



INFO'INGASO

www.ingaso.com

FARM FAES

Nº29 - Mayo 2019

**IMPLICACIÓN
DE LAS COJERAS**

**SALAS DE
MATERNIDAD**

BIENESTAR PORCINO

**SALIVA ¿LA MUESTRA
DEL SIGLO XXI?**

CANIBALISMO

Nuevos artículos
de interés para
el sector porcino

BIENESTAR EN EL GANADO PORCINO



FARM FAES

Nutrición y Salud Animal

En FARM FAES 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.

A LA VANGUARDIA
DE LA NUTRICIÓN
PORCINA



INGASO FARM
Nutrición y Salud Animal

TecnoVit

ITFO

Presentación

Mayo 2019

ESTIMADOS LECTORES Y AMIGOS:

Presentamos el primer número de la revista INFO INGASO del año 2019, concretamente el número 29, correspondiente a la monografía sobre el Bienestar en el ganado porcino, con cinco capítulos de actualidad que esperamos sean de interés para nuestros lectores.

En el capítulo 1 investigadores de PigCHAMP Pro Europa nos refieren las implicaciones **de las cojeras en el bienestar de las cerdas**, como un tema de máxima actualidad, sobre todo en las estabulaciones libres. Los autores repasan el protocolo para una correcta valoración de las cojeras en granja, las causas que las determinan, los posibles tratamientos a tener en cuenta y, finalmente, señalan las principales medidas preventivas para evitar su aparición.

En el capítulo 2, titulado **“Futuro del bienestar en las salas de maternidad”**, la Dra. Fàbrega i Romans del IRTA pone de manifiesto que el principal reto que tienen las salas de maternidad en un futuro próximo es hacer compatible el comportamiento natural de la cerda (nidificación y aislamiento) con la reducción de la mortalidad de las camadas hiperprolíficas. Para ello ya existen desarrollos tecnológicos y prototipos comerciales de alojamientos sin jaulas o con solo restricción temporal de la cerda.

El Dr. Miranda de la Lama del Instituto Agroalimentario de Aragón, Universidad de Zaragoza es el autor del tercer capítulo titulado **“Bienestar porcino: situación actual de la castración en la Unión Europea”** quien expone la tendencia en la Unión Europea de la reducción y/o sustitución de la castración quirúrgica como práctica ganadera por otras menos cruentas; si bien cualquier opción que se elija debe tener en cuenta el impacto económico, técnico y operativo para que pueda ser asumido por la industria porcina.

En el capítulo 4 **“Uso de saliva para evaluar bienestar en porcino: ¿la muestra del siglo XXI?”** el Prof. Cerón y colaboradores del Laboratorio Interdisciplinar de Análisis Clínicos de la Universidad de Murcia repasan las propiedades y potencial que tiene la saliva para evaluar el grado de estrés y bienestar en las explotaciones porcinas, mediante la presencia de biomarcadores.

Finalmente, en el capítulo 5, el departamento de I+D+i de Ingaso Farm, liderado por el Prof. Muñoz Luna presenta el tema de la **caudofagia** ante el nuevo reto de mantener las colas íntegras, en donde va a ser necesario invertir en mejorar en las condiciones ambientales climáticas, físicas y sociales. Cobra un especial protagonismo el aporte de material de enriquecimiento óptimo en las explotaciones.



04 Implicaciones de las cojeras en el bienestar de las cerdas: valoración, tratamiento y prevención.

11 Futuro del bienestar en las salas de maternidad.

17 Bienestar porcino: Situación actual de la castración en la Unión Europea.

24 Uso de saliva para evaluar bienestar en porcino: ¿la muestra del siglo XXI?

32 Canibalismo: cómo evitarlo ante el desafío de mantener las colas íntegras.

IMPLICACIONES DE LAS COJERAS EN EL BIENESTAR DE LAS CERDAS: VALORACIÓN, TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN.

Inmaculada Díaz, Miguel A. de Andrés, Armando Occón, María Aparicio, Carlos Piñeiro*

*PIGCHAMP PRO EUROPA

Con la aparición del bienestar animal y el alojamiento libre, los problemas locomotores han tomado gran importancia pasando a ser uno de los principales temas a controlar en las granjas.

Los problemas locomotores en cerdas reproductoras son muy complejos y multifactoriales. Existen diferentes tipos y grados de lesiones, cada una de ellas con una causa principal de fondo que se ve agravada por otras distintas, que, cruzadas y sumadas entre sí, termina dando lugar a la típica cojera detectable en granja.

Cuando el responsable de producción o sanidad de una empresa se enfrenta a un problema de estas características, le resulta muy complicado comprender en profundidad la dinámica del mismo sin un apoyo objetivo, como es el de los datos, para tomar decisiones bien argumentadas. Sin embargo, si no existe un plan específico de detección de cojeras, la única información de la que dispone el responsable son los datos de bajas.

En la mayor parte de las ocasiones, son los operarios de granja los que diagnostican las causas y anotan estos fallos al dar de baja la cerda; y no suelen ser capaces de identificar claramente el origen del problema que los provoca, dando lugar de esta forma una gran cantidad de registros inespecíficos de diferentes tipos de los que no se puede extraer ninguna información útil para el responsable de producción. El porcentaje de bajas por cojera depende de la fuente consultada; en el Benchmarking del año 2018 de PigCHAMP Pro Europa (289 granjas y más de 290.000 cerdas) el porcentaje global de bajas de reproductoras como causa cojera o similar supone tan solo el 4.7%. Pero, ¿qué ocurre con otras causas más inespecíficas?

La base de datos mencionada desglosa las bajas de madres en muchas causas distintas, entre ellas algunas que pueden estar relacionadas con problemas no diagnosticados de diferentes tipos de cojeras:

- Anestro: 3.8%
- Baja fertilidad/productividad: 4.6%
- Baja Condición Corporal: 4.4%

El sumatorio total de estas causas supone un 12.8% del total de cerdas dadas de baja. La gran pregunta es ¿qué porcenta-



je de estas cerdas, no definidas como “cojera”, presentaban lesiones en extremidades no diagnosticadas? Según diferentes estudios, hasta un 84% de las cerdas enviadas a matadero muestran lesiones en pezuñas (Anil et al, 2007).

La bajada de producción ligada a lesiones en extremidades ha sido demostrada en muchas ocasiones (Anil et al. 2009; Ehlorsson et al. 2009; Pluym et al. 2013, Heinonen et al., 2013). El proceso inflamatorio y su dolor asociado derivado de las lesiones en pezuñas y osteocondrosis altera parámetros como la producción de leche, consumo de pienso, reproducción, respuesta inmunitaria y producción general (Johnson et al, 2010; Wilson et al, 2012).

Debido a la falta de información bien definida para comprender y solucionar los problemas de cojeras en cerdas, es muy importante **diagnosticar adecuadamente** los tipos de lesiones existentes en tu granja. Para realizar esta tarea, el método más usado es el definido por *Zinpro*, en el que primero se evalúa el tipo de cojera y su gravedad, se priorizan las causas más predominantes y se continúa con la evaluación trimestral para controlar la evolución.

Tan importante es realizar correctamente esta evaluación, como analizar adecuadamente la información que se obtiene de ella. La cantidad de datos que se recogen y su combinación pueden llegar a ser abrumadores: nº de parto, tipo de lesión, grado, estado fisiológico, etc. En PigCHAMP Pro Europa, hemos desarrollado una herramienta para la gestión y análisis de todos los datos relativos a cojeras. Se trata de una aplicación web www.controldecojeras.com donde se pueden anotar todos los datos mencionados anteriormente,



así como adjuntar las fotografías realizadas para después analizar los datos con el fin de poder sacar conclusiones o ver el patrón que muestra cada granja de forma individual o combinada. En la imagen inferior se muestran algunos de los gráficos de esta aplicación, y se aprecia cómo las cerdas más afectadas por cojeras son las de ciclo 2, que salen de su primera lactación (base de datos de la web controldecojeras.com). Esto coincide con distintas fuentes que sugieren que, el estrés fisiológico del primer ciclo en maternidad aumenta la incidencia de estas lesiones:



www.controldecojeras.com

//// VALORACIÓN DE COJERAS EN GRANJA

Para realizar una evaluación apropiada y representativa de los tipos de cojeras y su gravedad (de 0 a 3) en la población, se debe revisar al menos el 10% del censo. El registro es totalmente aleatorio y siempre está distribuido en función de la estructura censal presente: si la explotación tiene un 23% de primerizas, el 23% de las cerdas revisadas serán de primer parto, pero escogidas al azar.

Sobrecrecimiento y erosión del talón

La cerda deposita su peso fundamentalmente sobre los talones de ambos dedos, a diferencia de la vaca que soporta la mayor parte del peso sobre los cascos. Una alteración en la distribución del peso (por malos aplomos, por ejemplo) provoca el sobrecrecimiento del tejido blando del talón (callo) hasta el punto de que el peso deja de distribuirse de forma equitativa, apoyando más peso sobre el dedo con callo. El sobrecrecimiento del talón es una de las lesiones desencadenantes de otras ya que desequilibra el desgaste de uñas, el exceso de tejido puede sufrir heridas e incluso separación entre suela y talón, como muestra la imagen inferior con grado de lesión 3.



Sobrecrecimiento y erosión del talón. De izquierda a derecha: grado 1, 2 y 3.

Grieta suela/talón

Como se comenta anteriormente, la grieta suela-talón está provocada por el sobrecrecimiento de éste. La cerda al caminar fuerza el área de separación entre ambas zonas, una de ellas con tejido hipertrófico y con menor flexibilidad, dando lugar finalmente a la grieta, dolor y el comienzo de un proceso inflamatorio. Esta lesión resulta especialmente agresiva cuando llega a exponer el corión, ya que el riesgo de infec-

ciones en este momento es extremadamente alto.



Grieta suela-talón. De izquierda a derecha: grado 1, 2 y 3.

Sobrecrecimiento de uñas

Existen dos variantes que se deben diferenciar cuando se encuentra sobrecrecimiento de uñas en cerdas:

- Provocada por falta de erosión. Este tipo de lesiones van ligadas, de nuevo, al desequilibrio en la distribución del peso por el sobrecrecimiento del talón. Uno de los dedos no apoya correctamente en el suelo y no se desgasta lo suficiente. También puede estar ayudado por la presencia de superficies poco erosivas.



Sobrecrecimiento de uñas. De izquierda a derecha: grado 1, 2 y 3.

- Ligadas a laminitis. La inflamación sobre estimula la actividad del corión que acelera el crecimiento del casco. Esta inflamación puede estar localizada en la pezuña o puede ser sistémica, provocada tanto por una enfermedad como por una situación de estrés metabólico como la lactación (Wilson et al, 2010).

Distintas fuentes indican que la mayor incidencia de cojeras se da en cerdas que salen de su primer parto. Con estas referencias coinciden el banco de datos de PigCHAMP Pro Europa del año 2018: las cerdas que se dan de baja con mayor frecuencia con causa “cojera” o “condición corporal” son, de nuevo, las que salen de su primer parto, con un 19.3% y 21.9% respectivamente.

Este tipo de sobrecrecimiento de uña suele afectar a ambos dedos y a varias extremidades a la vez; además, la calidad del caso es mala, de aspecto quebradizo y escamoso.



Sobrecrecimiento de uñas ligado a laminitis.

Lesiones de línea blanca.

La línea blanca es la separación entre el casco y la suela, un tejido elástico que puede dañarse por causas mecánicas (peleas, suelos resbaladizos o sobrecrecimiento del talón), inflamatorias (laminitis) y nutricionales.



Lesiones de línea blanca. De izquierda a derecha: grado 1, 2 y 3.

Grieta de la pared lateral (grietas verticales)

Este tipo de lesiones están provocadas fundamentalmente por causas mecánicas agravadas por nutrición deficiente, suelos defectuosos, cortantes y desnivelados. De nuevo, el sobrecrecimiento del talón hace que el peso que soporta el dedo afectado sea mayor, rompiendo finalmente por fatiga la pared lateral del casco en dirección vertical.



Grieta en la pared lateral (grietas verticales). De izquierda a derecha: grado 1, 2 y 3.



Hematomas bajo el casco que pueden terminar en grietas horizontales.

Grietas en la pared horizontal (grietas horizontales)

Estas lesiones son paralelas a la banda coronaria y la causa es exclusivamente traumática. La cerda recibe un golpe, pisada, corte o similar provocando una hemorragia bajo el casco que termina en una herida horizontal abierta.

Este tipo de lesiones son muy típicas de cuadras de gestación confirmada con una densidad de cerdas demasiado alta o un sistema de alimentación que provoca peleas entre animales por intentar alimentarse al mismo tiempo y no disponer de puestos suficientes para ello. Las grietas horizontales también aparecen en suelos en mal estado con slats defectuosos, escalones o grietas.



Grietas en la pared horizontal (grietas horizontales). De izquierda a derecha: grado 1, 2 y 3.

Osteocondrosis.

La osteocondrosis es un fallo en la osificación y formación del cartilago por alteración del riego durante el crecimiento de la cerda (imágenes inferiores) que da lugar a una cicatriz en los casos leves o a la malformación de la articulación en los casos más graves. Principalmente está provocado por crecimientos demasiado rápidos y/o desequilibrio en la dieta (minerales quelados y vitaminas).



Es la gran desconocida de los distintos tipos de cojeras, especialmente en nulíparas, ya que no se observan lesiones externas que puedan orientar sobre el problema, salvo cuando la cerda llega a claudicar o cojear de forma evidente.

El dolor y estrés continuo provocado por esta lesión puede alterar el ciclo reproductivo de las nulíparas llegando a evitar o alterar la salida a celo. En estos casos, la única forma de

diagnosticar el problema es acudir a valorar lesiones a matadero comparando los ovarios y su estado (señales de ciclado, quistes, etc.) con lesiones de osteocondrosis, que son más frecuentes en la articulación del codo.

Las imágenes inferiores representan casos reales de granjas con altas tasas de eliminación de nulíparas por falta de salida a celo, al valorar las cerdas en matadero se detectó una alta presencia de osteocondrosis ligada a ovarios con quistes paraováricos, cerdas en anestro o incluso sin signos de haber ciclado.



//// CAUSAS Y TRATAMIENTOS

Las causas que provocan lesiones en pezuñas u osteocondrosis son variadas, están interconectadas entre ellas y unas precisan la aparición de otras. Pese a esto, se puede aclarar



que básicamente tienen 3 orígenes principales: inflamación, trauma y factores mecánicos; siempre agravados por nutrición inadecuada.

