

EDITORIAL

Estimados lectores y amigos:

Presentamos el último número de la revista INFO INGASO correspondiente al año 2017, concretamente el número 25.

En la sección de *Formación Práctica* se exponen los principales factores a tener en cuenta en la "**Evaluación del riesgo y control de la caudofagia**". La prevención de la caudofagia pasa por implementar medidas que faciliten la expresión de comportamientos naturales como hozar e investigar y reducir los factores estresantes durante el periodo de cría.

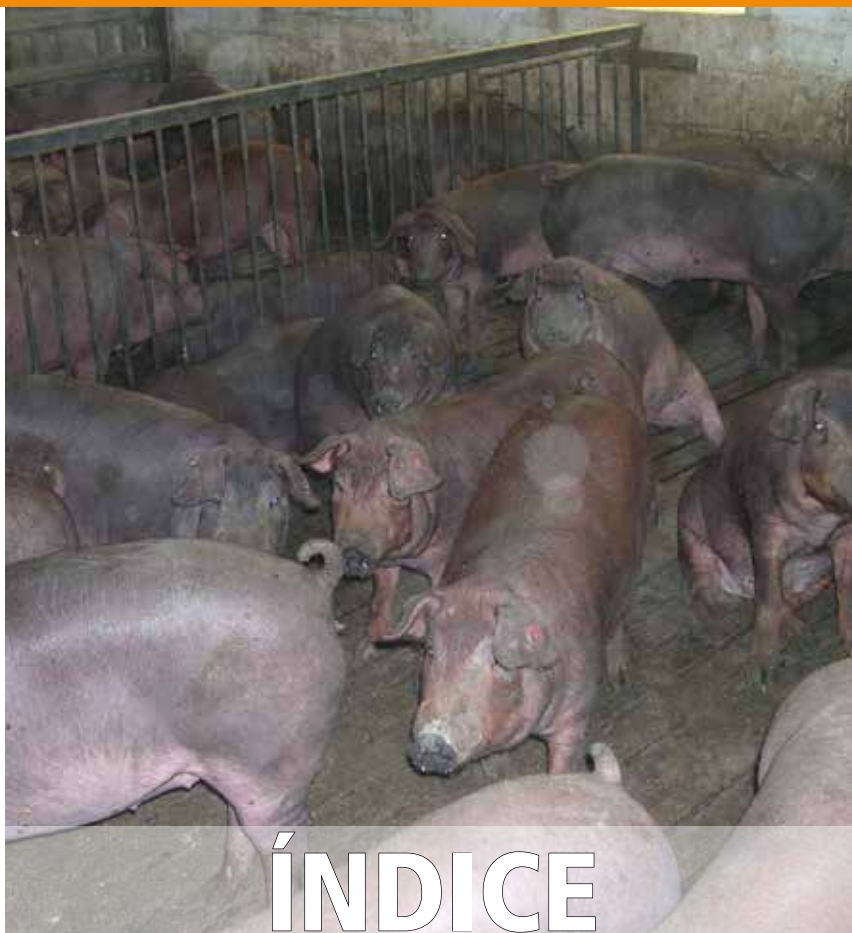
Dentro de los *Artículos Técnicos* presentamos, en primer lugar, el artículo "**Adaptación de las maternidades y los postdestetes como consecuencia de la hiperproliferidad**". Emilio Magallón Botaya, de Innovación y Nutrición de Inga Food, plantea los principales cambios que hay que realizar en el diseño de las instalaciones de las granjas de reproductoras, especialmente en las áreas de maternidad y el postdestete, como consecuencia de la introducción de las líneas genéticas hiperprolíficas.

El segundo *Artículo Técnico* trata sobre "**Empleo de antioxidantes en la alimentación porcina**", su autora, Beatriz Isabel, del Departamento de Producción Animal de la UCM, expone el efecto del empleo de antioxidantes como la vitamina E, vitamina C, selenio o los compuestos fenólicos en la alimentación porcina sobre la productividad y calidad de los productos cárnicos. El enriquecimiento de la carne de cerdo con antioxidantes es una nueva vía para incentivar el consumo y optimizar los beneficios en este sector.

En el tercer *Artículo Técnico*, titulado "**Uso racional de los antibióticos en producción porcina**", Antoni Dalmau, del IRTA, considera el uso racional y exigente de los antibióticos para evitar las resistencias bacterianas. Para ello es necesario crear un entorno más seguro en el que el cerdo pueda desarrollarse sin la necesidad de abusar de los antibióticos.

Finalmente, en la *Agenda* se informa sobre los principales eventos porcinos para finales de año 2017.

Alberto Quiles Sotillo
DIRECTOR DE LA REVISTA



ÍNDICE

	Página
FORMACIÓN PRÁCTICA	
<i>Puntos críticos en el control de la caudofagia</i>	2
ARTÍCULOS TÉCNICOS	
<i>Adaptación de maternidades y los postdestetes como consecuencia de la hiperproliferidad</i>	4
<i>Empleo de antioxidantes en alimentación porcina</i>	8
<i>Uso racional de los antibióticos en producción porcina</i>	13
AGENDA	15

PUNTOS CRÍTICOS EN EL CONTROL DE LA CAUDOFAGIA

Alberto Quiles Sotillo

*Dpto. de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia

La caudofagia es una conducta anormal que se manifiesta con la mordedura de colas. Se ha agudizado a medida que se ha ido intensificando la producción y el ambiente se ha transformado en un medio cada vez más artificial, convirtiéndose en uno de los problemas etológicos más comunes, sobre todo en los cebaderos, pero a la vez en uno de los problemas más difíciles de explicar dado su etiología multifactorial. Al margen de los efectos directos sobre el bienestar de los cerdos, la caudofagia puede causar pérdidas económicas que pueden variar desde una disminución de los índices técnicos (menor ganancia media diaria, menor peso al final del periodo, peor índice de conversión) hasta un aumento del porcentaje de mortalidad por septicemia, junto a pérdidas económicas a nivel de matadero por decomisos totales o parciales de las canales como consecuencias de las heridas y parálisis de los miembros posteriores.

FACTORES A TENER EN CUENTA Y EVALUACIÓN DEL RIESGO PARA CONTROLAR LA CAUDOFAGIA

La causa directa que origina este problema no es conocida, pero la mayoría de los autores coinciden en que es consecuencia de la inadaptación del cerdo al medio y que se agrava o precipita por una serie de factores o estímulos, que si bien de forma aislada no cobran un protagonismo especial, en su conjunto, por su efecto acumulativo, son capaces de provocar la caudofagia. En este sentido, no existe un único factor responsable de la caudofagia sino que ésta tiene una etiología multifactorial pero, sin embargo, si podemos afirmar que todos estos factores tienen en común el desencadenamiento en el animal de irritabilidad, estrés y la imposibilidad de desarrollar un comportamiento natural, lo que induce a la presentación de patrones de comportamiento anómalos, como es el caso que nos ocupa (*Figura 1*). Entre estos factores de riesgo podemos destacar:

- **Tipo de suelo:** la caudofagia incrementa su incidencia conforme aumenta la proporción de slat; sin embargo, no es posible determinar si el propio slat es capaz de incrementar el riesgo de caudofagia por sí mismo o es la ausencia de cama la causante de la caudofagia. En los corrales con suelo mixto (cemento+slat) tiene importancia la colocación del slat en relación al comedero. Así cuando el slat está colocado inmediatamente detrás del comedero se observa un aumento en la incidencia de caudofagia, en comparación a cuando está colocado en la zona de deyecciones.
- **Densidad:** a medida que aumenta la densidad animal se incrementa el riesgo de caudofagia, debido a que la reducción de espacio por ani-

mal conduce a una inestabilidad social y mayor estrés. Para algunos autores la densidad sería el factor estresante de mayor protagonismo en los brotes de caudofagia. La disminución de la densidad en aquellos países que han prohibido el corte de colas ha conseguido disminuir los brotes de caudofagia.

