/\text{animal} = k \times PC^{0.67}$) el día 28 fueron 0,073; 0,052; 0,047 y 0,038, respectivamente para los cuatro tratamientos.

Por otra parte, hubo un incremento lineal ($p \leq 0,05$) en la concentración sérica de IL-1 β (de 208 a 229 pg/ml) y de cortisol (de 14,00 a 26,23 ng/ml) el día 28 al disminuir el espacio de 0,43 a 0,21 m²/cerdo mientras que la concentración sérica de TNF- α no se vio afectada por la disponibilidad de espacio. Sin embargo, la concentración sérica de TNF- α fue numéricamente inferior en el grupo S0.30 en comparación con los otros grupos (115,38 vs 139,55; 155,68 y 127,91 ng/ml, respectivamente). Por su parte, las concentraciones en suero de IgA e IgG no fueron influenciadas por la superficie.

La respuesta lineal a la disminución del espacio desde 0,43 hasta 0,21 m²/cerdo sugiere que el espacio óptimo para maximizar el crecimiento y la respuesta inmune de los cerdos destetados hasta 15 kg. de peso corporal se encuentra entre los 0,30 y 0,43 m²/cerdo. A la vista de ello los autores concluyen que el estrés causado por la asignación de un espacio reducido puede alterar el sistema inmune celular de los lechones y estimular la liberación de cortisol. Si bien hay que intentar mantener un equilibrio entre la rentabilización económica de las instalaciones y el aumento del estrés de los animales por estar demasiado apretados.

Livestock Science. Vol. 132 (1-3): 113-118. 2010.

PRÓXIMOS EVENTOS PORCINOS

BANFF PORK SEMINAR
 18-21 de enero de 2011
 Banff, Alberta (Canadá)
www.banffpork.ca

IOWA PORK CONGRESS
 26-27 de enero de 2011
 Iowa Events Center, Des Moines, Iowa.
www.iowaporkcongress.org/

AMERICAN ASSOCIATION OF SWINE VETERINARIANS 2011 ANNUAL MEETING
 5-8 de marzo de 2011
 Phoenix, Arizona
www.aasv.org/annmtg/

5th ASIAN PIG VETERINARY SOCIETY (APVS)
 7-9 de marzo de 2011
 Pattaya (Thailand)
www.apvs2011.com

10ª EDICIÓN DE FIGAN (Feria Internacional para la Producción Animal)
 15-18 de marzo de 2011
 Zaragoza
fima-ganadera@feriazaragoza.es

LONDON SWINE CONFERENCE 2011
 30-31 de marzo de 2011
 London Convention Centre, Ontario, Canada
www.londonswineconference.ca/index.htm

51ª RASSEGNA SUINICOLA INTERNAZIONALE
 14-16 de abril de 2011
 Siper - Fiere di Reggio Emilia (Italia)
www.suinicola.it

X CONGRESO CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE DE PORCICULTURA
 4-6 de mayo de 2011
 Crowne Plaza, San Salvador (El Salvador)
congreso@asporc.org

PIG VETERINARY SOCIETY MEETING
 12-13 de mayo de 2011
 Newcastle, England.
www.pigvetsoc.org.uk

3rd EUROPEAN SYMPOSIUM OF PORCINE HEALTH MANAGEMENT
 25-27 de mayo de 2011
 Dipoli Congress Center, Espoo, Finland.
www.ecphm.org/

WORLD PORK EXPO 2011
 8-10 DE JUNIO DE 2011
 Iowa State Fairgrounds, Des Moines, Iowa.
www.worldpork.org

6th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EMERGING AND REMERGING PIG DISEASES
 12-15 de junio de 2011
 Barcelona
www.emerging2011.com

CONGRESSO OIPORC 2011
 21-24 de junio de 2011
 Évora (Portugal)
www.suinicultura.com/oiporc2011

ALLEN D. LEMAN SWINE CONFERENCE
 17-20 de septiembre de 2011
 River Centre, St. Paul, Minnesota

2011 EUROPEAN ASSOCIATION OF PORCINE HEALTH MANAGEMENT (EAPHM) AGM
 25-27 de noviembre de 2011
 Helsinki, Finland

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