**Adaptado de Zinpro Corporation®. Feet First®*

Debido a dicha complejidad, la prevención es la clave para conseguir reducir la afectación de cojeras en cerdas de todas las edades. Fundamentalmente se deben asegurar las condiciones básicas que pueden desencadenar lesiones, desequilibrios o alteración en la distribución del peso de las cerdas sobre los dedos principales:

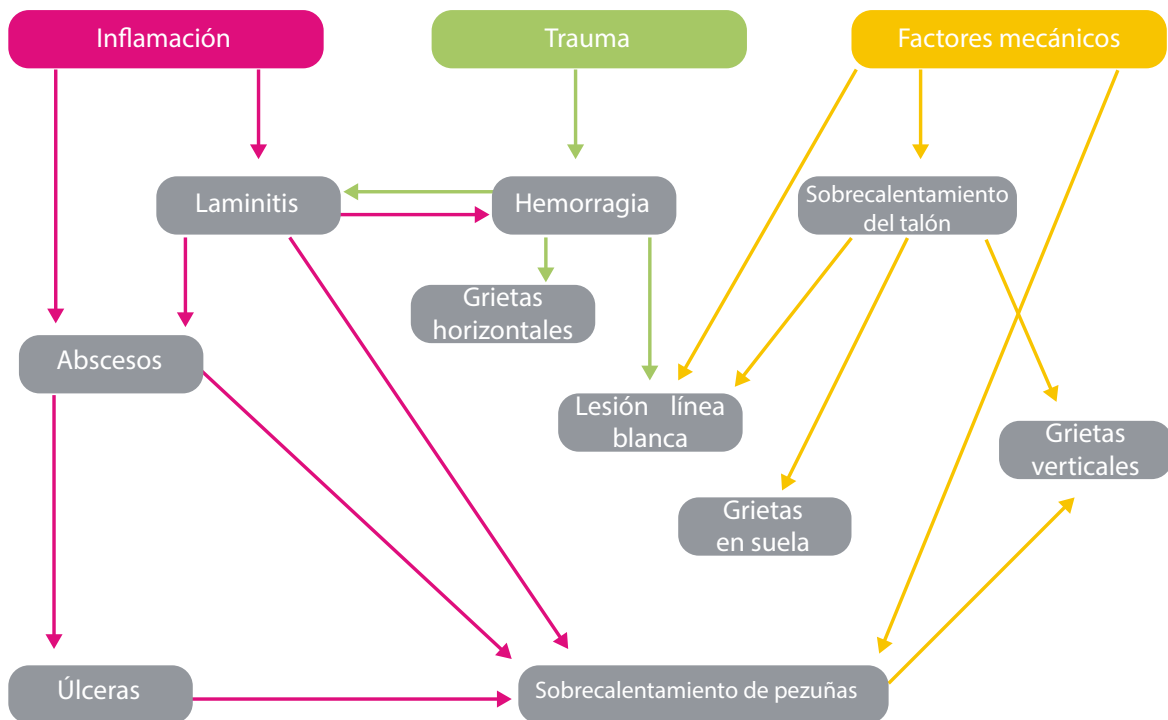
- Adecuada nutrición en todas las edades y fases productivas de las cerdas. Fundamentalmente aporte de minerales quelados, vitaminas, controlar el ritmo de crecimiento de las nulíparas y asegurar el adecuado aporte de energía en cada fase productiva evitando el estrés metabólico que sufren las cerdas, sobre todo en lactación y en parto 1.
- Suelos que no provoquen traumas en patas y pezuñas. Se debe tener en cuenta la inclinación y buenas condiciones del suelo, estado y anchura de las rejillas, humedades, etc.
- Densidad de cerdas por cuadra. A mayor densidad, mayor probabilidad tienen de provocarse traumas entre ellas por peleas o simplemente por falta de espacio.
- Sistema de alimentación en grupo. Si los animales tienen acceso al pienso al mismo tiempo, es decir, tan solo una o dos veces al día, se debe garantizar que todas las cerdas se pueden alimentar a la vez sin tener que competir por puestos de comida. En el caso de sistemas electrónicos como máquinas de alimentación, este problema está en gran parte resuelto, aunque se debe tener en cuenta también la den-

sidad de cerdas por máquina y los patrones de alimentación que presentan (porcentaje de cerdas que comen durante la noche, número de veces que acceden al sistema, etc.).

- Higiene general de las instalaciones. A menor calidad de higiene de las instalaciones que alojan a las cerdas, mayor probabilidad de infecciones ante cortes o heridas de cualquier tipo que puedan provocar los suelos.
- Revisión de aplomos de las cerdas de renovación. Este parámetro debe incluirse en la selección de las futuras reproductoras tanto para autorrenovación como para el descarte en el caso de compra de genética externa. Para conocer qué factores son los que más están afectando los problemas de cojeras en una granja, el correcto diagnóstico de los tipos y grados de lesiones será fundamental para poder priorizar decisiones en la mejora de dichas condiciones. Todos estos aspectos deben ser valorados y tenidos en cuenta de forma constante si queremos asegurar unos buenos niveles de bienestar animal y que las cojeras, en todas sus formas, no supongan un problema productivo y económico en nuestras granjas.

Sin embargo, **¿Qué ocurre con las cerdas que ya tienen lesiones o cojeras, se pueden corregir?**

Dependiendo del grado en el que se encuentre la lesión (0, 1, 2 y 3), las medidas correctoras que se pueden tomar son limitadas o incluso nulas. Los dos principales desencadenantes de otras lesiones son el sobrecrecimiento del talón y de pezuñas, ya que ambos provocan cambios en la distribución del peso de la cerda dando lugar a grietas por sobreesfuerzo de los tejidos del casco. Estas dos lesiones son las que más fácilmente pueden



Adaptado de Zinpro Corporation®. Feet First®

corregirse en granja de forma rutinaria (por ejemplo, durante la lactación) y suponen una excelente prevención ante otras.

1. Sobrecrecimiento y erosión del talón.

a. *Material necesario.* Limadora tipo “Dremel” y disco para limado de madera.

b. *Procedimiento.* El objetivo es volver a equilibrar el peso entre los dos dedos principales todo lo posible; limando el exceso de tejido o callo formado por el sobre uno de los dedos. Se debe realizar con precaución evitando llegar al tejido blando, ya que se pueden provocar sangrados y heridas.



2. Sobrecrecimiento de pezuñas.

a. *Material necesario.* Tijeras de recorte de cascos para caballos.

b. *Procedimiento.* Se debe recortar el exceso de uña en cada uno de los dedos sin llegar a provocar sangrado. Las medidas aproximadas a las que se deben realizar los cortes son de 5 cm para el dedo principal y 3 cm para el dedo accesorio.



Manteniendo bajo control estas dos lesiones de forma regular en las cerdas, repasando el estado de las pezuñas durante el periodo de lactación, asegurando las condiciones básicas preventivas mencionadas anteriormente y evaluando periódicamente el tipo y grados de lesión que tienen las cerdas de nuestra granja; mantendremos bajo control esta problemática, mejoraremos el bienestar de los animales y, como consecuencia directa, su producción y nuestros resultados económicos.

//// BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE DATOS

Banco de datos PigCHAMP Pro Europa S.L., año 2018: 500.000 cerdas productivas. www.pigchamp-pro.com

Claw lesions as a predictor of lameness in breeding sows. Knauer et al (2007)

Aplicación web de evaluación de cojeras www.controldecojeras.com. Desarrollado por PigCHAMP Pro Europa.

Effect of lameness on sow longevity. Anil SS, Anil L, Deen JJ Am (2009)

Four-year study of lameness in piglets at a research station. Ehlorsson et al. (2009)

Lameness, Pain and Behavior. Anna K. Johnson et al, (2010)

The Pathogenesis of Osteochondrosis. Cathy S. Carlson, College of Veterinary Medicine, University of Minnesota (2010)

Feet First® Team 2010. Feet First® swine claw lesion identification. www.zinpro.com/lameness/swine/lesion-identification

Effects of Lameness on Sow Reproduction: Nutritional Impacts. Wilson et al (2010)

The effect of hoof abnormalities on sow behavior and performance. Fitzgerald RF, Stalder KJ, Karriker LA, Sadler LJ, Hill HT, Kaisand J, Johnson AK (2012)

Impact of lameness and claw lesions in sows on welfare, health and production. M Heinonen, O Peltoniemi, A Valros (2013)

Prevalence of lameness and claw lesions during different stages in the reproductive cycle of sows and the impact on reproduction results. L. M. Pluym, A. Van Nuffel, S. Van Weyenberg and D. Maes (2013)

Risk factors of lameness in sows in England. Katriina J.E. Willgert, Veronica Brewster, Angela J. Wright, Amanda Nevel (2013)

ALTERNATIVA
AL EMPLEO DE
TRATAMIENTOS
ANTIBIÓTICOS
PREVENTIVOS



INGASO
SECURE



INGASO FARM
Nutrición y Salud Animal

FUTURO DEL BIENESTAR EN LAS SALAS DE MATERNIDAD

Emma Fàbrega i Romans *

* INVESTIGADORA DEL PROGRAMA DE BIENESTAR ANIMAL DE IRTA

//// 1. INTRODUCCIÓN

La fase de la maternidad resulta de crucial importancia para que los índices reproductivos y productivos de una explotación sean eficientes. El bienestar, tanto de la cerda como del lechón en esta fase productiva, constituyen dos elementos fundamentales a considerar como herramientas que pueden aportar una mayor eficiencia. La legislación europea de bienestar animal en porcino se ha centrado más en otras fases productivas, y los requerimientos legales son de carácter genérico acerca de proporcionar condiciones de alojamiento adecuadas para el parto y protección para los lechones. Sin embargo, durante los últimos 20 años la prolificidad y la conformación de las cerdas han cambiado sustancialmente. Asimismo, los estudios acerca de sistemas de alojamiento sin jaulas para la maternidad también han ido en aumento. En este artículo se abordarán tres aspectos de bienestar animal en la maternidad de actualidad y de futuro: (1) la mortalidad neonatal; (2) la hiperprolificidad; (2) nuevos modelos de jaulas de maternidad y lactancia en libertad.

//// 2. MORTALIDAD NEONATAL

La mortalidad neonatal en las granjas de producción intensiva en Europa se situaba en la década de 2000-2010 entorno al 11-13% de los nacidos vivos, con un porcentaje adicional de 7-8% de nacidos muertos (Kirkden et al., 2013). Sin embargo, algunos estudios ya apuntaban la gran variabilidad entre granjas, con algunas de ellas con tasas más bajas de 5-7%, indicando que era posible incidir en factores como el manejo para disminuir la mortalidad neonatal (Andersen et al., 2007). Datos actuales de mortalidad neonatal apuntan a porcentajes de entorno el 18% de los nacidos vivos totales (hasta el 25%), con un coeficiente de variación entre granjas del 34% (BdPorc, noviembre 2018). El poco progreso que se ha observado en reducir esta mortalidad se debe entre otros factores a la introducción generalizada de las cerdas hiperprolíficas. Aunque posiblemente se ha mejorado en el conocimiento sobre algunos de los factores de riesgo de la mortalidad neonatal, el importante aumento del tamaño de camada que se ha observado en los últimos 25 años (una cerda produce una media de 6 lechones más), ha conllevado nuevos retos.

Los principales factores de riesgo de la mortalidad neonatal son, junto con las grandes camadas, el bajo peso al nacimiento, la hipotermia y la falta de absorción de calostro, factores que a menudo están vinculados entre sí. La mayor parte de estudios coinciden en determinar que alrededor del 70% de

las muertes de lechones se producen durante los 3 primeros días de vida, siendo las causas inmediatas de la muerte del lechón los aplastamientos (50-60%) y la inanición (7-8%), seguidas de algunas patologías concretas (splay leg, diarreas, septicemia, 3-4%). La distribución de causas de mortalidad inmediata es similar tanto en las camadas de elevado porcentaje global de mortalidad, como en aquellas en que el porcentaje es más reducido. De ahí, que se hable que existen unas causas predisponentes iniciales que inducen tanto al aplastamiento como a la inanición de un lechón: el estrés de la cerda y la vitalidad/debilidad del lechón (Figura 1).

En relación al estrés de la cerda, se sabe el estrés ejerce un efecto hormonal negativo sobre la liberación de oxitocina, y esto conlleva a una mayor duración del parto, un retardo en la liberación del calostro y un mayor porcentaje de amamantamientos incorrectos. Estos factores influyen, a su vez, en la vitalidad del lechón, puesto que la duración del parto implica un mayor riesgo de asfixia/hipoxia de los lechones nacidos en las últimas posiciones. De ahí, que cuando se evalúan los factores que condicionan la vitalidad del lechón tres que se consideran fundamentales son: (1) el peso al nacimiento; (2) la variabilidad de pesos en la camada; (3) la concentración de lactato en sangre como posible indicador de asfixia (Adel-eye, 2012).



Figura 1. Factores necesarios para la supervivencia de un lechón (adaptado de Manteca y Fàbrega, 2011)

2.1. Estrategias para reducir la mortalidad neonatal

La mortalidad neonatal se puede tratar de disminuir aplicando estrategias en el ámbito de la genética, de la nutrición o del manejo. En el apartado 3 se discutirá acerca de las estrategias genéticas, porque están estrechamente relacionadas a la utilización de cerdas hiperprolíficas, y a la se-

lección de caracteres no únicamente basados en número de lechones, sino también en su supervivencia.

En cuanto a nutrición, se conoce que la optimización de la ingestión durante la lactación es un aspecto crítico para la producción lechera. Además, el ajuste de las dietas tanto en la fase de gestación como lactación deberían tener como objetivo tratar de aumentar el peso vivo al nacimiento, reducir la variabilidad de pesos dentro de la camada y preservar la integridad de la cerda. Una revisión de este aspecto puede encontrarse en Solà y Gasa (2016).

En relación a las estrategias de manejo para reducir la mortalidad neonatal, describiremos brevemente aquellas dirigidas a reducir el estrés de la cerda y aquellas a mejorar la vitalidad del lechón, aunque como hemos apuntado están directamente relacionadas.

2.2. Estrategias para reducir el estrés de la cerda

Aunque la domesticación ha modificado muchos de los caracteres morfológicos y productivos, la conducta maternal de la cerda previa al parto, consistente en aislarse del grupo y nidificar, se mantiene en las cerdas actuales. Los sistemas de jaulas de parto impiden que estos patrones de conducta se lleven a cabo en gran medida, de ahí que como abordaremos en otro apartado estén surgiendo sistemas de alojamiento de cerdas lactantes en libertad y semi-confinamiento. En los sistemas de jaulas convencionales, algunos factores a considerar para reducir el estrés del parto son:

- Permitir una buena adaptación de la cerda a la jaula
- Comprobar que la jaula garantiza unos niveles de confort adecuados en relación al tamaño de la cerda
- Controlar que la temperatura en la sala de maternidad se mantiene lo más próxima posible a las necesidades de termoneutralidad de la cerda (18-20 °C)
- Nutrición y aporte de agua adecuados (la producción de una cerda en pico de lactación puede ser de 12-14 l/día, y su necesidad de agua de 20-40 l/día)
- Intervención adecuada en los partos (evitar exceso de ruido, movimientos innecesarios...)
- Administrar fármacos anti-inflamatorios en partos difíciles puede tener efectos positivos (Mainau et al., 2016)
- Aportar material manipulable. Este punto ha cobrado especial interés en el momento actual, puesto que la legislación de bienestar europea ya exigía desde su publicación que todos los cerdos de la explotación debían disponer de material manipulable. Pero su implementación real era limitada. En relación a las cerdas en jaula de maternidad, la aportación de material adecuado para la nidificación es más compleja, y algunos ejemplos serían objetos como madera u objetos fijados a una cadena, cuerdas o sacos de cáñamo. La

previsión es que la exigencia que se aporten materiales en esta fase va a ir en aumento (Figura 2).



Figura 2. Ejemplos de materiales de enriquecimiento para cerdas en jaula (Fotos del Proyecto Europeo EUPIG: www.eupig.com, cortesía de Ciaran Carroll y Taneli Tirkkonen)

Estrategias para mejorar la vitalidad del lechón

Como se ha descrito previamente, la debilidad del lechón está estrechamente relacionada a factores intrínsecos propios del individuo como su peso al nacimiento, sobretudo en relación al peso medio de la camada, y ambos se discutirán más exhaustivamente en el siguiente apartado por su relación con las genéticas hiperprolíficas. Otros factores que se han asociado a un riesgo aumentado de aplastamiento han sido el sexo (mayor en machos), las reservas de hierro o el orden de nacimiento (Baxter et al., 2018). El lechón nace con un estado inmunitario débil y con propensión a padecer hipotermia, puesto que la cerda no lame la piel húmeda y el lechón puede perder mucho calor por la alta relación superficie:volumen.