- **Tamaño del grupo:** tanto el tamaño del grupo como la mezcla de animales no tienen ningún efecto sobre la caudofagia.
- **Temperatura:** evitar temperaturas extremas, tanto altas como bajas, así como las grandes variaciones diurnas, ya que pueden ser responsables de brotes de caudofagia.
- **Gases tóxicos:** concentraciones de 0,5-1% de CO₂ o ≥ 50 ppm de NH₃ pueden predisponer a la mordedura de las colas.
- **Luz:** cuanto más alta es la intensidad lumínica mayor riesgo de caudofagia. Por ello se recomienda mantener a los cerdos con una intensidad baja (min. 40 lux/8 h.), lo suficiente como para poder efectuar las tareas de control y manejo sin dificultad por parte de los operarios.
- **Alimentación:** la cantidad o disponibilidad del pienso ejerce mayor influencia sobre la caudofagia en los cerdos de rango inferior en la jerarquía social, ya que ante la imposibilidad de comer, bien por falta de espacio en el comedero o porque la alimentación es restringida, tratan de atacar a los dominantes mientras éstos comen, mordiéndoles en la cola. Tan pronto como aumentamos el espacio de comedero por cerdo, disminuye el comportamiento agresivo, lo que puede hacer disminuir la caudofagia.



Figura 1: La caudofagia tiene una etiología multifactorial.

Desde el punto de vista cualitativo, la carencia de determinados nutrientes puede provocar la aparición de determinados brotes de caudofagia. Así, las deficiencias en aminoácidos esenciales (como por ejemplo el triptófano), vitaminas, minerales, fibra o proteína de calidad pueden provocar una mayor tendencia del cerdo hacia el comportamiento exploratorio, buscando en su entorno como suplir estas deficiencias nutricionales. La presencia de heridas con sangre en la cola incitará a una mayor intensidad de las mordeduras, ya que los animales encuentran en la sangre aquellos elementos que son deficitarios en el pienso como sales o aminoácidos.

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

Por último, no nos podemos olvidar del agua, ya que una gran competencia, cuando hay un número insuficiente de bebederos o con flujos inadecuados, puede causar la aparición de caudofagia.

- **Enfermedades concomitantes:** es poco probable que una enfermedad infecciosa clínica o subclínica pueda ocasionar, por sí sola, la caudofagia pero sí puede actuar como factor predisponente. De igual manera parasitosis, como la sarna, pueden participar al ocasionar irritabilidad y estrés en el cerdo (*Figura 2*).
- **Raza:** parece ser que los genotipos magros tienden a morder más que los grasos, aunque el factor raza es un aspecto muy poco estudiado.
- **Sexo:** Los estudios epidemiológicos llevados a cabo en mataderos han determinado una mayor incidencia del problema en machos que en hembras y más en machos enteros que en machos castrados. Además la gravedad de las heridas es mayor en machos que en hembras. Así mismo, existe una mayor influencia de caudofagia en corrales con el mismo sexo que en corrales con mezcla de sexos.
- **Edad/Peso:** El mayor riesgo de caudofagia aparece entorno a los 20-50 kg, entre la mitad de la transición y la mitad del periodo de engorde.
- **Longitud de la cola:** Colas excesivamente largas o mal cortadas pueden predisponer a la caudofagia. Es necesario definir una longitud de cola común en el caso se practicar raboteo.
- **Enriquecimiento del medio y materiales manipulables:** Proporcionar materiales manipulables para permitir que los cerdos puedan expresar la conducta exploratoria normal. Estos materiales deben estar accesibles en todo momento a la manipulación bucal, en número suficiente para evitar competencias entre los animales, en condiciones higiénicas óptimas, deben de ser fácilmente explorables, manipulables e incluso masticables por lo cerdos, en este último caso deberían aportar algún beneficio

nutricional. El material puede cumplir la función de cama, forraje complementario al pienso u objeto manipulable.

Materiales no destructibles como cadenas, tubos de plástico u objetos plásticos aunque los cerdos interactúan inicialmente con ellos debido a su novedad, el interés cae rápidamente en los días posteriores.

Colgar los objetos tiene la ventaja que se evita la contaminación fecal pero son menos atractivos por parte de los cerdos para iniciar comportamientos naturales de hozar o investigar.

Los mejores resultados para reducir la caudofagia se han conseguido con la paja como cama (cuanto más larga es la paja mejores efectos), por lo que se considera el material óptimo. Si bien tiene el inconveniente de aumentar la temperatura efectiva que percibe el animal en climas calurosos y su incompatibilidad con la gestión de los purines en los suelos con slat. En estos casos se puede ofrecer la paja o, bien, heno alfalfa o forraje en comederos dispensadores, colocados en una zona no emparrillada, para su consumo diario.

En un futuro inmediato, las inspecciones de bienestar animal serán muy exigentes en este punto, por lo que los productores deben tomar conciencia al respecto proporcionando material de enriquecimiento que sea compatible con el sistema de alojamiento y de eliminación de los purines pero que al mismo tiempo sea capaz de facilitar el comportamiento natural de los cerdos.

- **Formación del personal:** la detección precoz y el aislamiento de los animales afectados se consideran como uno de los aspectos claves. Es importante vigilar los primeros síntomas de aparición (inquietud de los animales, colas con restos de sangre, animales con la cola en la boca, colas presionadas contra el tercio posterior, cambios en el patrón alimenticio), ya que es un comportamiento que se contagia rápidamente de unos animales a otros.



Figura 2: Es importante vigilar los primeros síntomas de caudofagia.

ADAPTACIÓN DE LAS MATERNIDADES Y LOS POSTDESTETES COMO CONSECUENCIA DE LA HIPERPROLIFICIDAD

Emilio Magallón Botaya

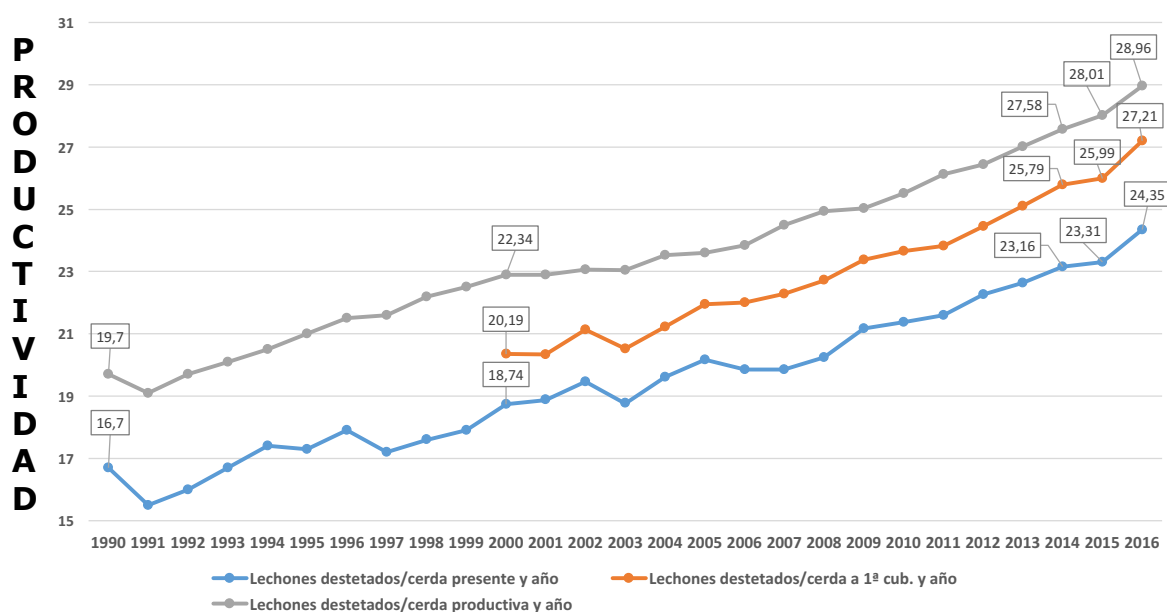
Director de Innovación y Nutrición de Inga Food, S.A.

INTRODUCCIÓN

En los últimos 26 años la productividad numérica, medida como los lechones destetados por cerda productiva a primer parto y

año, ha aumentado en España de manera constante a una media de más de 0,35 lechones al año. Esta mejora sostenida de la productividad se ha incrementado en los últimos cinco años.

EVOLUCIÓN RESULTADOS MEDIOS PRODUCTIVOS ESPAÑA 1990 - 2016



Incremento medio anual Productividad Numérica (últimos 26 años): 0,35 lechones/año
Incremento medio anual lechones nacidos vivos/parto: 0,2 lechones/año

Gráfico 1. López P. y Alos N. Banco de datos del Bdporc Español. 2017.

Las granjas más productivas del mundo producen cerca de 40 lechones por cerda productiva al año, y destetan en torno a los 17 lechones por cerda y ciclo productivo. De estos destetes solo 13-14 lechones lo hacen con la leche de la madre, ya que las cerdas no tienen el número de tetas ni la capacidad lechera para criar a todos los lechones que paren, el resto lo hacen con leches artificiales y adopciones con cerdas nodrizas.

Un mayor número de lechones nacidos vivos va acompañado de una disminución del peso del lechón al nacimiento y de un manejo más complicado de la maternidad, ya que un alto porcentaje de las cerdas deberán hacer dos lactaciones consecutivas: una para criar a su propia camada y la otra como cerda nodriza. Así para poder criar el alto número de lechones nacidos

vivos en las granjas hiperprolíficas aumenta la edad al destete y, por tanto, la ocupación media de los paritorios.

Trabajar con genéticas hiperprolíficas también implica más y mejor personal, especialmente en las maternidades, alimentar mejor a la cerda y al lechón en maternidad, al que hay que aportar nutrientes extra y muchas veces leche artificial. Y por supuesto implica cambios muy importantes en el diseño de las instalaciones. Sin estos cambios, muchas veces no será ni interesante ni rentable trabajar con cerdas hiperprolíficas, ya que los ganaderos no serán capaces de destetar un alto porcentaje de los lechones que nacen vivos.

En este breve artículo se repasarán los principales cambios que hay que realizar en el diseño y en las instalaciones de las granjas de reproductoras, especialmente en las áreas de maternidad

y el postdestete, como consecuencia de la introducción de las líneas genéticas hiperprolíficas.

ADAPTACIÓN DE LAS MATERNIDADES A LA HIPERPROLIFICIDAD

1. Más plazas de maternidad y de mayor tamaño

Las maternidades para cerdas hiperprolíficas deben estar adaptadas para poder criar correctamente un lechón más pequeño y en mayor número, por lo que deberán ser más amplias con unas dimensiones mínimas aconsejadas de 2,5 metros de longitud por 1,8 metros de anchura. Algunas de las granjas más modernas ya se realizan con paritorios con medidas incluso superiores de hasta 2,8 por 2 metros.

También deberán ser más numerosas, en torno a un 20 % más de las que necesitamos cuando utilizamos genéticas estándar, y así poder trabajar con cerdas nodrizas y alargar la edad media de la lactación que en el caso de los lechones se debe ir a edades cercanas a los 28 días y en el caso de las cerdas por encima de los 30 días.

Para el cálculo de plazas emplearemos la siguiente fórmula:
Número de plazas de maternidad = Número de cerdas productivas / 21 Lotes semanales x 5 Semanas de ocupación x 1,20 *

*20 % plazas extras para cerdas nodrizas.

Si no aumentamos el porcentaje de paritorios cuando trabajamos con cerdas nodrizas la alternativa para poder trabajar racionalmente es reducir el número de cerdas totales de la granja.

2. Cambios en el diseño de la maternidad para poder trabajar con lechones más numerosos y más pequeños

Con las cerdas hiperprolíficas hay que estar muy pendiente del control de la alimentación de la cerdas y de la asistencia al parto con los lechones por lo que aconsejamos que las parideras estén orientadas con su lado más largo paralelo al pasillo de manejo y en este caso, la placa calefactora también se sitúa

al lado del pasillo, para facilitar el acceso de los operarios a los lechones durante la lactación. (Figura 1)

La reintroducción de las nideras en muchas granjas viene determinada por el menor tamaño del lechón al nacimiento y la necesidad de que el lechón pequeño este más protegido y con unas mayores necesidades de calor.

La instalación de focos de calor accesorios en la zona trasera de la cerda durante los primeros días para facilitar el secado del lechón al parto y una mejor temperatura ambiental es muy importante para lograr destetar más lechones.

3. Cambios en los sistemas de alimentación de las cerdas en maternidad

Las cerdas hiperprolíficas necesitan una alimentación más adecuada en maternidad: necesitan comer más y mejor.

Las nuevas curvas de alimentación en lactación deben facilitar que la cerda llegue rápidamente a consumos máximos después del parto, sin que se empache, para facilitar este manejo se aconsejan implantar sistemas de alimentación automáticos individuales que den de comer varias veces al día a las cerdas, mínimo 3-4 veces y controlar los consumos de cada cerda, para poder subir o bajar la dosis diariamente. Lo óptimo es que cada cerda coma en función de su peso, edad, ciclo, número de lechones, genética y condición corporal. Y eso solo se puede gestionar correctamente con sistemas de alimentación individuales.

Cada vez se utilizan más sistemas de alimentación individual, desde los más simples y con menos prestaciones como el *feeding-ball* hasta los más sofisticados que administran la alimentación deseada a cada cerda y controlan su consumo mediante sensores que no administran más pienso hasta que no se ha acabado la dosis anterior.

Muchas de las nuevas granjas que se construyen incluyen la alimentación líquida para las cerdas porque facilita la alimentación individual a un precio razonable.



Figura 1. Maternidad con foco de calor accesorio.



Figura 2. Maternidad con plato circular para administrar leche a los lechones.



Figura 3. Maternidad con reparto automático de leche.

4. Alimentación de lechones en maternidad

Las cerdas hiperprolíficas, por regla general, no producen mayor cantidad de calostro por lo que los lechones más numerosos y de menor peso ingieren de media menos calostro por lechón que los procedentes de cerdas estándar. En las 24 primeras horas de vida deberemos realizar lactaciones alternas para facilitar que todos los lechones de las camadas cada vez más numerosas se puedan encalostrar con su madre.

Las cerdas hiperprolíficas bien manejadas destetan más lechones pero ello implica complementar la alimentación natural de los lechones a base de leche de la cerda con leche artificial y otros aportes nutritivos extras.

Es imprescindible que las maternidades dispongan de sistemas de alimentación para los lechones, tipo platos circulares que faciliten la administración de leche, suplementos nutricionales y piensos de iniciación (*Figura 2*).

En algunas granjas más sofisticadas las maternidades están provistas de un sistema de alimentación automático que posibilita el suministro de leche caliente a pequeñas dosis de manera regular y sistemática. Estos nuevos sistemas facilitan que se puedan destetar un mayor número de lechones. (*Figura 3*)

ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LOS POSTDESTETES A LA HIPERPROLIFICIDAD

Las cerdas hiperprolíficas destetan más lechones, por lo que se necesitarán más plazas de lechones en los postdestetes para mantener unas densidades óptimas, en torno a 0,22 metros cuadrados por lechón hasta de 20 kg., ya que si los lechones no tienen espacio para un correcto desarrollo crecerán menos y tendrán más problemas de adaptación. Por regla general, con la cerda hiperprolífica se aconseja 4 plazas de postdestete por cerda productiva.

Si no incrementamos de manera considerable la edad media al destete serán lechones de menor peso que necesitaran unas mejores condiciones ambientales, sobre todo de temperatura, por lo que los postdestetes deberán estar climatizados para facilitar temperaturas los primeros días del destete en torno a los 28 ° C.

Se necesitan también comederos circulares o longitudinales de apoyo para los lechones más pequeños y cuadras específicas para los lechones pequeños y débiles. Hay que recordar que el lechón mama en maternidad con toda su camada a la vez y que en el postdestete los primeros días prefiere comer todos juntos.

El lechón también está acostumbrado a comer con su madre alimentación líquida y está demostrado que la administración de papillas aumenta el consumo y disminuyen las lesiones de las microvellosidades intestinales por lo que la granjas más modernas han incorporado sistemas de alimentación automáticos que facilitan la preparación y administración de papillas a los lechones en las primeras fases del postdestete e incluso durante todo el postdestete.

Los resultados son espectaculares aumentado mucho el consumo de pienso y la GMD, y reduciéndose los problemas de adaptación al destete.

A modo de conclusión general, las cerdas hiperprolíficas nos permitirán producir más lechones pero para ello deberemos adaptar nuestras instalaciones, manejo, alimentación, personal... a las nuevas necesidades que requieren estas cerdas.