De ahí, que algunas intervenciones como las siguientes sean de gran importancia para aumentar la vitalidad del lechón durante los primeros días, críticos en relación a la mortalidad (Alexopoulos et al., 2018):

- (1) Detectar lechones con posibles anomalías congénitas, como crecimiento uterino retardado (lechones con “cabeza de delfín”), que deberían ser eutanasiados por su baja posibilidad de supervivencia. Otros problemas como el splay-leg deberían tratar de resolverse lo antes posible.
- (2) Asegurar el correcto calostroamiento de los lechones. El calostro proporciona calor, energía e inmunidad al lechón. Está fundamentalmente accesible durante las primeras 12h de vida, puesto que solo se produce durante las primeras 24h post parto. Además, el tracto gastrointestinal del lechón sufre cambios importantes de maduración y crecimiento de las células, y pierde su capacidad de absorber macromoléculas como las inmunoglobulinas. Algunos estudios han apuntado que parte de la inmunidad celular podría ser específica entre madre y lechón, y se ha demostrado que los lechones que nacen en el primer tercio de la lactación tenían un nivel





las necesidades térmicas del lechón son más elevadas que las de la cerda (28-32°C). De ahí la importancia de disponer de buenas fuentes de calor adicionales y nidos que permitan aportar ese calor adicional al lechón, y así permitir la bajada de la temperatura de la sala, para que la cerda pueda recuperar también su confort térmico y recuperar la ingestión. Algunos estudios hallaron mejores resultados de los nidos con techo y aquellos proporcionando material de cama (papel, estera...). En cualquier caso, es importante comprobar que la temperatura en el nido y su diseño son adecuados, de tal modo que los lechones hacen uso de él.

(4) Adopciones. Con el uso de cerdas hiperprolíficas cada vez es más frecuente que nazcan más lechones de los que la cerda puede amamantar por número de mamas. Por lo tanto, se requieren adopciones, que deberían mantenerse al mínimo necesario para evitar la transmisión de enfermedades. Deberían ocurrir entre las 12h y 24h como se ha mencionado. En las adopciones, siempre debería comprobarse la funcionalidad de los pezones de la cerda, y no exceder el número de lechones adoptados a los pezones funcionales. Las cerdas primizas deberían recibir todos los lechones que permitirían la maximización de la estimulación mamaria; las cerdas de 2º-3r parto normalmente se han considerado las más óptimas, y en las de mayores paridades debería comprobarse su capacidad. En relación a las dos estrategias de adopción en hiperprolíficas, con nodrizas de una o dos etapas, algunos estudios han indicado que las de dos etapas tienen mejores resultados en relación a la mortalidad neonatal. En cualquier caso, es importante equilibrar por peso las camadas adoptadas.

(5) Algunas estrategias como la socialización de camadas a los 7-10 días de vida, se ha observado que pueden tener efectos positivos en aspectos como el crecimiento en el momento del destete y la disminución de las agresiones en manejos como el Split marketing (Fábrega et al., 2013). En la actualidad, con una presión creciente para abandonar la práctica del raboteo, se está evaluando si la socialización en la sala de maternidad podría contribuir positivamente a superar este reto.

//// 3. CERDAS HIPERPROLÍFICAS

Una cerda hiperprolífica se ha definido como aquella que produce más de 15 lechones por parto, aunque algunos autores consideran como hiperprolíficas aquellas que tienen más lechones que mamas. Su utilización generalizada ha conllevado un aumento de la productividad en muchas explotaciones, pero también un aumento de la mortalidad neonatal. Según algunos autores, los lechones de bajo peso presentan además un menor nivel de magro y un mayor engrasamiento comparado con lechones de peso medio o alto (Rehfeldt et al., 2018).

de inmunoglobulinas más elevado (Devillers et al., 2007). Estos autores describieron que la cantidad mínima de calostro que garantiza la supervivencia es de unos 200g/lechón/día (mortalidad de 43,4% por debajo y de 7.1% por encima de los 200g/calostro). Sin embargo, para un correcto crecimiento posterior la cantidad de calostro debería ser de 250g/lechón/día. Por lo tanto, el período óptimo para las adopciones sería entre las 12 y 24h después del nacimiento, asegurando que todos los lechones han calostrado. Se debería recurrir en caso necesario a calostramiento asistido, Split Nursing (Figura 3), o administración de calostro adicional conservado fresco o congelado.



Figura 3. Split nursing para permitir que todos los lechones calostren

(3) Evitar la pérdida de calor y la hipotermia. Es conocido que durante los primeros días de vida

Una de las consecuencias más destacadas de la introducción de las cerdas hiperprolíficas ha sido la disminución de la media del peso al nacimiento de los lechones, con entorno un 8% de lechones de menos de 1kg en cerdas con 14-16 lechones y de un 12% en cerdas de más de 17 lechones. El efecto del peso al nacimiento es importante como se ha apuntado para la vitalidad del lechón, porque afecta en su capacidad de competir por obtener un pezón productivo y alimentarse adecuadamente. El peso del lechón en relación al de sus hermanos de camada es también un criterio importante de supervivencia. Las camadas de cerdas hiperprolíficas destacan también por el aumento en la variabilidad de los pesos de los lechones (de un 10 a un 24%), lo cual, si no logra compensarse durante la vida productiva del cerdo, puede conllevar una necesidad de mayor número de días para llegar al peso matadero (de 177 a 184 días, para pesos canal de 85,8 a 90 kg, en lechones nacidos con <1kg comparados con lechones de >1.5kg, ESPHM, Nantes 2015, Tabla 1).

Los manejos habituales en cerdas hiperprolíficas son las adopciones que pueden hacerse con estrategias como la “subida de camadas” o la de “los huecos de maternidad”. En ambos casos se mueven los lechones sobrantes, normalmente de mayor tamaño a una o dos cerdas nodrizas (para conseguir ocupar todas las salas en la estrategia de los “huecos de maternidad”). Para las nodrizas de una etapa (one-step nurse), se destetan sus lechones a los 21 días y en ese momento recibe nuevos lechones de al menos 6 horas de vida y calostrados. Para las nodrizas en dos etapas (two-step nurse), se identifica una cerda intermedia a la cual se le destetan los lechones a los 21 o 28 días, y recibe todos los lechones de una nodriza de dos etapas de unos 4-7 días de vida. La nodriza de dos etapas recibe en ese momento los lechones sobrantes de 6 horas de vida de otra cerda. En ambos casos, es evidente que uno de los primeros aspectos críticos de bienestar que genera es el largo período que una cerda nodriza puede permanecer en jaulas de maternidad (entre 35 y 49 días si se consideran unos 5 días de adaptación a la jaula previos). Algunos estudios han observado un aumento de las lesiones en la ubre, de bursitis y de úlcera de espalda en cerdas nodrizas (Baxter et al., 2018, Figura 4). Se ha descrito que la práctica de cortar dientes de lechones ha ido en aumento en algunas explotaciones, asociada a estos periodos de lactancia prolongada. Además, la estrategia de recuperación de la cerda durante la lactación para prepararse para futuras etapas reproductivas consiste en espaciar los episodios de amamantamiento. En cerdas nodrizas, surge un conflicto entre las necesidades fisiológicas de los lechones recién nacidos y adoptados, con los de una cerda que está ya en etapa de recuperación de la lactancia. Esto puede conllevar no solo problemas de bienestar para la cerda, si no también afectar los índices reproductivos futuros. En la actualidad, la legislación de bienestar animal europea no contempla estos problemas de bienestar debidos a lactancias prolongadas y el foco de atención en la prohibición de sistemas restrictivos de jaulas se centró en las cerdas gestantes. Sin embargo, como se desarrollará en el próximo apartado, el debate sobre sistemas de producción menos restrictivos para cerdas en maternidad también ha emergido en Europa. Algunos investigadores apuntan que, precisamente, una de las soluciones para aumentar el bienestar de la cerda si los esquemas de selección basados en hiperprolíficas persisten, serían los sistemas de lactancia aportando mayor libertad para la madre. El reto, sin duda, sería conseguir unos niveles de mortalidad neonatal aceptables, en sistemas con mayor riesgo de aplastamiento y con lechones de bajo peso/vitalidad.

	Grupo Peso Nacimiento			
	<1kg	1-1,3 Kg	1,3-1,7 kg	>1,7 kg
Número cerdas	149	299	459	136
Paridad media	3,4	3,3	3,4	3,3
Media nacidos vivos	14,0	13,7	12,9	11,2
Peso medio nacimiento (g)	823	1157	1479	1844
Coef.Variación nacim. (%)	15	7	8	7
Peso medio destete (kg)	5,4	6,5	7,5	8,3
Coef.Variación destete (%)	29	23	19	18
Peso medio matadero (kg)	103	113	118	124
Coef.Variación matad. (%)	13	11	13	12

Fuente: Calderón-Díaz et al., 2016

Tabla 1. Efecto del grupo de peso al nacimiento sobre el peso destete, matadero y los coeficientes de variación.

El manejo del lechón y de la cerda en genéticas hiperprolíficas es, por lo tanto, de vital importancia para garantizar tanto el bienestar como la eficiencia real del sistema.

3.1. Estrategias de manejo en hiperprolíficas y consecuencias en el bienestar de la cerda





Figura 4. Úlcera de espalda en cerda (Foto proyecto Welfare Quality®)

La nutrición de la cerda hiperprolífica, como se ha apuntado anteriormente, es otro campo de capital importancia, en el cual se están enfocando muchos estudios (Solà y Gasa, 2016). No todas las cerdas hiperprolíficas son iguales y, por lo tanto, el éxito de las estrategias nutricionales dependerá de conocer bien la genética y aplicar un buen manejo. En la lactación, la composición del pienso dependerá de la capacidad de movilización y de la composición de las reservas movilizadas. Es fundamental optimizar la ingestión de pienso durante esta etapa (Gasa, 2019, Jornadas Porcino UAB).

3.2. Estrategias genéticas en cerdas hiperprolíficas

Además de investigar en sistemas de alojamiento, para mejorar el bienestar tanto de la cerda como del lechón, especialmente en genéticas hiperprolíficas donde la mortalidad es un problema más preocupante, se puede trabajar en el ámbito de la genética y en nuevos índices de selección. Así, en lugar de solo incluir el número de lechones totales nacidos, ya se observó una mejoría cuando el criterio de selección utilizado en algunos esquemas genéticos fue el de los lechones vivos a los 5 días de vida (LP5). Este carácter ha abordado parcialmente los efectos indeseables del tamaño de camada grande, como el menor peso al nacimiento, y puso más énfasis en la calidad y la supervivencia de los lechones. En la actualidad, se trabaja con otros índices más ambiciosos como el Maternal Birth Weight (MBW) (Rathje y Mauch, 2018). El objetivo detrás de este carácter está en aumentar el peso al nacimiento del lechón, puesto que, como hemos comentado, el nacer por debajo del peso promedio de la camada reduce las probabilidades de supervivencia (del 50% en lechones un 10-15% por debajo del peso medio, comparado con un 90% en los lechones de pesos por encima). Algunas empresas de genética han argumentado que aumentar en 0.1kg el peso al nacer de una camada, se evi-

tarían los lechones muy pequeños (Rathje y Mauch, 2018). Otros caracteres interesantes de incorporar en esquemas de selección son algunos patrones de conducta propios del comportamiento maternal, como el temperamento adecuado de la cerda (actividad anterior al parto, Figura 1) o reacción al aplastamiento de lechones. Asimismo, otros caracteres hasta cierto punto heredables son la capacidad de producción lechera o de calostro (indirectamente medida por el LP5) o el número de mamas (con un porcentaje de heredabilidad de entorno el 10-20%).

//// 4. NUEVOS SISTEMAS DE ALOJAMIENTO: ¿MATERNIDADES SIN JAULAS?

En Europa, Suiza, Suecia y Noruega han prohibido el uso de jaulas en la maternidad. Además, el debate acerca de modificar los sistemas de jaulas en esta etapa ha aflorado y existen recomendaciones del panel de expertos de EFSA en este sentido, lo que ha conllevado mucha investigación y desarrollos tecnológicos que ya están disponibles. Existen ya numerosos estudios de campo contrastando resultados de distintas opciones comerciales (ver, por ejemplo, Hansen, L. 2018, Test of 10 loose farrowing pen systems, SEGES). En algunos países como Dinamarca existen objetivos como el de mantener el 10% de las cerdas lactantes en sistemas sin jaulas el 2021 (Danish Agriculture and Food Council, 2016). El gran reto a superar para que estos sistemas se implementen es, precisamente, lograr unos índices de mortalidad neonatal aceptables.

La mayor parte de estudios concluyen que todavía existen retos a superar antes que tanto los requerimientos de la cerda, del lechón y del personal queden reunidos en el mismo sistema de alojamiento. A parte de los sistemas “outdoor” que no son muy comunes en España, existen tres grandes

posibilidades de alojamientos alternativos a las jaulas: las lactaciones en grupo, las plazas individuales sin confinamiento y las plazas individuales con confinamiento temporal.

- Lactaciones en grupo. Estos sistemas permiten a las cerdas y sus camadas mezclarse antes del destete. La cerda puede previamente confinarse para el parto e integrarse al grupo entorno a los 10 días, o bien, las cerdas pueden permanecer en grupo incluso en el momento del parto y disponer de acceso a boxes individuales donde nidificar. Tanto las cerdas como los lechones suelen disponer de gran cantidad total de espacio, y de paja como cama. En Van Nieuwamerongen et al. (2014) aparece una descripción detallada de algunos de estos sistemas.

- Sistemas individuales sin confinamiento. Consisten fundamentalmente en proporcionar un corral individual de parto para cada cerda y su camada. Ya en los 80, la Hillside o sloped pen trataba de ofrecer un sistema de este tipo en el mismo espacio de la jaula convencional de maternidad, con suelo de emparrillado total, utilizando los propios barrotes de la jaula abierta como protección para los lechones. A este diseño se añadió con el tiempo otros elementos protectores para prevenir el aplastamiento de los lechones, como unas protusiones en forma de seta en el centro del corral (BPEX 2011). En la actualidad, estas corralinas de parto pueden disponer de suelos concretos con paja como material de nidificación. Una revisión de estos sistemas aparece en Phillips y Fraser (1993) y en Baxter et al. (2018). La PigSAFE pen, Sow-Comfort pen, WelCon pen o FAT pen son ejemplos actuales de estos sistemas, que incluyen ya áreas separadas de descanso y defecación, y protecciones para los lechones, pero no contemplan limitar el movimiento de la cerda.