ALTERNATIVA
AL EMPLEO DE
TRATAMIENTOS
ANTIBIÓTICOS
PREVENTIVOS



INGASO
SECURE



INGASO FARM
Nutrición y Salud Animal

EMPLEO DE ANTIOXIDANTES EN ALIMENTACIÓN PORCINA

Beatriz Isabel Redondo

Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria, UCM

INTRODUCCIÓN

La utilización de antioxidantes en los piensos para porcino es una práctica habitual y su función tradicional consistía en la prevención de la oxidación de los componentes incluidos en los mismos: grasas, minerales, vitaminas etc. Para esta función se aplican los antioxidantes fenólicos de síntesis (BHT, BHA, etoxiquín). Estos antioxidantes apenas se absorben, por lo que sólo ejercen su efecto estabilizando las grasas de los alimentos pero no la de los productos animales.

Los antioxidantes también forman parte de los micronutrientes que encontramos de forma habitual en las materias primas. Pequeñas deficiencias en la ingesta de estas sustancias provocan una disminución de la capacidad del organismo en su lucha contra los radicales libres y por tanto genera una mayor susceptibilidad de presentar enfermedad. Para prevenir la presentación de disfunciones asociadas a un consumo incorrecto de sustancias antioxidantes y mejorar tanto la inmunidad, como la calidad de carne, tanto en su vertiente tecnológica como nutricional, los piensos de ganado porcino se suplementan con sustancias antioxidantes. Además el consumidor está cada vez más concienciado de ingerir alimentos ricos en nutrientes naturales y saludables, por lo que el enriquecimiento de la carne de cerdo en antioxidantes en una nueva vía para incentivar el consumo y optimizar los beneficios en este sector.

VITAMINA E

La vitamina E es un compuesto liposoluble, por lo que su absorción está ligada a la digestión y absorción de la grasa alimentaria. Hoy en día es uno de los antioxidantes más utilizados a nivel mundial en los piensos de porcino y su objetivo va más allá de prevenir signos de deficiencia, está demostrada su influencia en el sistema inmune, reproductor y por tanto en la salud animal. Otro aspecto muy importante es su capacidad para acumularse en las membranas celulares y mantener su función incluso en carnes procesadas, picadas y productos curados como el jamón serrano y el jamón ibérico (Isabel et al., 2009).

La forma tradicional de administrar Vitamina E en los piensos es a través de acetato de DL- α -tocoferol, es decir, en su forma sintética. Sin embargo trabajos recientes realizados en alimentación de reproductoras porcinas

demuestran la gran efectividad que presenta su administración en forma natural D- α -tocoferol (Amazan et al., 2012; Amazan et al., 2014; Rey et al., 2014). En la *Figura 1* observamos como la suplementación de D- α -tocoferol en el agua de las reproductoras con una dosis de 75 mg/día o 50 mg/día, mejora el contenido de vitamina E en el calostro respecto a una incorporación de 150 mg/día de DL- α -tocoferol-acetato en el pienso. También se presentan en la misma figura los resultados obtenidos en el suero de los lechones en el momento del destete.

En el caso del ganado porcino, las necesidades mínimas para prevenir signos de deficiencia se estiman en 16 UI/kg de pienso hasta 11 kg de peso vivo, 11 UI/kg de pienso hasta los 135 kg de peso vivo y 44 UI/kg de pienso en cerdas gestantes y lactantes (NRC, 2012).

Acumulación en relación con la dosis y la duración de la suplementación

La acumulación de vitamina E en los tejidos del ganado porcino ha sido objeto de numerosos estudios con dosis y periodos de suplementación muy diferentes. Uno de los trabajos a destacar es el realizado por Hoppe et al. (1993), estos autores establecen una relación logarítmica entre la concentración de vitamina E suministrada en el pienso y su acumulación en el organismo (*Figura 2*).

Los niveles de vitamina E existentes en los tejidos, están relacionados positivamente con la cantidad incluida en la ración y la duración del periodo de administración. La estrategia a seguir para la utilización de vitamina E en los animales productores de carne consiste en lograr una cantidad de α -tocoferol en los tejidos suficiente para conseguir la máxima protección de los mismos contra la oxidación lipídica con el menor coste.

Los estudios realizados por Monahan et al. (1994) y Morrisey et al. (1996) aconsejan alcanzar un nivel de vitamina E en el músculo de 4 mg/g de tejido fresco, con esta cantidad mejora la estabilidad de la carne y productos cárnicos frente a la oxidación. En la mayor parte de los trabajos encontramos que estos niveles se alcanzan con la inclusión de dosis que varían entre 100 y 200 mg de dl- α -tocoferol acetato/kg de pienso administrado durante 6 semanas. En la *Figura 3*, observamos las diferentes estrategias a utilizar dependiendo del tiempo de administración.

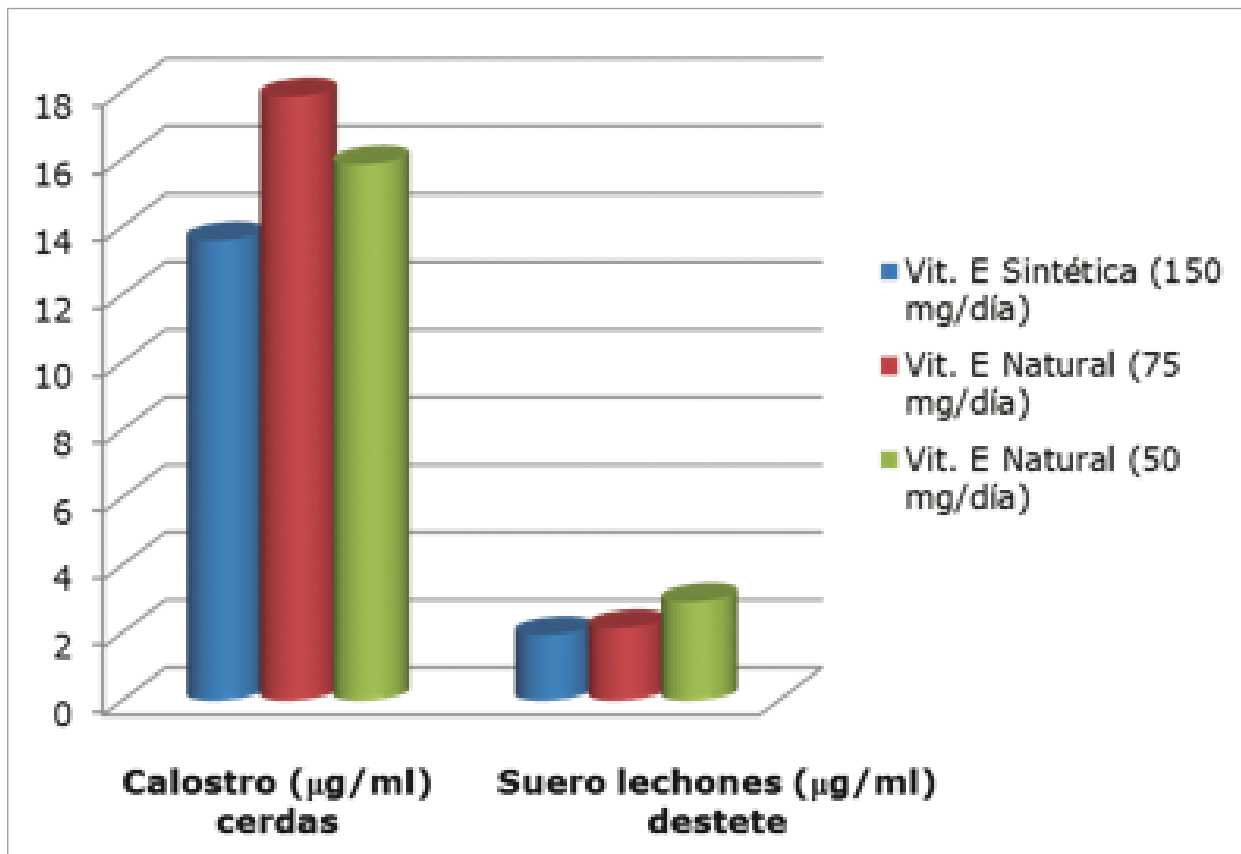


Figura 1. Concentración de α -tocoferol en el calostro de cerdas alimentadas con DL- α -tocoferol-acetato (150 mg/día) en el pienso, respecto a cerdas que incorporaban la forma natural (D- α -tocoferol) con una cantidad de 75 mg/día y 50 mg/días en agua de bebida (adaptado de Amazan et al., 2014).