- Sistemas individuales con confinamiento temporal. El problema principal de los dos sistemas descritos anteriormente es que los porcentajes de mortalidad neonatal, fundamentalmente por aplastamiento, son todavía elevados. Para reducirlos, se han desarrollado distintos tipos de alojamientos en los cuales se confina a la cerda durante las horas posteriores al parto y hasta los 2-3 primeros días, y después se le permite libertad de movimientos. Durante las primeras horas después del parto la cerda está agotada y todavía siente dolor por lo que controla menos sus movimientos, lo que resulta en un mayor riesgo de aplastar a sus lechones. Son ejemplos de estos diseños la 360° Farrower, la SWAP pen o la Combi-flex pen (ver una revisión en Baxter et al. 2018). Este sistema ha sido probado y se está utilizando en países centroeuropeos (Goumont et al., 2018), sin embargo, su viabilidad en las condiciones de producción de nuestro país está todavía en estudio. En este sentido, investigadores del Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos de la Universidad Autónoma de Barcelona están llevando a cabo un estudio con corrales de confinamiento temporal. En una granja comercial localizada en Riudellots de la Selva (Girona) se han instalado 14 corrales de 2 diseños distintos, el JLF15 (Figura 5) y el SWAP (Figura 6) (Jyden, Dinamarca), para evaluar su viabilidad en cuando al bienestar animal y la

productividad. El sistema JLF15 mide 2,4 x 2,4 metros. El sistema SWAP es más grande (3 x 2 metros) y permite a la cerda separar la zona de defecación, la zona de descanso y la zona de alimentación. En ambos sistemas, la cerda puede darse la vuelta, pero, al mismo tiempo se permite restringir el movimiento de la cerda en las horas alrededor del parto. En los dos sistemas los lechones disponen de un nido cómodo y cálido durante toda la lactación. El nido es una característica aspecto clave como área depara promover la seguridad para de los lechones y facilita mucho las tareas de manejo. Los resultados de este estudio son prometedores.



Figura 5. Sistema JLF15 utilizado en el estudio de la UAB (Foto cortesía de Pol Llonch)



Figura 6. Sistema SWAP utilizado en el estudio de la UAB (Foto cortesía de Pol Llonch)

//// 5. CONCLUSIONES

Los retos principales de futuro en las salas de maternidad son aumentar el bienestar de la cerda permitiendo que su conducta de parto (nidificación y aislamiento) se puedan llevar a cabo y continuar trabajando en la reducción de la mortalidad. Nuevos sistemas de alojamiento sin jaulas o con solo restricción temporal de la cerda las horas/días posteriores al parto se han evaluado y ya existen desarrollos tecnológicos y prototipos comerciales que se están probando. En relación a la mortalidad neonatal, la utilización generalizada de cerdas hiperprólicas ha conllevado una disminución del peso

al nacimiento y una mayor variabilidad en los pesos dentro de las camadas, con un aumento de la mortalidad. Además, existen aspectos de bienestar de la cerda hiperprolífica algo controvertidos, como la necesidad de disponer de cerdas nodrizas cuyas lactaciones y permanencias en jaulas pueden ser muy prolongadas. El manejo en cerdas hiperprolíficas es fundamental para garantizar la supervivencia de los lechones y, por lo tanto, es básico, en primer lugar, asegurar que la explotación donde se utilicen puede resolver todos los retos satisfactoriamente.

////// AGRADECIMIENTOS

La autora agradece al Dr. Pol Llonch la contribución sobre el proyecto que están desarrollando. Este proyecto ha sido financiado mediante la Operación 01.02.01 del PDR de Catalunya 2014-2020 con fondos FEADER y del Departament d'Agricultura, ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya

////// REFERENCIAS

Adeleye, O. 2012. *Enhancing piglet survival and welfare in different farrowing systems*. PhD thesis, University of Newcastle

Alexopoulos, J. ; Lines, J. Hallet; Plush, K. A review of success factors for piglet fostering in lactation. *Animals* 2018, 8, 38; doi:10.3390/ani8030038

Andersen, I. L., G. M. Tajet, I. A. Haukvik, S. Kongsrud, and K. E. Bøe. 2007. *Relationship between postnatal piglet mortality, environmental factors and management around farrowing in herds with loose-housed, lactating sows*. *Acta 1667 Agric. Scand. A Anim. Sci.* 57:38-45.

Baxter, E., Andersen, L., Edwards, S. 2018. *Sow welfare in the farrowing crates and alternatives*. In: *Advances in Pig Welfare*, WP Woodhead Publishing. 26-62

Calderón Díaz, M., Boyle, L., Manzanilla, E. 2016. *Efecto del peso al nacimiento, paridad de la cerda, y tamaño de la camada sobre los rendimientos productivos y la salud y el bienestar*. https://www.3tres3.com/articulos/efecto-del-peso-al-nacimiento-paridad-de-la-cerda-y-tamano-de-camada_36906/

Devillers, N., Farmer, C., Le Dividich, J., Prunier, A. 2007. *Variability of colostrum yield and colostrum intake in pigs*. *Animal: an international journal of animal bioscience*. 1. 1033-41. 10.1017/S175173110700016X.

Fàbrega, E., Puigvert, X., Soler, J., Tibau, J., Dalmau, A. 2013. *Effect of on farm mixing and slaughter strategy on behaviour, welfare and productivity in Duroc finished entire male pigs*. *Applied Animal Behaviour Science*, 143: 31-39

Goumont, S., Leszkowová, I., Šimečková, M., Illmann, G. 2018. *Sow stress levels and behavior and piglet performances in farrowing crates and farrowing pens with temporary crating*. *Journal of animal science*, 96(11), 4571-4578.



Kilbride, A.L., Mendl, M., Statham, P., Held, S., Harris, M., Cooper, S., Green, L.E. A cohort study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. (2012). *Preventive Veterinary Medicine*, 104 (1-2), 281-291.

Kirkden, R.D., Broom, D.M. and Andersen, I.L. 2013. Piglet mortality: management solutions. *Journal of Animal Science*, 91, 3361-3389. DOI: 10.2527/jas.2012-5637

Mainau, E.; Temple, D.; Manteca; X. 2016. Experimental study on the effect of oral meloxicam administration in sows on pre-weaning mortality and growth and immunoglobulin G transfer to piglets. *Preventive Veterinary Medicine* 126, 48-53

Rathje y Mauch, 2018. *Monográficos Suis, Importancia de los caracteres maternos en la cadena de producción*, 1-5.

Rehfeld, C. Hartung, C., Kuhn. 2018. El peso al nacimiento influye en la calidad de la canal y la carne. *Monográficos Suis, Importancia de los caracteres maternos en la cadena de producción*, 18-21.

Solà, O. y Gasa, J. 2016. Feeding strategies in pig production: sows and their piglets. *Animal Feed Science Technology*, 233, 34-52.

Van Nieuwamerongen, S. Bolhuis, J. Van Der Peet-Schewring, Soede, N.M. 2014. A review of sow and piglet Behaviour and performance in group housing systems for lactating sows. *Animal*, 8, 448-460.





FARM FAES

Nutrición y Salud Animal



A LA VANGUARDIA
DE LA NUTRICIÓN
PORCINA

En FARM FAES 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
Nutrición y Salud Animal

TecnoVit

ITF

BIENESTAR PORCINO: SITUACIÓN ACTUAL DE LA CASTRACIÓN EN LA UNIÓN EUROPEA

Genaro C. Miranda de la Lama

INVESTIGADOR ARAID, DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS, INSTITUTO AGROALIMENTARIO DE ARAGÓN (IA2), UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, ESPAÑA.

//// RESUMEN

La castración quirúrgica de cerdos enteros es una práctica legal y relativamente común en la Unión Europea (UE). Las razones principales para castrar incluyen la eliminación del olor sexual de la carne, así como la disminución del comportamiento sexual y las agresiones entre los animales durante el cebo. Usualmente la castración se realiza durante los primeros siete días de vida de los lechones sin anestesia. Bajo estas condiciones, el manejo antes, durante y después de los procedimientos conducentes a la castración quirúrgica, pueden producir un acentuado estrés, dolor, reactividad y sufrimiento a los animales. Por estas razones, en años recientes existe una creciente demanda de la opinión pública por la eliminación de esta práctica. Las alternativas a la castración quirúrgica incluyen la inmunocastración, sacrificio de cerdos antes de que alcancen la madurez sexual o la concienciación a los ciudadanos sobre la pertinencia ética de consumir carne de animales enteros.

//// INTRODUCCIÓN

La producción porcina se encuentra en una etapa de modernidad y globalización con repercusiones ambientales, económicas y éticas. Actualmente, el grueso de la producción se concentra en algunas zonas geoeconómicas del orbe como China, que aporta el 50% de la producción cárnica porcina mundial, seguida por Estados Unidos con el 10%, Alemania con el 6% y España con el 5.5% (FAOSTAT, 2019). La Unión Europea (UE) es una de las grandes zonas geoeconómicas con una importante producción de carne porcina. Alemania concentra el 23.5% de la producción comunitaria, seguido de España con el 18.2%, Francia con 9.3%, Polonia con 8.5%, Italia con el 6.3% y Holanda con el 6.2% (FAOSTAT, 2019). La industria porcina contemporánea tiene como objetivos primordiales la eficiencia productiva, los grandes volúmenes de producción y la estandarización de procesos y productos. Bajo estas condiciones, cualquier regulación ambiental o de bienestar animal tiene grandes implicaciones económicas y comerciales, dentro y fuera de la UE. Las prácticas que forman parte de las estrategias para alcanzar los objetivos señalados incluyen la identificación individual (crotales o tatuajes), el descolmillado, el corte de cola y la castración quirúrgica. Sin embargo, esta última práctica se destaca por haber sido señalada por la opinión pública Europea como cruel e innecesaria.

La castración es una técnica quirúrgica dirigida a la remo-

ción o destrucción in situ de los órganos sexuales, los testículos de los machos o los ovarios en las hembras. Esta técnica está ampliamente difundida en la industria porcina mundial debido a que elimina el olor sexual de la carne, y disminuye el comportamiento sexual y agresivo de los animales. Los machos enteros muestran un comportamiento más agresivo y sexual comparado con los machos o hembras castrados, aumentando el riesgo de lesiones en la piel y de estrés social crónico (Holinger et al., 2018). En Europa, solo en España está permitida la castración de hembras (siempre con analgesia y anestesia prolongadas) de sistemas extensivos de porcino de raza ibérica (Real Decreto 1221/2009, 2009), para evitar gestaciones no deseadas (Gamero-Negrón et al., 2015). Alrededor del 80% de los cerdos machos producidos en la UE son castrados quirúrgicamente cada año, y casi la mitad de ellos se castra quirúrgicamente sin anestesia (Fredriksen et al., 2009). La castración no se practica en Irlanda ni en el Reino Unido, donde los animales se sacrifican a menores pesos, disminuyendo así la probabilidad del olor sexual en la carne. En Portugal, España y Chipre la práctica es limitada, y la carne de cerdos castrados se reserva principalmente para la producción de productos cárnicos frescos y procesados de alta calidad. En los países restantes, la castración está más extendida, y va desde el 76% en Grecia hasta el 100% en la República Checa (Kallas et al., 2012). En este contexto, el objetivo de este artículo es hacer una revisión de la información más relevante relacionada con la castración en la industria porcina europea y sus repercusiones en el bienestar de los animales. Adicionalmente, se analizan las percepciones de los ciudadanos y consumidores Europeos referentes a la castración y su posible prohibición en la UE.

//// PERCEPCIONES DE LOS CONSUMIDORES Y CALIDAD DE LA CARNE

De acuerdo con el Eurobarómetro de 2016, los ciudadanos de la UE están interesados y preocupados por la forma en la que los animales de granja son criados, alimentados, alojados, transportados y sacrificados. Por ejemplo, el 84% de los consumidores considera que, si bien las condiciones de bienestar animal se han mejorado notablemente, aún es necesario mejorar ciertos aspectos de la forma en que se producen los animales. Además, alrededor del 59% de los encuestados se manifestaba dispuesto a pagar un sobreprecio por productos amigables con el bienestar y el 43% declaraba tener en cuenta el bienestar animal alguna vez o cada vez que compraban carne. Las preocupaciones ciudadanas más frecuentes en materia de bienestar animal se pueden clasi-

ficar en tres grandes grupos: las relacionadas al sistema de producción como elemento de restricción física y espacial (e.g. uso de jaulas), las asociadas con prácticas zootécnicas y de manejo consideradas como dolorosas y/o cruentas (mutilaciones) y aquellas vinculadas a los procesos que se suponen de alto riesgo para las personas y los animales (e.g. transporte y el sacrificio). Adicionalmente, los ciudadanos de la UE están poco familiarizados con los sistemas de producción animal y tienen dificultades en el establecimiento de diferencias entre ellos, a menos que estos sean muy evidentes (e.g. cría en jaula vs pastoreo). Es claro que el impacto acumulado de las percepciones y la información con la que cuentan los ciudadanos sobre la forma en que se producen los animales destinados a la alimentación humana, están cambiando los hábitos de compra del ciudadano cuando actúa como consumidor. Sin embargo, también existen otros atributos que pueden interferir en una decisión de compra influida por una apreciación ética. Por ejemplo, Kallas et al. (2013) encontraron que el “sabor y olor” fue el atributo más importante que los consumidores buscan al comprar carne de cerdo, representando del 40% al 57% de la decisión final. Por lo tanto, cualquier regulación futura que prohíba la castración podría afectar negativamente el “sabor y olor” de la carne.

La castración quirúrgica de machos se realiza con dos objetivos fundamentales: la reducción del olor sexual de la carne y la mitigación de peleas entre los animales durante el cebo. De acuerdo con Font i Furnols et al. (2008), el olor sexual es un defecto sensorial que afecta la carne procedente de machos enteros y está producido principalmente por la presencia de androsterona y escatol. De acuerdo con Borrissier et al. (2016) se estima que en España la prevalencia de niveles altos de androsterona en cerdos machos enteros es de 5.5%, y de 6.6% en el caso de niveles altos de escatol. La

androsterona es una feromona esteroidea que se sintetiza en las células de Leydig en los testículos, es responsable de un olor a orina o almizcle, y sus niveles están relacionados con la madurez sexual y la raza. Los niveles de androsterona se pueden controlar mediante la castración o la inhibición de la función de la hormona luteinizante (Zamaratskaia y Rasmussen, 2015). El escatol es producto de la degradación anaeróbica del triptófano en el intestino y está relacionado con un olor fecal en la carne. Los niveles de escatol dependen de las condiciones de alimentación, el grado de suciedad en los animales y el estrés calórico (Dalmau et al., 2019). Desde el punto de vista de los consumidores, la alta presencia de androsterona y escatol representan un motivo de rechazo a la carne fresca y a los embutidos. En un reciente estudio en salchichas, Mörlein et al., (2019) demostraron que ni el ahumado y ni la adición de dos especias (cáscara de nuez moscada y cilantro) podían enmascarar de manera confiable el olor sexual. Por lo tanto, los autores sugieren usar hasta un 33% de carne con altas concentraciones de escatol (0,3 µg/g) y androsterona (3,8 µg/g) en la elaboración de productos cárnicos.

////// IMPLICACIONES PARA EL BIENESTAR ANIMAL

La captura, sujeción y extirpación quirúrgica de los testículos, producen un estado de reactividad y dolor. Estos conducen a una relación sinérgica entre dolor y estrés, activando el eje hipotalámico-hipofisario-suprarrenal y el sistema nervioso simpático (SNS), estimulando la liberación de ACTH, que a su vez induce la secreción de cortisol (Khasar et al., 2008). El efecto catabólico del cortisol promueve la liberación de glucógeno, aumentando la concentración de glucosa sérica para la fase de afrontamiento y resistencia contra el estresor. La activación del SNS también produce dilatación pupilar,





aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, vasoconstricción periférica y, por consiguiente, una disminución de la temperatura de la superficie de la piel (Bonastre et al., 2016). En la UE, la incisión doble en el escroto es el abordaje quirúrgico más común (78%) entre quienes realizan la cirugía. El restante 22% practica una sola incisión horizontal de aproximadamente 2 cm de longitud (Fredriksen et al., 2009). Aunque no existe un consenso sobre cuál de los abordajes es más eficiente y genera menos dolor, recientemente Pérez-Pedraza et al. (2018), sugieren que una sola incisión horizontal produce una respuesta de estrés más acentuada comparada con la incisión doble.

La siguiente etapa de la técnica involucra la separación del tejido para liberar cada testículo de los tejidos circundantes y la separación y corte del cordón espermático (funiculus spermaticus) de cada testículo. El corte de los cordones espermáticos es el momento que causa más dolor durante

la extirpación (Taylor et al., 2001). El método para realizar esta práctica varía según el país, pero los más comunes son cortar con un bisturí o tirar hasta que los cordones se rasguen (Fredriksen et al., 2009). Cabe aclarar que el rasgado está prohibido en Europa (Comunidad Europea, 2001). Otros métodos utilizados consisten en torcer el cordón hasta que se separe, cortar con tijeras o cortar con un emasculador que sujeta y enrolla el cordón durante varios segundos para limitar el sangrado, y posteriormente se usa en todos los casos, un antiséptico como el yodo en la herida abierta (Rault et al., 2011). Los analgésicos y anestésicos generales, tanto los agentes inyectables como los inhalados (isoflurano), se han investigado como posibles métodos para reducir el dolor causado por la castración en cerdos de todas las edades, con diferentes niveles de éxito (Sutherland et al., 2017). Además de los costos adicionales involucrados en el suministro de analgesia o anestesia en la castración, otro reto que enfrenta esta medida es superar la controversia actual sobre la admin-



istración de estos procedimientos por parte de ganaderos, habiendo mucha heterogeneidad sobre el tema al interior de la UE. En principio, la prohibición de la castración sin anestesia o analgesia en lechones precisará que el procedimiento para mitigar el dolor se popularice de tal modo que no sea necesario que sea administrado por un veterinario. Así lo sugieren los gremios de ganaderos de la UE, en contraposición con la opinión de los gremios de veterinarios de varios países comunitarios.

//// ALTERNATIVAS A LA CASTRACIÓN QUIRÚRGICA

Aunque la castración quirúrgica no ha sido prohibida en la UE como se pretendía en el 2018, en la práctica se está dando por dos vías simultáneas: la pública y la privada. La primera involucra la directiva de la Comisión Europea (2001/93/CE), que limita la castración quirúrgica de machos al uso de métodos que no impliquen desgarro del tejido, bajo anestesia y deben incluir la administración de analgesia prolongada por un veterinario. La castración quirúrgica sin anestesia puede realizarse legalmente solo durante los primeros siete días después del nacimiento del animal (De Briyne et al., 2017). La segunda vía se refiere a los lineamientos de aplicación voluntaria que eliminan la castración quirúrgica como parte de las buenas prácticas incluidas en los protocolos de obligatorio cumplimiento para la obtención de certificaciones de bienestar animal o de ganadería orgánica. Otro mecanismo privado comúnmente practicado por consorcios de minoristas y de la restauración, es fidelizar productores de carne procedente de machos inmunocastrados, machos enteros sacrificados antes de la madurez sexual o cerdos que han sido castrados quirúrgicamente con anestesia o analgesia (De Briyne et al., 2016), y de hembras de raza ibérica (vacuna contra los factores liberadores de gonadotropina (Gamero-Negrón et al., 2015)). En un estudio de percepciones

realizado con ganaderos Belgas, Tuytens et al. (2012) encontraron que éstos no percibían la castración quirúrgica sin anestesia como un fuerte factor de deterioro del bienestar animal. Además, mostraron su rechazo a asumir cualquier costo asociado con una posible adopción de las alternativas, mientras que los costos asumidos por los consumidores o la sociedad aumentaron la disposición de los ganaderos a adoptar nuevas estrategias para evitar el olor sexual en la carne. Estos hallazgos señalan que un cambio general, voluntario e iniciado por el productor es poco probable. Los principales obstáculos para la eliminación de la castración quirúrgica e implementación de alternativas generalmente están relacionados con su impacto en los costos de producción o con la necesidad de técnicos especializados que no están disponibles en las granjas (Telles et al., 2016).

En el caso de los machos enteros, diversos estudios han demostrado que estos tienen una mejor conversión alimenticia, así como una mejor composición de la canal y la carne, con menor infiltración grasa cuando se les compara con machos castrados quirúrgicamente (Font-i-Furnols et al., 2012). Adicionalmente, el hecho de no castrar abate costos de producción (manejo y fármacos para analgesia y anestesia) y reduce la morbilidad/mortalidad por infecciones oportunistas. Las agresiones entre machos enteros pueden disminuirse duplicando el espacio disponible por animal y permitiendo el acceso libre a alimento (Bünger et al., 2015). Es claro, que con machos enteros no se puede garantizar la eliminación del olor sexual en la carne. Sin embargo, se pueden disminuir los niveles de androsterona enviando a sacrificio a los cerdos antes de que alcancen su madurez sexual. Por otra parte, el escatol puede controlarse con buenas prácticas de alimentación, limpieza de los animales y control ambiental. En el caso de la inmunocastración, ésta tiene como objetivo desactivar las funciones testiculares mediante la neutralización de las hormonas del eje hipotalámico-hipofisario-gonadal.

Lo anterior implica la administración de un antígeno contra la hormona luteinizante de la hipófisis (LH) o la hormona liberadora de gonadotropina hipotalámica (GnRH) (Zamaratskaia y Rasmussen, 2015). En cerdos, la inmunocastración no tiene un efecto en la calidad de la canal ni de la carne, en comparación con las de machos castrados quirúrgicamente (Gispert et al., 2010). Además, una ventaja de este método es que puede administrarse en la finalización del cebo, dando la posibilidad de que los animales se desarrollen como machos enteros durante su crecimiento y finalización, pudiendo retener las características de rendimiento y calidad de la carne de estos animales.

////// CONCLUSIONES

La castración quirúrgica sin analgesia y/o anestesia es una práctica globalmente difundida y aceptada en la industria porcina. Sin embargo, existe una tendencia a reducirla gradualmente y/o sustituirla por procedimientos menos cruentos. Es claro que castrar o no castrar, representa un difícil equilibrio entre la calidad organoléptica de la carne y el dolor infringido a los animales, que preocupa a los consumidores. Aunque existen opciones para reemplazar la castración quirúrgica en la UE, muchas de ellas tienen impactos económicos, técnicos y operacionales, difíciles de asumir por los grupos de interés de la industria porcina. Es posible que la no-castración sea inicialmente estimulada a través de certificaciones privadas y la fidelización de ganaderos por cadenas minoristas comprometidas con las exigencias de sus clientes. Una decisión que impacte a la legislación futura deberá tomar en cuenta la disponibilidad de veterinarios, ganaderos y consumidores que generen las condiciones es-

tratégicas para llevarla a cabo.

////// REFERENCIAS

Bonastre, C., Mitjana, O., Tejedor, M. T., Calavia, M., Yuste, A. G., Úbeda, J. L., & Falceto, M. V. (2016). Acute physiological responses to castration-related pain in piglets: the effect of two local anesthetics with or without meloxicam. *Animal*, 10(9), 1474-1481.

Borrisser-Pairó, F., N. Panella-Riera, D. Zammerini, A. Olivares, M. D. Garrido, B. Martínez, M. Gil, J. A. García-Regueiro and M. A. Oliver (2016). Prevalence of boar taint in commercial pigs from Spanish farms. *Meat Science* 111: 177-182.

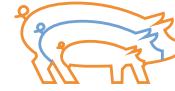
Bünger, B., Schrader, L., Schrade, H., & Zacharias, B. (2015). Agonistic behaviour, skin lesions and activity pattern of entire male, female and castrated male finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 171, 64-68.

Dalmau, A., Borges, T. D., de Mercado, E., González, J., Mateos-San Juan, A., Huerta-Jiménez, M., ... & Esteve-García, E. (2019). Effect of environmental temperature, floor type and breed on skatole and indole concentrations in fat of females, immuno-castrated and entire males. *Livestock Science*, 220, 46-51.

De Briyne, N., Berg, C., Blaha, T., & Temple, D. (2016). Pig castration: will the EU manage to ban pig castration by 2018?. *Porcine Health Management*, 2(1), 29.

Eurobarómetro (2016). Sobre la posición de los europeos





hacia el bienestar animal <http://ec.europa.eu/comfrontoffice/publicopinion/index.cfm/ResultDoc/download/DocumentKy/7134> 8.

European Community, 2001. Council Directive 2001/93/EC, amending Council Directive 91/630/EEC laying down minimum standards for the protection of pigs. *Off. J. L 316* (December), 36–38.

FAOSTAT, (2019). <http://faostat3.fao.org/home>
Font i Furnols, M., Gispert, M., Guerrero, L., Velarde, A., Tibau, J., Soler, J., ... & Oliver, M. A. (2008). Consumers' sensory acceptability of pork from immunocastrated male pigs. *Meat Science*, 80(4), 1013-1018.

Font-i-Furnols, M., Gispert, M., Soler, J., Diaz, M., Garcia-Regueiro, J. A., Diaz, I., & Pearce, M. C. (2012). Effect of vaccination against gonadotrophin-releasing factor on growth performance, carcass, meat and fat quality of male Duroc pigs for dry-cured ham production. *Meat Science*, 91, 148–154.

Fredriksen, B., i Furnols, M. F., Lundström, K., Migdal, W., Prunier, A., Tuytens, F. A., & Bonneau, M. (2009). Practice on castration of piglets in Europe. *Animal*, 3(11), 1480-1487.

Gamero-Negrón, R., del Pulgar, J. S., Ventanas, J., & García, C. (2015). Immune-spaying as an alternative to surgical spaying in Iberian × Duroc females: Effect on carcass traits and meat quality characteristics. *Meat Science*, 99, 99-103.

Gispert, M., Oliver, M. A., Velarde, A., Suarez, P., Pérez, J., & i Furnols, M. F. (2010). Carcass and meat quality characteristics of immunocastrated male, surgically castrated male, entire male and female pigs. *Meat Science*, 85(4), 664-670.

Holinger, M., Früh, B., Stoll, P., Pedan, V., Kreuzer, M., Bérard, J., & Hillmann, E. (2018). Long-term effects of castration, chronic intermittent social stress, provision of grass silage and their interactions on performance and meat and adipose tissue properties in growing-finishing pigs. *Meat Science*, 145, 40-50.

Kallas, Z., Gil, J. M., Panella Riera, N., Blanch, M., Tacke, G., Chevillon, P., ... & Angels Oliver, M. (2012). New EU Policies Towards Animal Welfare: The Relative Importance of Pig Castration. *EuroChoices*, 11(3), 36-43.

Kallas, Z., Gil, J. M., Panella-Riera, N., Blanch, M., Font-i-Furnols, M., Chevillon, P., ... & Oliver, M. A. (2013). Effect of tasting and information on consumer opinion about pig castration. *Meat Science*, 95(2), 242-249.

Khasar, S. G., Burckham, J., Dina, O. A., Brown, A. S., Bogen, O., Alessandri-Haber, N., ... & Levine, J. D. (2008).

Stress induces a switch of intracellular signaling in sensory neurons in a model of generalized pain. *Journal of Neuroscience*, 28(22), 5721-5730.

Mörlein, J., Meier-Dinkel, L., Gertheiss, J., Schnäckel, W., & Mörlein, D. (2019). Sustainable use of tainted boar meat: Blending is a strategy for processed products. *Meat Science*. 152, 65-72.

Pérez-Pedraza, E., Mota-Rojas, D., Ramírez-Necoechea, R., Guerrero-Legarreta, I., Martínez-Burnes, J., Lezama-García, K., ... & González-Lozano, M. (2018). Effect of the number of incisions and use of local anesthesia on the physiological indicators of surgically-castrated piglets. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 6(2), 159-164.

Rault, J. L., Lay Jr, D. C., & Marchant-Forde, J. N. (2011). Castration induced pain in pigs and other livestock. *Applied Animal Behaviour Science*, 135(3), 214-225.

Real Decreto 1221/2009 (2009). de 17 de julio, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo y por el que se modifica el Real Decreto 1547/2004. de 25 de junio, por el que se establecen las normas de ordenación de las explotaciones cunícolas. B.O.E, 66585–66597 (n. 187).

Seiquer, I., Palma-Granados, P., Haro, A., Lara, L., Lachica, M., Fernández-Figares, I., & Nieto, R. (2019). Meat quality traits in longissimus lumborum and gluteus medius muscles from immunocastrated and surgically castrated Iberian pigs. *Meat Science*, 150, 77-84.


Sutherland, M. A., Backus, B. L., Brooks, T. A., & McGlone, J. J. (2017). The effect of needle-free administration of local anesthetic on the behavior and physiology of castrated pigs. *Journal of Veterinary Behavior*, 21, 71-76.

Taylor, A. A., Weary, D. M., Lessard, M., & Braithwaite, L. (2001). Behavioural responses of piglets to castration: the effect of piglet age. *Applied Animal Behaviour Science*, 73(1), 35-43.

Telles, F. G., Luna, S. P. L., Teixeira, G., & Berto, D. A. (2016). Long-term weight gain and economic impact in pigs castrated under local anaesthesia. *Veterinary and Animal Science*, 1, 36-39.

Tuytens, F. A., Vanhonacker, F., Verhille, B., De Bra-bandier, D., & Verbeke, W. (2012). Pig producer attitude towards surgical castration of piglets without anaesthesia versus alternative strategies. *Research in Veterinary Science*, 92(3), 524-530.

Zamaratskaia, G., & Rasmussen, M. K. (2015). Immunocastration of male pigs—situation today. *Procedia Food Science*, 5, 324-327.



MEJORA
LA CALIDAD
DE LA CARNE
Y SU VALOR DE
MERCADO

INGASO
QTMEAT



INGASO FARM
Nutrición y Salud Animal

USO DE SALIVA PARA EVALUAR BIENESTAR EN PORCINO: ¿LA MUESTRA DEL SIGLO XXI?

Damián Escribano, María Dolores Contreras-Aguilar, Silvia Martínez-Subiela, Marina López-Arjona, José Joaquín Cerón, Fernando Tecles

LABORATORIO INTERDISCIPLINAR DE ANÁLISIS CLÍNICOS (INTERLAB-UMU), CAMPUS DE ESPINARDO. UNIVERSIDAD DE MURCIA. 30100 MURCIA.

//// GENERALIDADES

El estrés puede definirse como la respuesta biológica provocada cuando un organismo percibe una amenaza a su homeostasis o normal funcionamiento (1). En el ganado porcino las principales causas de estrés se pueden agrupar, como se ha descrito previamente (2), en: estrés debido a causas sociales, ambientales, metabólicas, inmunológicas y debido al propio manejo o manipulación de los animales.



El uso de biomarcadores para detectar estrés en el cerdo puede ser de gran importancia para: (a) identificar situaciones donde se esté produciendo una alteración en el bienestar y provocando un estrés de los animales, permitiendo implantar las medidas correctoras necesarias; (b) asegurar que durante toda la cadena productiva, el ganado porcino tiene un adecuado nivel de bienestar. Esto, además de ser importante desde un punto de vista ético, también lo es a nivel económico ya que va a permitir un mejor rendimiento y mayor calidad de las producciones.