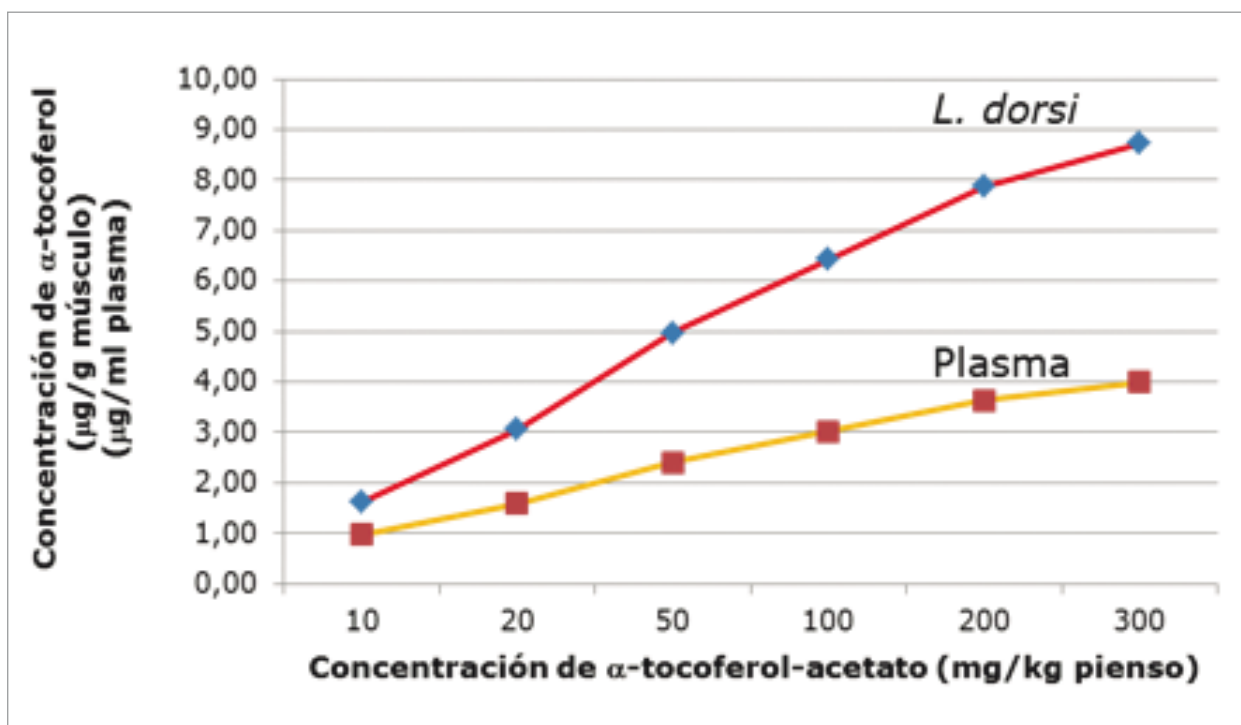


Figura 2. Relación entre la concentración de α -tocoferol en el músculo L. dorsi (mg/g) y el plasma (mg/ml) según la cantidad de α -tocoferol acetato ingerida en el pienso de porcinos desde los 7 hasta los 100 kg de peso vivo.

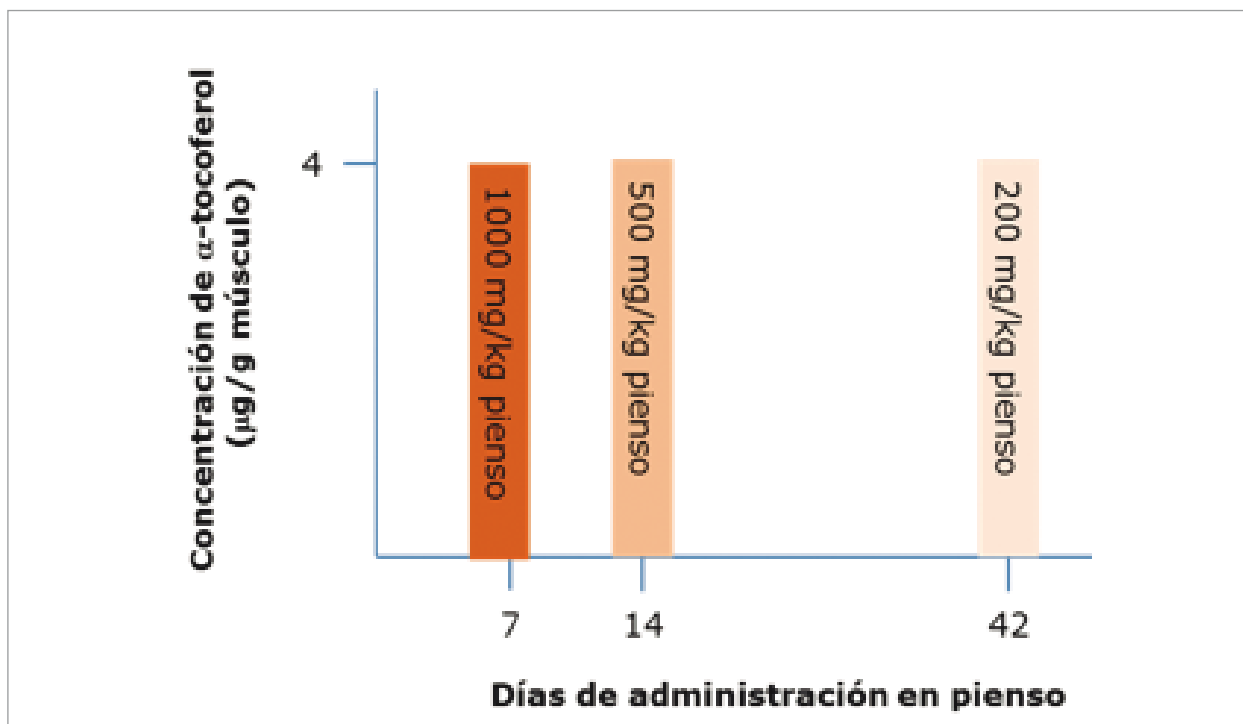


Figura 3. Dosis necesaria en el pienso para alcanzar una concentración de 4 mg/g (α-tocoferol) en el músculo dependiendo del tiempo de administración. (Adaptado de Monahan et al., 1994 y Morrisey et al., 1996).

En el caso del jamón serrano y jamón ibérico existen estudios con la administración de 200 mg/kg DI-α-tocoferol-acetato durante 6 semanas (Isabel et al., 2009; Ruíz et al., 2005; Isabel et al., 1999). En ellos se observa que la vitamina E tiene una alta persistencia una vez acumulada

en el músculo *Biceps femoris*: en el proceso de curado de un jamón serrano (aproximadamente 12 meses) existe una pérdida del 15%, sin embargo si la administración es de 10 mg/kg de pienso la disminución de la concentración de α-tocoferol en el jamón alcanza el 23% (Figura 4).