Aunque la mayor parte de los estudios sobre biomarcadores en el cerdo se ha realizado utilizando muestras de sangre, existe una tendencia en los últimos años hacia el uso de biomarcadores en muestras no invasivas como son el pelo, las heces o la saliva. En particular, la saliva presenta numerosas ventajas, como se describen en la Tabla 1. De forma general, se puede indicar que, en comparación con la toma de sangre, la saliva se puede muestrear de forma fácil, por personal no especializado y sin producir un estrés o daño evidente en los animales; lo que en el cerdo es una gran ventaja pues la obtención de sangre en esta especie es especialmente difícil y produce un alto nivel de estrés. Esto permite la posibilidad de hacer muestreos repetidos y realizar monitorizaciones periódicas. También a nivel de experimentación, el uso de saliva en vez de sangre va a reducir el estrés de los animales que se emplean en las pruebas experimentales y, por tanto, cumplir de forma más adecuada con los requerimientos de los Comités de Ética.

	Sangre	Saliva
Aplicación para estudios de evaluación de estrés	El propio muestreo produce estrés, lo que puede afectar a los resultados	El muestreo no produce estrés evidente
Obtención	Difícil, necesidad de ser muestreada por personal cualificado.	Fácil, se puede hacer con persona con un mínimo entrenamiento.
Posibilidad de provocar lesiones	Técnica invasiva, que puede provocar daño o lesión en el animal	Técnica no invasiva que no produce ningún tipo de lesión
Necesidad de usar agujas	Si	No
Uso en muestreos periódicos	Limitado por el estrés que provoca en el animal y la dificultad de obtención	Posible por su facilidad de obtención y no producción de estrés

Tabla 1. Ventajas del uso de saliva vs sangre para el estudio de biomarcadores de estrés en la especie porcina.

Los biomarcadores de estrés y bienestar que se pueden medir en saliva permiten evaluar los diferentes sistemas que pueden estar implicados en la respuesta orgánica ante un estrés, que principalmente son: el sistema nervioso autónomo (SNA), el eje hipotálamo-hipófisis adrenal (HPA), el sistema inmune y el balance oxidativo. Cada uno de estos sistemas puede ser analizado mediante biomarcadores específicos en saliva (Figura 1). En este trabajo, proporcionaremos unas generalidades sobre cómo se puede recoger y almacenar la saliva en el cerdo y estudiaremos los diferentes biomarcadores.

dores que se pueden analizar para evaluar cada uno de los sistemas implicados en el estrés y bienestar, exponiendo nuestra experiencia y dando unas ideas sobre su fundamento e interpretación.

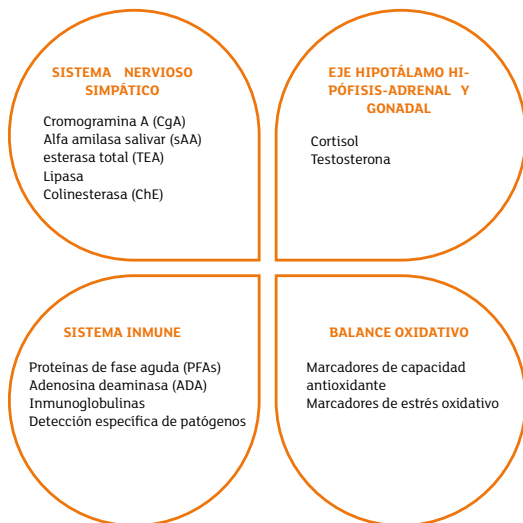


Figura 1. Biomarcadores salivares relacionados con bienestar en cerdo y sistemas orgánicos evaluados.

////// RECOGIDA, ALMACENAMIENTO Y SISTEMAS DE MEDICIÓN

Para la toma de saliva es importante usar un procedimiento estandarizado de obtención de la muestra. En general, la saliva en cerdos se toma mediante una esponja que se deja masticar, de manera voluntaria y sin ningún tipo de restricción, durante un tiempo hasta que se aprecia que está humedecida (normalmente con un minuto o menos es suficiente) (Figura 2). Aunque normalmente los animales suelen morder la esponja sin problema, en ocasiones puede ser que no sean colaborativos con el muestreo, lo que podría ser una limitación para el uso de la saliva. En nuestra experiencia, en estos animales recomendamos un periodo de acostumbramiento previo, donde tras apreciar que el procedimiento no es estresante ni les produce daño, suelen proporcionar saliva sin problemas.



Figura 2. Toma de muestra de saliva mediante esponja.

Posteriormente se centrifuga (normalmente 3.000 × g durante 10 min) lo antes posible y se transfiere a microtubos o viales, almacenándose en caso de que no se vaya a medir

en el momento. La centrifugación en el caso de la saliva es un paso importante, ya que ayuda a eliminar posibles restos de alimentos y células, dando lugar a una muestra más clara y menos turbia que evita interferencias en los sistemas de medición. Es recomendable asegurar que la obtención y procesado de la muestra no interfiere con el analito que se quiere medir, ya que, por ejemplo, se ha visto que el uso de algodón en vez de esponja puede interferir con algunas hormonas.

Aunque hay biomarcadores que son bastante estables y pueden ser conservados algunos días en refrigeración o incluso años a -20°C como el cortisol, la amiloide A sérica, el ADA o la CgA; en general, en base a resultados previos obtenidos tanto en porcino como en humana, es recomendable almacenar la saliva a -80°C en lugar de a -20°C. Conservar los analitos a -80°C permite un almacenamiento más prolongado. Por ejemplo, la ChE en saliva de cerdo almacenada a -20°C no dura más de 30 días, pero a -80°C puede permanecer estable al menos 1 año. En cualquier caso, se debe tener en cuenta que la estabilidad de los diferentes analitos puede ser bastante variable; por ejemplo el TEA en saliva de cerdo no es estable más de 30 días a -80°C, mientras que la ADA puede ser estable hasta un año (3).

Es importante indicar que en la saliva hay muchos analitos que están en concentraciones más bajas que en el suero, y que por lo tanto se necesitan métodos de alta sensibilidad y especificidad validados para este tipo de muestra. Esto es especialmente importante en algunos casos, como por ejemplo la CgA o las proteínas de fase aguda, donde hacen falta métodos especialmente sensibles para su cuantificación, ya que puede haber niveles en rangos de ng/mL en algunos casos (4,5,6).

////// MARCADORES DEL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO (SNA)

Los marcadores de este grupo más estudiados han sido sAA y CgA. De este modo se ha seguido la tendencia de los estudios en saliva humana, donde estos dos analitos están sustituyendo a las mediciones de adrenalina y noradrenalina como marcadores del SNA debido a su menor dificultad y variabilidad en la medición y mayor estabilidad en saliva. Además de estos dos analitos, hay otros componentes en la saliva que han demostrado que podrían ser utilizados como biomarcadores de la actividad del SNA, como son el TEA, la ChE o la lipasa (7).

***Cromogramina A (CgA).** Es una pro-hormona, co-liberada junto con las catecolaminas, que aumenta su concentración tras una activación del SNA. En el cerdo se ha visto que la CgA aumenta en situaciones de estrés agudo como inmovilización con lazo (5), el aislamiento y reagrupado (8) o el transporte (9). Aunque también se ha descrito que aumenta en situaciones de estrés crónico, estando correlacionada con los niveles de cortisol en el pelo (10).

En estudios recientes se ha apreciado que la CgA está aumentada en madres afectadas con el síndrome de disgalaxia posparto, posiblemente debido al estrés ocasionado ya, que

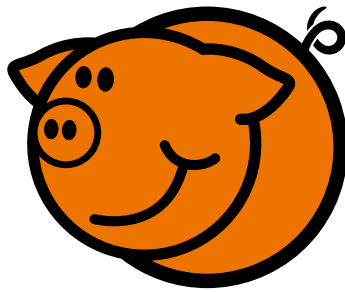
ALTERNATIVA
AL EMPLEO DE
TRATAMIENTOS
ANTIBIÓTICOS
PREVENTIVOS



INGASO
SECURE



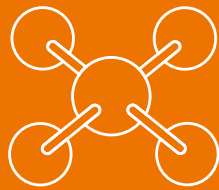
INGASO FARM
Nutrición y Salud Animal



INGASO FARM

Nutrición y Salud Animal

Especialistas en la alimentación
integral del ganado porcino.
¡SÓLO HACEMOS CAMPEONES!



I+D+i

Líderes en I+D+i para ofrecer a nuestros clientes los últimos avances en nutrición porcina.



ALTA RENTABILIDAD

Aseguramos la mejor relación calidad-precio en todas nuestras fórmulas.



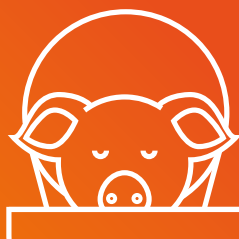
TRAZABILIDAD

Sistema de fabricación exclusivo que garantiza la trazabilidad a lo largo de toda la cadena de producción.



MÁXIMA CALIDAD

Certificaciones de calidad ISO 9001 y FAMI QS (Estándar de calidad de la U.E.)



es uno de los principales factores implicados en la patogénesis de este proceso. Al producirse este aumento antes del parto, se ha considerado la CgA como un posible marcador temprano de esta enfermedad, indicándose que un aumento antes del parto podría indicar la posibilidad de que esta aparezca (11).

Es importante señalar que la CgA tiene como ventaja no afectarse por el sexo o los ritmos circadianos, en comparación con otros biomarcadores de estrés como el cortisol o la inmunoglobulina A (IgA), que si se pueden afectar por estos factores (2).

***Alfa amilasa salivar (sAA).** Se produce también por estimulación de la glándula salivar por parte del SNA. Se puede evaluar mediante la determinación de su actividad enzimática, concentración e incluso mediante la cuantificación de sus diferentes isoformas. En el caso del cerdo, tras un estrés agudo se ha apreciado que la actividad sAA aumenta, mientras que su concentración desciende. Si bien, hay que indicar que hay bastante variabilidad inter-individual en la respuesta al estrés en el cerdo, habiendo incluso animales que no muestran variaciones después de un estrés agudo, lo que puede limitar su uso como biomarcador en esta especie (12).

***Actividad esterasa total (TEA).** Puede cuantificarse mediante métodos colorimétricos, de forma sencilla y fiable, e incluye la suma de las actividades de varias esterases presentes en saliva como la anhidrasa carbónica, ChE y lipasa, entre otras. Se considera un marcador del SNA, ya que está correlacionada con la CgA, y se eleva en humanos por un estrés físico (13) y en cerdos tras un estrés agudo consistente

en la inmovilización con lazo (7). Sin embargo, su estabilidad resulta limitada, incluso a -80°C , por lo que se recomienda medirla lo antes posible (3).

*La **actividad lipasa** de la saliva parece proceder de las glándulas serosas de la lengua, y su secreción está regulada por el SNA, por lo que también podría considerarse como un marcador de la actividad de este sistema. La lipasa salivar se encuentra en cantidades muy pequeñas en la saliva humana, pero en otras especies animales, incluyendo la especie porcina, se ha encontrado un nivel de actividad mayor que aumenta tras un estímulo estresante (7).

*La presencia de **colinesterasa (ChE)** en saliva procede de su secreción por parte de la glándula salivar. Aunque la función de esta enzima en saliva permanece desconocida, hay estudios que sugieren una relación entre sus niveles salivares y la existencia de un estrés. Así, la ChE salivar incrementa su actividad en cerdos después de un estrés por transporte o tras la inmovilización con lazo (9), indicando cambios en la actividad del SNA.

////// MARCADORES DEL EJE HIPOTÁLAMO-HIPÓFISIS-ADRENAL (HPA) Y GONADAL (HPG)

*El **cortisol** es el marcador que, tradicionalmente, se ha utilizado con mayor frecuencia para evaluar el estrés en el cerdo, estando aumentado en situaciones donde hay una activación del eje HPA. Aunque normalmente se ha considerado un marcador de estrés crónico, también puede aumentar en situaciones de estrés agudo. Es importante indicar que en





saliva solo se cuantifica la fracción de cortisol libre que no va unida a proteínas, considerada como biológicamente activa.

A pesar de su amplio uso, el cortisol presenta varias e importantes limitaciones que se deben tener en cuenta (2):

- Tiene un ritmo circadiano, mostrando valores más altos por las mañanas que por las tardes.

- Se ha demostrado que en algunas situaciones de estrés en cerdos el cortisol no cambia, y muestra una alta variabilidad entre individuos. Por ejemplo, se ha visto que no hay variaciones de cortisol tras 24 y 48 horas de transporte o en periodos de ayuno o aislamiento.

*La **testosterona** se produce en los testículos en los machos y en los ovarios en las hembras, pero también en una pequeña cantidad en la glándula adrenal. Su producción depende de la secreción de la hormona liberadora de gonadotropinas por el hipotálamo que induce la producción de hormona luteinizante, dando lugar a la síntesis de testos-

terona. Se ha visto que la testosterona aumenta en saliva de cerdos después de situaciones de estrés agudo, aunque el estrés crónico puede tener un efecto negativo en la secreción de este marcador (2). En la especie humana y otros primates se ha relacionado sobre todo con casos de estrés donde interviene la agresividad y la jerarquización.

//// SISTEMA INMUNE

En la saliva se pueden evaluar los dos componentes diferentes del sistema inmune: a) por una parte el sistema inmune innato o no específico, que se puede evaluar por medio de las proteínas de fase aguda y el ADA; y b) el sistema inmune específico que se puede evaluar, de forma global, mediante la cuantificación de inmunoglobulinas (sobre todo IgG e IgM) y también mediante la identificación de anticuerpos de forma específica contra agentes infecciosos.

***Proteínas de fase aguda (PFAs)**. Son proteínas que cambian en su concentración en respuesta a un estímulo in-

flamatorio o infeccioso. Hay PFAs positivas que aumentan en su concentración cuando hay un estímulo, y que se diferencian en: a) mayores, que presentan aumentos rápidos y muy marcados de concentración (normalmente más de 10 veces), descendiendo de una forma rápida una vez que cesa la causa; y b) moderadas, que presentan aumentos más lentos y de menor magnitud y tardan más en descender. En el cerdo se consideran como PFAs mayores la proteína C-reactiva (CRP) y la amiloide-A sérica (SAA) y como una PFA moderada la haptoglobina (Hp). Por otra parte, hay PFAs negativas como la albúmina, que bajan en su concentración cuando hay un estímulo.

En saliva de cerdo se pueden medir PFAs como la CRP, SAA y Hp. Aunque estén en baja concentración en saliva, estas proteínas están correlacionadas con el suero y pueden permitir evaluar el bienestar del animal, ya que unos niveles bajos de estas proteínas indicarían la ausencia de inflamación, mientras que el aumento indicaría la presencia de inflamación que se puede asociar con la presencia de enfermedades o situaciones de mal manejo (2). Esto es de especial importancia en la actualidad donde se está minimizando el uso de antibióticos en el ganado porcino, ya que estas proteínas pueden actuar como indicadores tempranos de inflamación y sepsis. También estas proteínas se pueden emplear para evaluar la respuesta frente a vacunas en esta especie, permitiendo detectar aquellas que pueden producir, debido a su composición, respuestas inflamatorias no deseadas (14).

Aunque estas proteínas se asocian con inflamación, también se ha descrito que pueden mostrar cambios en situaciones de estrés. No obstante, hay cierta controversia en el tema, ya que hay estudios donde se ha descrito que la Hp aumenta tras un transporte a matadero, mientras que otros autores

indican que no se producen cambios. También en el caso de la SAA, se han indicado aumentos en animales aislados, pero no se altera en situaciones de estrés por cambios en la forma de administrar alimento (2). De esta forma, aunque hay autores que indican que hay una conexión entre las PFAs y el estrés, ya que la activación del SNA y liberación de catecolaminas induce la liberación de citoquinas proinflamatorias como la interleuquina 6 (IL-6) que induce la producción de enzimas hepáticas (15), se deberían realizar más estudios para clarificar la posible relación entre situaciones de estrés agudo, crónico y las PFAs.