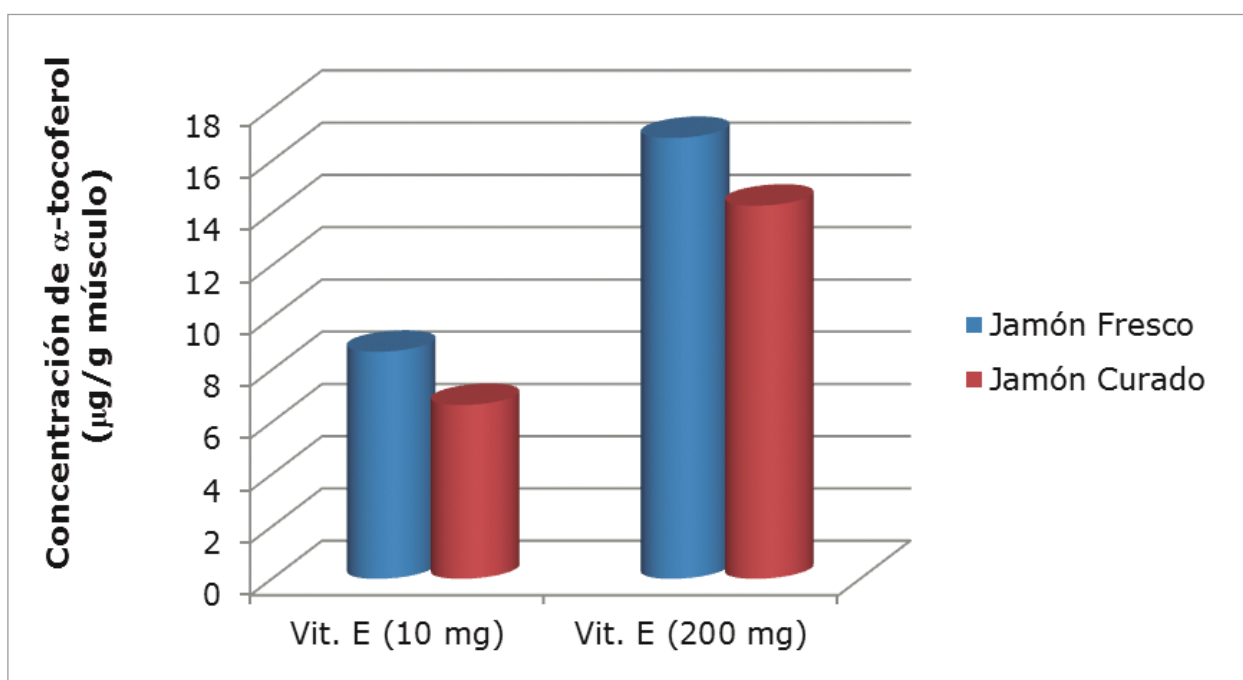


Figura 4. Concentración de alfa-tocoferol (mg/g músculo MS) en el músculo Biceps femoris del jamón fresco y curado, de cerdos alimentados con dieta basal o suplementada con 200 mg de DI-alfa-tocoferol-acetato (Isabel et al., 1999).

Los efectos más llamativos del incremento de vitamina E en el jamón se encuentran cuando loncheamos las piezas, se consigue una reducción de las mermas en el peso de

las lonchas, tanto en el jamón ibérico, como en el jamón serrano, estos efectos se muestran de forma gráfica en la *Figura 5*.

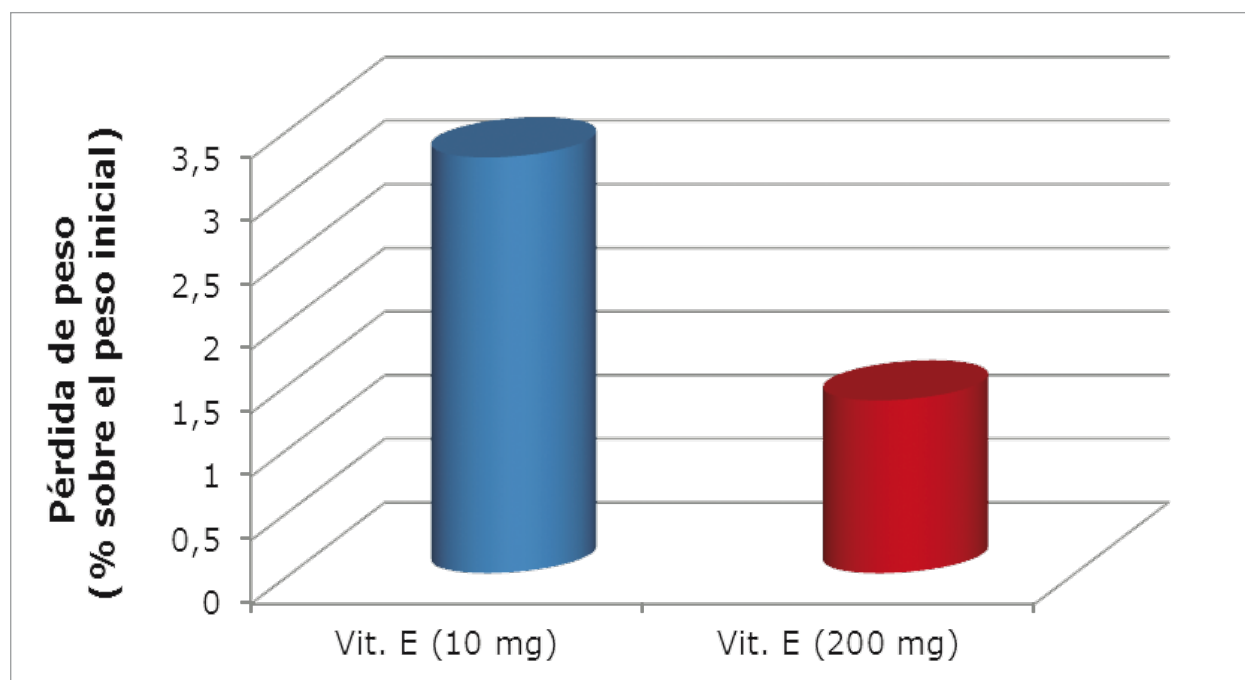


Figura 5. Pérdida de peso, en el día 4, del jamón ibérico loncheado durante su almacenamiento en condiciones comerciales (% de peso inicial) (Isabel et al., 2009).

VITAMINA C Y SELENIO

Los cerdos y las aves pueden sintetizar ácido ascórbico a partir de la glucosa por lo que esta vitamina nos se considera esencial en estas especies. Sin embargo, los humanos, los primates y los cerdos de Guinea tienen ausencia de la enzima gulonolactona oxidasa, por lo que no pueden sintetizar vitamina C y debe ser aportada en la alimentación. Esta vitamina posee una acción protectora sobre los niveles de vitamina E, el sistema inmune y la función reproductiva (Sharma and Buttner, 1993; Bhar et

al, 2003; Lauridsen and Jensen, 2005). En la especie porcina se han visto signos de deficiencia de vitamina C relacionados con situaciones de estrés oxidativo, altas temperaturas e intensificación de la producción, por tanto su aporte es importante en los piensos para ganado porcino.

Las recomendaciones sobre la cantidad de vitamina C que debe incluirse en el pienso varían entre diferentes autores y estados productivos (*Tabla 1*). Por ejemplo, en el caso de piensos para verracos se recomienda un aporte entre 300 y 500 mg/kg de pienso (Close and Cole, 2000).

Tabla 1: Niveles de Vitamina C utilizados en el pienso de las granjas de porcino en Estados Unidos (Flohr et al., 2016).

	LECHONES PRESTARTER	FUTURAS REPRODUCTORAS	GESTACIÓN	LACTACIÓN
Vitamina C (mg/kg pienso)	250	250	250	250

El selenio forma parte de la enzima glutatión-peroxidasa, la cual participa en la detoxificación de peróxidos y genera protección celular frente a la oxidación. Las necesidades de selenio varían desde 0.3 ppm para lechones hasta 0.15 ppm para cerdos en cebo (Lei et al., 1998; NRC, 2012), estas necesidades varían según el conteni-

do en fósforo de la ración. Sin embargo en la producción porcina actual la utilización de selenio a dosis mayores que las recomendadas es fundamental para obtener unos buenos resultados en la función reproductiva de los verracos (Mateos et al., 1998) y la lactación en cerdas (Liu et al., 2016).

Otro aspecto a tener en cuenta es el origen del selenio, selenito sódico o selenio orgánico, diversos autores han encontrado una mayor acumulación con la utilización de selenio orgánico (Mahan and Peters, 2004).

COMPUESTOS FENÓLICOS

Estos compuestos son en su mayoría producto del metabolismo secundario de las plantas. Se caracterizan por poseer una estructura química con uno o más anillos aromáticos, con uno o varios grupos hidroxilos unidos (Shahidi y Naczki, 2004). Mucho de ellos poseen actividad antioxidantes protegiendo los tejidos frente al estrés oxidativo y en nuestros días presentan un interés creciente en su utilización en la alimentación humana (Scalbert y Williamson, 2000).