Hay que indicar que también se han descrito que algunas interleuquinas, como la IL-18, pueden variar en situaciones de estrés, aunque normalmente estas interleuquinas suelen aparecer en concentraciones más bajas y suelen aumentar en menor cuantía en comparación con las PFAs.

* **Adenosina deaminasa (ADA).** Juega un papel importante en la detoxificación ya que transforma la adenosina, que resulta tóxica para las células, en inosina, y además interviene en la diferenciación de las células del sistema inmune, por lo que también se considera como un marcador del sistema inmunitario. En la saliva humana, se han detectado cambios en la actividad de esta enzima en pacientes con cáncer oral, y se ha sugerido que podría tener un papel en la progresión e invasión del cáncer. En saliva de cerdo se han visto mayores niveles de esta enzima en enfermedades sistémicas, como en casos de cerdos con cojeras (16).

* **Inmunoglobulinas.** La **IgA** es el anticuerpo más abundante en la protección de las membranas mucosas. Se han apreciado aumentos de IgA en situaciones de estrés como inmovilización o aislamiento, estando en este último caso





FARM FAES

Nutrición y Salud Animal

En FARM FAES 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.

A LA VANGUARDIA
DE LA NUTRICIÓN
PORCINA



INGASO FARM
Nutrición y Salud Animal

TecnoVit

iTF 

más afectada que otros marcadores de estrés como el cortisol y parece que está más relacionada con la presencia de un estrés de tipo psicológico.

Por otra parte, las **IgM** e **IgG** se pueden determinar para evaluar de forma global la respuesta inmune específica.

*** Detección específica de patógenos.** Además de poder usarse para la evaluación general del sistema inmune, la saliva puede usarse para detectar de forma específica patógenos. Esto se puede realizar bien por medio de la detección de anticuerpos específicos, sobre todo IgG, contra el agente como por ejemplo el virus de la peste porcina clásica o el síndrome reproductivo y respiratorio porcino; o bien detectando directamente el agente por medio de PCR's como se puede hacer en las dos enfermedades anteriores.

Esto puede ser importante para programas de detección, control y eliminación de enfermedades infecciosas, ya que se pueden hacer muestreos de un número elevado de animales sin necesidad de personal especializado y de una forma fácil y sencilla. De hecho, se han publicado guías sobre como muestrear saliva para el control de patógenos (17).

////// BALANCE OXIDATIVO

Por estrés oxidativo se entiende aquella situación en la cual la producción de radicales libres en el organismo supera a la capacidad de éste de eliminarlos mediante la acción de las distintas moléculas antioxidantes, dando lugar a un desequilibrio en el balance oxidativo y por lo tanto a daños en el organismo que pueden intervenir en la patogénesis de algunas enfermedades. Para la evaluación del equilibrio óxido-reductor se pueden determinar tanto las moléculas oxidantes, como el peróxido de hidrógeno (H₂O₂), así como los distintos sistemas antioxidantes enzimáticos y no enzimáticos, como la capacidad antioxidante total (TAC) de un fluido orgánico. Aunque la mayoría de estudios han utilizado suero para evaluar la presencia de estrés oxidativo, también se ha utilizado la muestra de saliva con esta finalidad, tanto en la especie humana (18) como en especies animales como oveja (19) y en el cerdo (20). En general se ha apreciado que puede haber cambios, tanto en marcadores del estado antioxidante como oxidante, cuando hay una exposición frente a un estímulo estresante.

////// CONCLUSIONES

La saliva se puede considerar como una muestra muy útil y con alto potencial para evaluar el grado de estrés y bienestar en las explotaciones porcinas. En general en la saliva hay biomarcadores que permiten evaluar los principales sistemas orgánicos implicados en la respuesta al estrés, y sería recomendable valorar de forma simultánea marcadores de diferentes sistemas para obtener una información más completa sobre el nivel de estrés del animal.

Es de esperar que, con la generación de más conocimiento, sobre todo acerca de cómo los diferentes analitos puedan cambiar ante estímulos estresantes concretos y los mecanismos implicados en esos cambios, la saliva cada vez sea más utilizada en la práctica habitual.

////// REFERENCIAS

1. Moberg GP, Mench JA. 2000. *Biological response to stress: implications for animal welfare*. In: Moberg GP, Mench JA, editors. *The biology of animal stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare*. USA: CABI Publishing; p. 1-22.
2. Martínez-Miró S, Tecles F, Ramón M, Escribano D, Hernández F, Madrid J, Orengo J, Martínez-Subiela S, Manteca X, Cerón JJ. 2016. *Causes, consequences and biomarkers of stress in swine: an update*. *BMC Vet Res* 12:171.
3. Escribano D, Contreras-Aguilar MD, Tvarijonaviciute A, Martínez-Miró S, Martínez-Subiela S, Cerón JJ, Lamy E, Tecles F. 2018. *Stability of selected enzymes in saliva of pigs under different storage conditions: a pilot study*. *J Vet Med Sci* 80:1657-1661.
4. Parra MD, Tecles F, Martínez-Subiela S, Cerón JJ. 2005. *C-reactive protein measurement in canine saliva*. *J Vet Diagn Invest* 17:139-144.
5. Escribano D, Soler L, Gutiérrez AM, Martínez-Subiela S, Cerón JJ. 2013. *Measurement of chromogranin A in porcine saliva: validation of a time-resolved immunofluorometric assay and evaluation of its application as a marker of acute stress*. *Animal* 7:640-647.
6. Cerón JJ, Martínez-Subiela S, Tecles F, Parra MD. 2004. *Procedimiento para determinar proteína C-reactiva en saliva y otros fluidos en distintas especies animales*. *Patente: 200401268*,
7. Tecles F, Contreras-Aguilar MD, Martínez-Miró S, Tvarijonaviciute A, Martínez-Subiela S, Escribano D, Cerón JJ. 2017. *Total esterase measurement in saliva of pigs: Validation of an automated assay, characterization and changes in stress and disease conditions*. *Res Vet Sci* 114:170-176.
8. Escribano D, Gutiérrez AM, Tecles F, Cerón JJ. 2015. *Changes in saliva biomarkers of stress and immunity in domestic pigs exposed to a psychosocial stressor*. *Res Vet Sci* 102:38-44.
9. Tecles F, Escribano D, Martínez-Miró S, Hernández F, Contreras MD, Cerón JJ. 2016. *Cholinesterase in porcine saliva: Analytical characterization and behavior after experimental stress*. *Res Vet Sci* 106:23-28.
10. Casal N, Manteca X, Escribano D, Cerón JJ, Fàbre-

- ga E. 2017. Effect of environmental enrichment and herbal compound supplementation on physiological stress indicators (chromogranin A, cortisol and tumour necrosis factor-) in growing pigs. *Animal* 11:1228-1236.
11. Kaiser M, Jacobson M, Andersen PH, Bækbo P, Cerón JJ, Dahl J, Escribano D, Jacobsen S. 2018. Inflammatory markers before and after farrowing in healthy sows and in sows affected with postpartum dysgalactia syndrome. *BMC Vet Res* 14:83.
 12. Contreras-Aguilar MD, Escribano D, Martínez-Subiela S, Martínez-Miró S, Cerón JJ, Tecles F. 2018. Changes in alpha-amylase activity, concentration and isoforms in pigs after an experimental acute stress model: an exploratory study. *BMC Vet Res* 14:256.
 13. Tecles F, Tvarijonaviciute A, De Torre C, Carrillo JM, Rubio M, García M, Cugat R, Cerón JJ. 2016. Total esterase activity in human saliva: Validation of an automated assay, characterization and behaviour after physical stress. *Scand J Clin Lab Invest* 76:324-330.
 14. Hernández-Caravaca I, Gourgues SF, Rodríguez V, Estrada ED, Cerón JJ, Escribano D. 2017. Serum acute phase response induced by different vaccination protocols against circovirus type 2 and *Mycoplasma hyopneumoniae* in piglets. *Res Vet Sci* 114:69-73.
 15. van Gool J, van Vugt H, Helle M, Aarden LA. 1990. The relation among stress, adrenalin, interleukin 6 and acute phase proteins in the rat. *Clin Immunol Immunopathol* 57:200-210.
 16. Tecles F, Rubio CP, Contreras-Aguilar MD, López-Arjona M, Martínez-Miró S, Martínez-Subiela S, Cerón JJ. 2018. Adenosine deaminase activity in pig saliva: analytical validation of two spectrophotometric assays. *J Vet Diagn Invest* 30:175-179.
 17. Rotolo ML, Sun Y, Wang C, Giménez-Lirola L, Baum DH, Gauger PC, Harmon KM, Hoogland M, Main R, Zimmerman JJ. 2017. Sampling guidelines for oral fluid-based surveys of group-housed animals. *Vet Microbiol* 209:20-29.
 18. Tvarijonaviciute A, Aznar-Cayueta C, Rubio CP, Tecles F, Cerón JJ, López-Jornet P. 2018. Salivary antioxidant status in patients with Oral Lichen Planus: Correlation with clinical signs and evolution during treatment with *Chamaemelum nobile*. 2018 *Biomed Res Int*:5187549.
 19. Rubio CP, Contreras-Aguilar MD, Quiles A, López-Arjona M, Cerón JJ, Martínez-Subiela S, Hevia ML, Escribano D, Tecles F. 2019. Biomarkers of oxidative stress in saliva of sheep: Analytical performance and changes after an experimentally induced stress. *Res Vet Sci* 123:71-76.
 20. Rubio CP, Mainau E, Cerón J, Contreras Aguilar MD, Martínez Subiela S, Navarro E, Tecles F, Manteca X, Escribano D. 2019. Biomarkers of oxidative stress in saliva in pigs: analytical validation and changes in lactation. *BMC Vet Research* 15.



CANIBALISMO: CÓMO EVITARLO ANTE EL DESAFÍO DE MANTENER LAS COLAS ÍNTEGRAS

Margarita Escuder Lozano, José Alberto Murillo Murillo y José Luis Platero Fernández*.

* SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA A CLIENTES. SERVICIO TÉCNICO DE FARM FAES.

Muchos son los retos que debemos afrontar en el Sector Porcino, en especial el sanitario, que nos tiene a todos en vilo por el riesgo de la entrada de enfermedades infecciosas de declaración obligatoria como la PPA desde el centro Europa y la Fiebre Aftosa desde Marruecos. Quizá al centrarnos tanto en estos aspectos hayamos relativizado otros no menos importantes como:

- Aumento de las bajas en post-destete por la reemergencia de patógenos viejos conocidos (tanto respiratorios como digestivos), hasta ahora controlados, debido a la reducción del uso de antibióticos en ganadería ante el desafío de la resistencia a los antibióticos de las llamadas super-bacterias en particular el plan Nacional del Uso de la colistina.

- Por otra parte, están los retos medioambientales, donde el impacto de la huella hídrica y de carbono de nuestra actividad debe ser minimizado en un contexto global de cambio climático en que las sequías y fenómenos adversos favorecerán la presencia de micotoxinas en los alimentos.

-No menos importantes son los retos sociales derivados de la presión de colectivos animalistas en la que se nos obliga a reflexionar sobre nuestra relación (como suministradores de proteína animal de alto valor biológico) con una sociedad donde la crianza intensiva de animales debe someterse a unas estrictas condiciones de bienestar animal.

Todos estos desafíos hemos de superarlos desde la serenidad y con la capacidad de visión global que nos permita afrontar todos estos cambios de una manera eficaz y al menor coste posible.

En este marco el desarrollo de la normativa sobre Bienestar Animal Europea nos exige que limitemos el uso de prácticas como el raboteo de forma sistemática.

¿A qué nos enfrentamos? La limitación al raboteo constituye una amenaza al productor porcino porque puede sufrir un aumento de los casos de canibalismo especialmente en las colas si no se reducen previamente los factores que lo provocan y si no se hace de manera cautelosa y progresiva. Es muy importante saber que nos enfrentamos a un problema, el canibalismo, de índole multifactorial y por tanto para

controlarlo es necesario conocer profundamente las causas del mismo, sus factores de riesgo y sus efectos para poder actuar:

- Redirigiendo el hábito de morder en los cerdos incluso dejando de cortar las colas
- Chequeando los puntos críticos de nuestra granja y mejorándolos
- Argumentando de manera científica, objetiva y fundamentada nuestra(s) actuación(es) ante la Administración y los Consumidores.

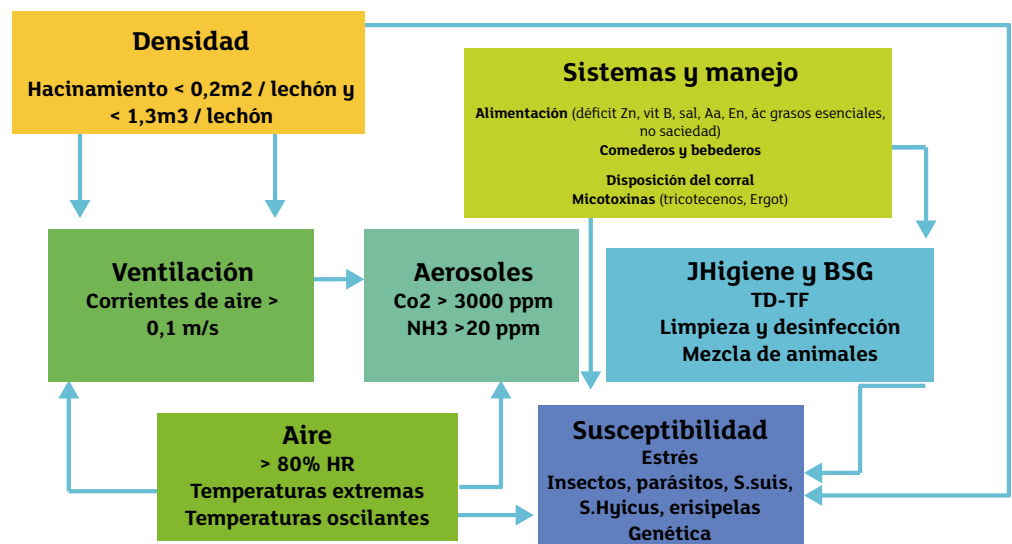


Fig. 1 El canibalismo es un problema multifactorial. Adaptación de J. Escobet de Bäckström L and Bremer H Nordic Veterinary Medicine 1978;30:256-533.

Para ello dividiremos el presente artículo en cuatro partes

1. Bases anatómico-fisiológicas de la cola.
2. Marco legal actual del raboteo. (UE y España)
3. Canibalismo, definición, fases, consecuencias económicas, clasificación y factores de riesgo.
4. Tratamiento, prevención y Chequeo en explotaciones.

Hasta ahora el raboteo ha sido una medida sistemática e imprescindible para prevenir la caudofagia de los cerdos que se crían en intensivo. También es cierto que incluso con esta práctica no ha sido extraño observar en las explotaciones brotes de canibalismo en las orejas, colas y flancos, especialmente en verano.