En alimentación porcina estos compuestos tienen gran interés sobre todo por su efecto "in vivo". En el caso de los animales monogástricos se ha observado que su biodisponibilidad y metabolismo dependen de su estructura química (Manach et al., 2004). Ahora mismo los compuestos fenólicos más estudiados son los procedentes del romero,

de la uva, frutas cítricas, aceite de oliva y caléndula. En el caso de los polifenoles procedentes de la aceituna, presentan especial atención dos alcoholes: el hidroxitirosol y el tirosol. En el caso del hidroxitirosol se trata de un polifenol que posee actividad antioxidante, antiinflamatoria e inmuno-moduladora. Los estudios realizados sobre los efectos beneficiosos que tienen la incorporación de este polifenol en la alimentación de los reproductores porcinos son muy prometedores, especialmente en la alimentación de cerdas en gestación, por su efecto antioxidante en la unidad feto-placentaria, con una mejora en el desarrollo de los futuros lechones (Vázquez-Gómez et al., 2017). Estos autores han trabajado con cerdas ibéricas y dosis de 1,5 mg de hidroxitirosol por kg de pienso, entre el día 35 y hasta el mismo día del parto, los resultados mostraron un mayor peso significativo al nacimiento (Tabla II), una menor incidencia de lechones con bajo peso al nacimiento y un mejor peso al destete de aquellos lechones nacidos de madres con hidroxitirosol en su dieta, respecto al grupo control (Figura 6). Estos hallazgos abren una nueva vía de oportunidades en nutrición y alimentación porcina.

Tabla II: Efecto de la suplementación con hidroxitirosol sobre el peso al nacimiento de camadas pequeñas (2-6 lechones) o grandes (7-10 lechones). (Los valores se presentan como medias del peso al nacimiento (kg) (Vázquez-Gómez et al., 2017).

TAMAÑO DE CAMADA	PIENSO CONTROL	PIENSO HIDROXITIROSOLO
2-6 lechones	1.21	1.38
7-10 lechones	1.13	1.23

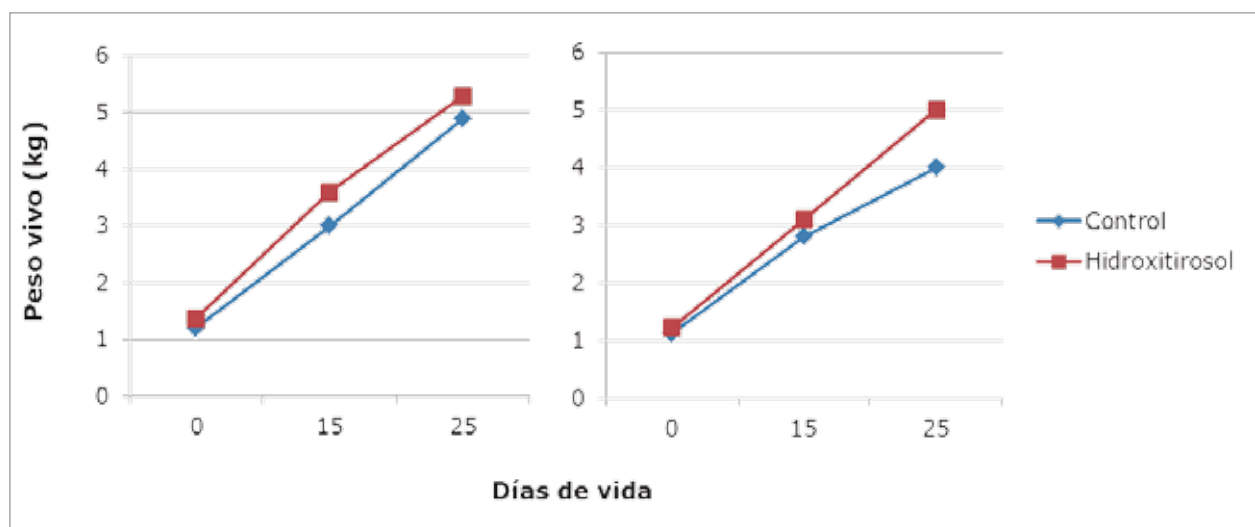


Figura 6. Evolución del peso durante la lactación de los lechones cuyas madres se alimentaron con un pienso control en gestación o con el pienso que incorporaba hidroxitirosol (adaptado de Vázquez-Gómez et al., 2017).

* **Nota:** existe una amplia bibliografía a disposición de los lectores interesados.

USO RACIONAL DE LOS ANTIBIÓTICOS EN PRODUCCIÓN PORCINA

Antoni Dalmau
IRTA. Monells (Girona)

Los antibióticos han jugado, juegan y jugarán un papel muy importante en la producción animal, pues son fundamentales para la prevención, el control y el tratamiento de enfermedades infecciosas, y en consecuencia, para la salud de los animales y del consumidor final. Un antibiótico, proporcionado a tiempo y en la dosificación adecuada, proporciona a los cerdos las herramientas necesarias para hacer frente a determinadas enfermedades y colabora en un mejor estado de salud y de bienestar de la pira, en general. Pero además, ese estado de salud de las granjas puede tener un impacto importante en la salud humana a través de agentes capaces de producir zoonosis (traspaso de enfermedad de los animales a los humanos). No obstante, a lo largo de los años se ha hecho un sobreuso de estos fármacos que es necesario racionalizar. Fue ya en los años 40 cuando se vio que la utilización de los antibióticos a bajas concentraciones o en dosis sub-terapéuticas mejoraba los índices de eficiencia alimentaria y el crecimiento de los animales, pasando a ser utilizados más como una herramienta de gestión que para tratar procesos concretos. Con el tiempo, pasaron a formar parte de las rutinas habituales de trabajo de las granjas, utilizándose profilácticamente en grandes cantidades tanto en el agua de bebida como en los piensos.

La consecuencia más grave de un uso indiscriminado de antibióticos es la selección que estos hacen de los propios agentes que pretenden atacar. Tratamientos no específicos, repetitivos y con baja dosis crean las condiciones perfectas para la generación de resistencias, pues se va barriendo de la población a los microorganismos más sensibles al antibiótico y su espacio lo ocupan cepas mejor adaptadas al mismo. Estas resistencias, pueden afectar a la salud de otros animales por la generación de bacterias inmunes a los antibióticos utilizados o resistencias cruzadas con antibióticos utilizados en medicina humana. En este sentido, existe un consenso generalizado que aparte del mal uso que nosotros mismos hacemos de los antibióticos (pacientes, farmacéuticos y médicos), el consumo veterinario de estos productos, incluyendo los animales de compañía y los de producción, son parte del

problema. Y es un problema importante, pues se estima que en 2050 la existencia de superbacterias resistentes a todos los antibióticos conocidos puede ser la principal causa de mortalidad humana. La situación en España, además, es especialmente delicada, pues agentes como la Federación Europea de Veterinarios nos señala como uno de los países de Europa con un mayor consumo de antibióticos para animales y según datos de la Agencia Europea del medicamento consumimos del orden de cuatro veces más antibióticos por kg de carne producida que la media europea, lo que nos sitúa en una clara situación de debilidad ante nuestros competidores en un tema que será central en los próximos años en la UE, y más siendo el primer productor europeo de porcino.

Así pues, es importante plantearnos un uso muy racional y exigente de los antibióticos, y para ello es fundamental prepararnos y ver como esa gestión que hacíamos de nuestras granjas con el uso de estos agentes de forma profiláctica se sustituye por otras estrategias que nos permitan mantener a nuestros cerdos en unos niveles óptimos de salud, bienestar y productividad sin estos agentes. Es decir, es básico crear un entorno seguro en el que el animal pueda desarrollarse plenamente sin la necesidad de esta "ayuda" que le hemos estado proporcionando sistemáticamente en los últimos 50 años.

Para propiciar un entorno seguro para la reducción del uso de antibióticos hay que actuar de manera conjunta sobre el cerdo y sobre su entorno. Para producir un animal con menor necesidad de antibióticos, éste ha de ser más robusto desde el punto de vista inmunológico y eso se puede conseguir mediante vacunas, haciendo una mejor nutrición y reduciendo los factores de estrés.

El uso de vacunas es una forma directa de actuar sobre el sistema inmunitario. Es decir, se le dota al organismo con la capacidad de crear anticuerpos contra agentes todavía desconocidos para éste evitando su capacidad infectiva, y como consecuencia el uso de antibióticos se hace menos necesario. No obstante,

te, la dificultad de esta estrategia radica en el hecho que esta ayuda al sistema inmunitario se restringe a los agentes concretos para los que ha sido diseñada la vacuna. Por lo que su impacto va a depender de la prevalencia de los diferentes agentes patógenos en cada explotación, de los avances de la industria farmacéutica y de un buen diagnóstico de los agentes presentes en nuestras granjas.

La nutrición resulta una forma más indirecta de actuar sobre el sistema inmunitario, pero no es menos importante que el uso de vacunas. Las formas en como la nutrición afecta al sistema inmunitario son múltiples. En primer lugar, desde un punto de vista básico de eficiencia energética. El sistema inmunitario es de lo más costoso que tiene un organismo vivo. Si la energía neta que le llega a éste no es suficiente o no llega en el momento adecuado, el primero en resentirse es el sistema inmunitario, por lo que una buena curva de alimentación es básica para tener un animal fuerte. Pero además, mediante la alimentación se pueden proporcionar elementos para modular el sistema inmunitario, proporcionando una mejor capacidad de lucha contra los patógenos. La microbiota bacteriana residente en los intestinos es de vital importancia para el funcionamiento del sistema inmunitario y algunos productos pueden actuar favoreciendo el crecimiento de poblaciones bacterianas beneficiosas para la salud del animal y mejorando los parámetros productivos a través de esta modulación de la microbiota intestinal.

La respuesta de estrés tiene que entenderse como un coste energético que debe asumir el animal. Por ejemplo, una respuesta de estrés supone siempre cierto nivel de taquicardia y esas pulsaciones tienen un coste energético que debe cubrirse (el corazón de un cerdo latiendo a 130 pulsaciones 8 horas al día por 5 meses de engorde habrá hecho 3 millones más de pulsaciones que uno latiendo a 90). Cuando el animal requiere de mayor energía para sobrevivir, dispone de menor energía para otras funciones. En este caso, el sistema inmunitario sufrirá las consecuencias por partida doble. En primer lugar, hay menos energía disponible, ya que se está utilizando para la respuesta de estrés (mayor estado de alerta, ritmo respiratorio, actividad muscular y ritmo cardíaco). En segundo lugar, el propio mecanismo hormonal de la respuesta de estrés desvía energía del sistema inmunitario en una gestión brillante de los pocos recursos que tiene un organismo vivo, pues la

respuesta de estrés suele necesitar mucha energía de golpe pero por poco tiempo y el sistema inmunitario necesita también mucha pero puede actuar más a medio-largo plazo. Como consecuencia, el sistema inmunitario queda supeditado (e incluso regulado) por la respuesta de estrés, lo que explica que un estrés crónico acabe produciendo un cierto grado de inmunodepresión, es decir, una bajada de defensas que hace al animal más vulnerable a enfermedades "oportunistas".

Por otro lado, el entorno en el que se críe el animal debe ser un entorno lo más "limpio" posible y que ejerza la mínima presión sobre el animal. Para ello deben tenerse en cuenta tanto la bioseguridad como la polución ambiental. La bioseguridad incluye un conocimiento exhaustivo sobre el estado sanitario de nuestras granjas, como qué tipo de patógenos tenemos y en qué fases del ciclo productivo nos están afectando, cómo están circulando dentro de nuestra granja (bioseguridad interna) y cómo evitar la entrada de nuevos patógenos (bioseguridad externa). La polución ambiental puede centrarse en gases y partículas en suspensión. Los gases ambientales en espacios cerrados debilitan membranas y mucosas, que son la primera barrera de nuestro sistema inmunitario ante agentes externos, y causan irritación e inflamación crónica en las vías altas, lo que debilita la defensa hacia determinados patógenos. Estos patógenos, por otro lado, pueden circular en la granja gracias a partículas en suspensión, que son las que facilitan su dispersión, con lo que más polvo significa mayor facilidad de los microorganismos para desplazarse.

Así pues, para obtener un animal más robusto, es necesario combinar estrategias que permitan proporcionarle las armas para luchar contra agentes concretos mediante programas de vacunación, una nutrición diseñada para hacer una buena modulación de su sistema inmunitario y reducir tanto como sean posibles los factores de estrés que consumen su energía. Pero además, el entorno en el que se críen estos animales debe estar lo más limpio de patógenos, gases y partículas en suspensión que sea posible. Si no se establece un plan de choque en nuestros sistemas productivos que consideren todos estos aspectos, una reducción en el uso de los antibióticos se nos hará muy cuesta arriba y en el entorno en el que nos movemos, eso puede suponer un problema de competitividad muy importante.

TABLA RESUMEN

Estrategias para poder reducir el uso de antibióticos en nuestros sistemas productivos

Animales más robustos

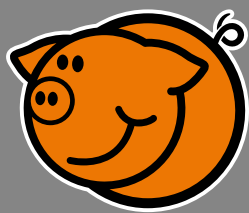
Vacunas	Mejor inmunidad contra agentes concretos
Nutrición	Más energía y modulación de la inmunidad general
Estrés	Evitar desvíos de energía del sistema inmunitario

Presión menor del entorno

Bioseguridad	Interna (movimientos dentro de la granja)
	Externa (entrada de patógenos externos)
Polución	Evitar gases (inflaman y favorecen infecciones)
	Evitar polvo (favorecen dispersión de patógenos)

PRÓXIMOS EVENTOS PORCINOS

<p>IV Jornada del Grupo de Centros de Inseminación Artificial de la ANPS 18 de octubre de 2017 Madrid (España) https://goo.gl/forms/sVnlXynmFJCS1e4j1</p>	<p>Pork Expo México 18-20 de octubre de 2017 Centro de Convenciones Tres Centuras, Aguascalientes, México http://www.pork-expo.org/index.php</p>
<p>VIII Congreso GITEP 2017 19-20 de octubre de 2017 Santa Fe, Argentina http://www.gitep.com.ar</p>	<p>21st Rassegna Suinicola di Cremona 25-28 de octubre de 2017 Cremona, Italia http://www.bovinodalatte.it/en/about-the-exhibition/italpig-italian-pig-breeding-show</p>
<p>6º Congreso Nacional de Productores Porcícolas OPORPA 2017 25-28 de octubre de 2017 Puerto Vallarta, Jalisco, México http://congresooporpa.com</p>	<p>Sepor 2017 "50 ANIVERSARIO DE SEPOR" 6-9 de noviembre de 2017 Lorca (España) http://www.seporlorca.com</p>
<p>Pig Welfare Symposium 7-9 de noviembre de 2017 Des Moines Marriott Downtown 700 Grand Avenue, (USA) http://www.pork.org/pig-welfare-symposium/</p>	<p>I Foro Internacional del Cerdo Ibérico 13-14 de noviembre de 2017 Palacio de Congresos de Salamanca, España http://www.salamancaforoiberico.com/</p>
<p>APSA 2017 19-22 de noviembre de 2017 Grand Hyatt, Melbourne, Victoria, Australia https://www.apsa.asn.au/</p>	<p>X CONGRESO DE LA A.V.P.A. 22-23 de noviembre de 2017 Facultad de Veterinaria. Salón de actos. Zaragoza, España http://www.avparagon.com/</p>
<p>4th Fatty Pig Science & Utilization International Conference 23-25 de noviembre de 2017 INTAEX Auditorium (Avda. Adolfo Suárez, s/n, 06071 Badajoz, España) http://cicytex.juntaex.es</p>	<p>2017 North American PRRS Symposium 1-3 de diciembre de 2017 Kansas, Estados Unidos https://www.vet.k-state.edu/na-prrs/index.html</p>



INGASO FARM

Nutrition and Animal Health

a la vanguardia
en la nutrición
de lechones

En Ingaso Farm garantizamos la máxima productividad a tu explotación porcina, con un alimento de alta calidad, seguro, completo y equilibrado. Para todas las fases: reproductoras, creep-feeding, transición y cebo.



INGASO FARM S.L.U

Tel.: +34 945 62 50 20 • Fax: +34 945 60 11 08
ingaso@ingaso.com • www.ingaso.com