//// 1. BASE ANATOMO-FISIOLÓGICA DE LA COLA

La cola constituye el final de la columna vertebral, teniendo como base anatómica las vértebras caudales que oscilan entre 16 y 25. El sistema muscular está formado por dos grandes grupos de músculos: los sacro caudales (dorsales medio y lateral y ventrales medio y lateral) responsables de la movilidad de la cola hacia arriba y abajo y los músculos intratransversos que permiten a la cola moverse a los lados. La combinación de ambos grupos dota a la cola de una amplísima gama de movimientos con los que el cerdo se comunica con sus congéneres. Este potente sistema muscular está ampliamente vascularizado e innervado por los nervios caudales (entre 4 a 8 pares) cuya ramificación acaba uniéndose formando los plexos caudales que inervan la musculatura, la fascia y la piel de los lados respectivos, hasta la punta de la cola. (Ver documento sobre la gestión de las explotaciones porcinas para evitar la caudofagia editado por el MAPA)

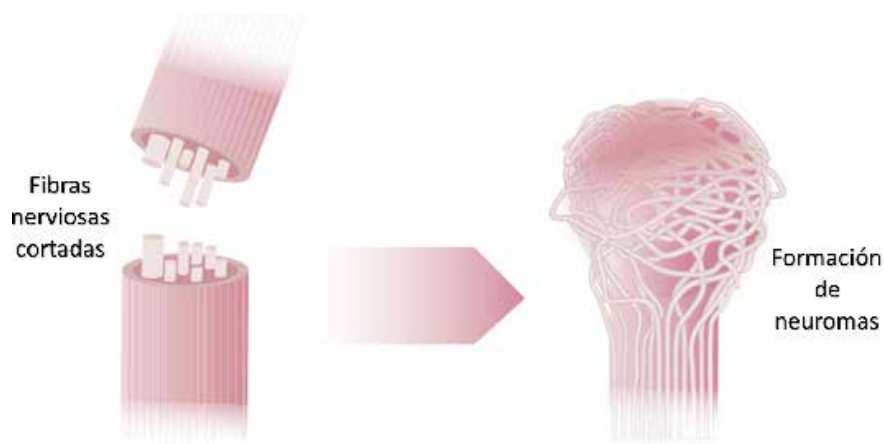


Fig .2 Dolor crónico tras raboteo, formación de neuomas.

La práctica del raboteo supone una auténtica amputación que provocará por una parte un dolor agudo por la sección de parte de la estructura anatómica que incidirá sobre el comportamiento del animal. Por otro lado se le provocará en el individuo un dolor crónico y persistente por la formación de neuomas, Fig. 2 engrosamientos de las terminaciones nerviosas que se forma en la cicatriz de la amputación de descolado y que resulta doloroso a la presión. Los neuomas envían intensas señales de dolor incluso con ligeros rozamientos, (N. J. Kells et al. 2017)

Además de la percepción de dolor, se genera en el lechón caudectomizado una intensa frustración ya que la posición y movimientos de la cola constituyen un sofisticado sistema de comuni-

cación con el resto del grupo: La cola se enrosca en forma de tirabuzón, y sirve como señal para comunicar estado alegre y feliz. Por el contrario, una cola desenrollada y entre las patas es señal de problemas: miedo, dolor... (Doc MAPAMA) Fotos 1 y 2



Fotos 1 y 2. Además del dolor por la amputación el raboteo y el canibalismo suponen frustración por no poder comunicarse con el resto de la piara.. La cola enrollada manifiesta tranquilidad y alegría y si la presenta desenrollada y entre las patas es señal de miedo, dolor.

Las consecuencias que debemos inferir son varias. Debemos usar técnicas de raboteo lo más incruentas posibles de tipo hemostático que garanticen la perfecta cauterización de la parte no seccionada, que debe realizarse por una persona formada y con experiencia. El momento adecuado para realizar esta técnica es entre 12 y 72 horas después del nacimiento, teniendo en cuenta que se debe dejar al menos una longitud de cola de dos centímetros. Ni que decir tiene que tanto el dolor, como la frustración se producen de manera más intensa en el caso de amputación por canibalismo. (RD 1135/2002)

//// 2. BIENESTAR ANIMAL: CONCEPTO HISTÓRICO, NORMATIVA, CRITERIOS Y PRINCIPIOS

Ya en el antiguo Egipto, en el año 3000 antes de Cristo, se prohibía la crueldad con los animales. De igual forma, algunas religiones como el budismo (600 años a. C.) recogían en sus bases el lema de “no matar ni dañar a un ser vivo”. Más tarde, en el siglo XVIII, aparecen diferentes corrientes ideológicas entre las cuales se encuentra el emotivismo, que contempla sentimiento y compasión hacia los animales y expresa que la comunidad moral la forman tanto los animales como las personas.

Ya en el último cuarto del siglo XX, el Convenio Europeo del Consejo de Europa estableció las normas mínimas sobre protección de los animales, primer paso para establecer las bases de una legislación sobre el bienestar de los animales.

En septiembre de 1977, se establece la Declaración Universal de los Derechos del Animal. Tras la entrada de España en la CEE se ratifican todos estos acuerdos por parte de España en 1.988.

La Directiva 98/58/CE: legisla los aspectos relativos a la Protección de los Animales en la Explotaciones Ganaderas. Esta Directiva queda incorporada a nuestro ordenamiento jurídico mediante el RD 348/2000.

Además del anterior, en España el B.A. se complementa con la siguiente reglamentación:

- LEY 8/2003 DE SANIDAD ANIMAL
- LEY 32/2007: normas básicas sobre explotación, transporte, experimentación y sacrificio para el cuidado de los animales y un régimen común de infracciones y sanciones para garantizar su cumplimiento.
- RD 1135/2002: relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos confinados para la cría y el engorde.
- RD 1221/2009: normas básicas de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo

Los indicadores del grado de bienestar animal (BA) son tres: el nivel de producción que se relaciona con el grado de adaptación al medio, el estado de salud y el comportamiento, ya que cualquier anomalía indica falta de bienestar. Según la OIE Los principios del B.A. deben estar basados en la salud y estar regidos por las cinco libertades expresadas como “ausencias”:

- Ausencia de sed, hambre o desnutrición.
- Ausencia de incomodidad, molestias físicas y térmicas.
- Ausencia de dolor, lesiones, enfermedad.
- Ausencia de frustración para expresar comportamiento natural.
- Ausencia de padecer temor o angustia.

De estas ausencias con el raboteo estamos incumpliendo las cuatro de últimas. *Figura 3*



Fig 3. De las cinco libertades, las cuatro últimas no se cumplen con el raboteo.

El **RD 1135/2002**: Normas mínimas para la protección de los cerdos

Es la primera vez que se legisla sobre la necesidad de que los cerdos tengan acceso permanente a una cantidad suficiente

de materiales que permitan unas adecuadas actividades de investigación y manipulación como paja, heno, madera, serrín, turba o una mezcla de éstos, que no comprometa la salud de los animales. Así mismo, se deben prohibir todos los procedimientos no debidos a motivos terapéuticos o de diagnóstico, o destinados a la identificación de los cerdos de conformidad con la normativa pertinente, y que provoquen lesiones o la pérdida de una parte sensible del cuerpo o la alteración de la estructura ósea. Las excepciones son: La reducción uniforme de las puntas de los dientes, el anillado del hocico en sistemas al aire libre, la castración de machos y el raboteo parcial. Ni el raboteo ni la reducción de las puntas de los dientes deberán ejecutarse por rutina sino únicamente cuando existan pruebas de que se han producido lesiones de las tetillas de las cerdas o las orejas o rabos de otros cerdos. Antes de su ejecución, se adoptarán medidas para prevenir la caudofagia y otros vicios teniendo en cuenta las condiciones ambientales y la carga ganadera. Las condiciones ambientales o los sistemas de gestión deberán modificarse si resultan inadecuados. Por otra parte, una persona formada o un veterinario, con experiencia en la ejecución de las técnicas aplicadas podrá realizar con los medios adecuados y en condiciones higiénicas cualquiera de los procedimientos descritos anteriormente. En caso de que la castración o el raboteo se realicen a partir del séptimo día de vida se llevarán a cabo únicamente mediante una anestesia y una analgesia prolongada practicada por un veterinario.

Además de lo anterior debemos de tener en cuenta:

- DIRECTIVA 2008/120/CE DEL CONSEJO: relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos.
- RECOMENDACIÓN (EU) 2016/336 DE LA COMISIÓN: respecto de la aplicación de la Directiva 2008/120/CE del Consejo relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos en lo que se refiere a medidas para disminuir la necesidad de practicar el raboteo.

En este marco la clasificación de la comisión en función de las actuaciones (2016) determina que:

- Países que han introducido prohibiciones en el corte de rabos: Suecia y Finlandia
- Países que están reforzando sus iniciativas en este sentido: Dinamarca y Lituania
- Países que han hecho evaluación de riesgos: Portugal y Reino Unido y Alemania.
- Países que han avanzado en investigación y formación a los ganaderos: España, Estonia, Irlanda, Italia, Holanda, Reino Unido y Croacia.
- Países que no han avanzado nada: Francia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Hungría, Letonia, Polonia, Rumanía, Malta Chipre, Grecia, República Checa y Eslovaquia.

En cuanto a las actuaciones de la Comisión Europea en España, establecieron tres periodos de evaluación:

- Septiembre-2017: Análisis de Situación por la HFAA.
- Finales enero-2019. 2ª evaluación (documental).
- Julio-2019. Finalizar con Análisis de Resultados.

Tras la primera evaluación, los aspectos que debíamos mejorar eran: sustituir el material manipulable empleado (no usar cadenas o plásticos), así como cambiar su colocación (no colgados), y la ausencia de registros documentales.

En cuanto a los aspectos positivos resaltan que sí se han preparado y difundido material divulgativo entre los ganaderos, así como haber realizado los análisis de riesgo.

//// 3. DEFINICIÓN DE CANIBALISMO, FASES Y CONSECUENCIAS ECONÓMICAS

Se puede definir como la conducta anormal, que se manifiesta con la mordedura de colas, orejas y/o flancos de unos cerdos a otros. (Schr der-Petersen et al. 2001). Además, se trata de una conducta redirigida: patrón de comportamiento normal (hoyar), dirigido hacia un objeto anormal. El canibalismo es un comportamiento aprendido, no innato: su heredabilidad es muy baja al tratarse de un proceso multifactorial.

A nivel conductual, distinguimos cuatro fases del canibalismo: los días previos donde los animales están más activos, alterado el ritmo circadiano, se observan las colas de los cerdos colocadas entre las patas traseras, caídas e inmóviles. Una segunda fase de mordisqueos: un animal deja que le mordisqueen las orejas o la cola sin reaccionar. Esa falta de reacción puede dificultar que se detecte la agresión. En la tercera fase, se producen las mordeduras: con heridas y sangrado. En la cuarta es la del canibalismo; con la aparición de la sangre atrae a otros cerdos, y las mordeduras se agravan. Varios cerdos pasan a ser mordedores y mordidos.

Fotografías 3-6, Fases del canibalismo



Fase 1, cerdos activos, ritmo circadiano alterado



Fase 2, primeros mordisqueos



Fase 3, con heridas y sangrado



Fase 4, canibalismo

Las consecuencias económicas son graves ya que suponen una disminución de los índices técnicos, incremento del IC y disminución de la GMD. Aumento de la mortalidad por septicemias, del coste de los tratamientos y sobre todo un elevado sobrecoste de los decomisos en mataderos. En relación a esto, un estudio de 2014 en matadero postmortem realizado en los cerdos provenientes de 62 granjas en Irlanda reveló que 79% de los cerdos que presentaban lesiones en la cola eran leves puntuación 1 o 2 dentro del sistema de puntuación 0 – 4, adaptación de Kritas y Morrison, el 27% presentaban lesiones moderadas, con evidencias de mordeduras y estas suponían una pérdida neta de 1-3 Kg por canal. El 1% de las canales presentaban graves amputaciones en la cola y mermas de 12 Kg/ canal de media. Los datos en España revelan que aproximadamente el 30% de decomisos parciales en mataderos se deben a abscesos, que el 16% de los decomisos parciales en mataderos se deben a osteomielitis y que la mayoría de los abscesos y casos de osteomielitis tienen su origen en el canibalismo. (Harley et al. 2012)

CLASIFICACIÓN Y FACTORES DE RIESGO

El canibalismo se clasifica en función de la causa o en función del comportamiento:

1. Atendiendo a la causa distinguiremos canibalismo primario, sin causa inicial aparente o canibalismo secundario posterior a patologías que cursan con necrosis en colas, orejas y rabos por alteración vascular periférica Micotoxinas como el Ergot, Zearalenona, T-2 o DON, septicemias por suis, infecciones por PCV2 o S. hyicus...

2.-Atendiendo al comportamiento habrá un canibalismo redirigido o agresivo (Taylor et al 2012).

El Canibalismo de tipo uno o redirigido, es consecuencia del aburrimiento que provoca al cerdo estar alojado en condiciones intensivas y no tener acceso a tierra para poder hozar. En la naturaleza el cerdo dedica un 80% de su tiempo a descansar y prácticamente el 20% restante a hozar, buscando raíces, tubérculos, pequeños reptiles, caracoles para alimentarse. Este aburrimiento provoca un estrés de bajo nivel que hará que redirija su hábito natural exploratorio en buscar otro tipo de objeto (Cola, orejas, flancos) con el que entretenerse. Por tanto, todos los cerdos criados en intensivo, tienen una base de estrés independientemente de las condiciones ambientales a las que los sometamos.

El canibalismo de tipo dos o Agresivo es consecuencia de la interacción ambiente – animal por diversos factores estresantes a los que sometemos a los cerdos, que inducirán un estrés de alto nivel con grave alteración del ciclo circadiano, en el que el cerdo descansa mal, menos de un 80% y se vuelve agresivo. Estas condiciones ambientales estresantes son fundamentalmente el hacinamiento, un mal ambiente climático-físico y social, otros factores estresantes.

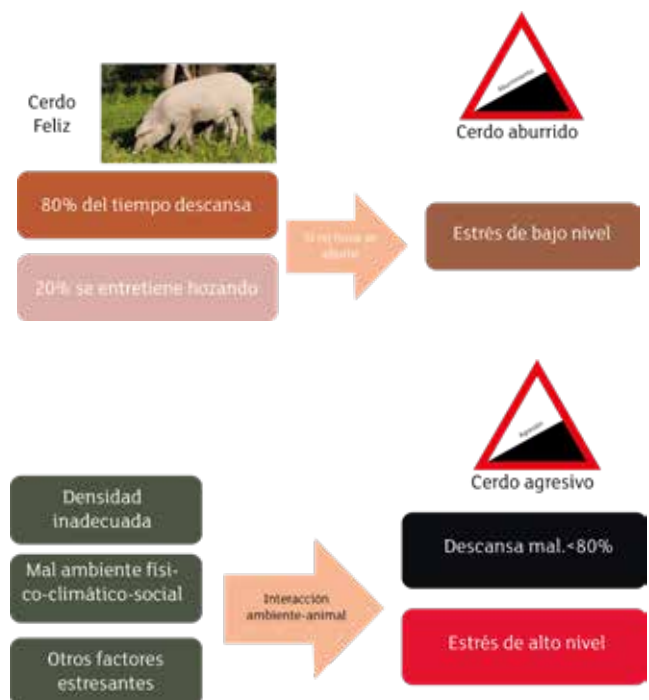
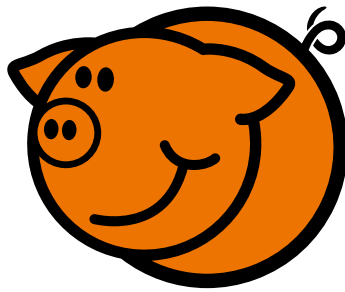


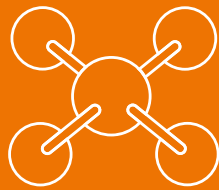
Fig 3-4. Canibalismo tipo uno o redirigido y Canibalismo tipo 2 o agresivo.



iNGASOFARM

Nutrición y Salud Animal

Especialistas en la alimentación
integral del ganado porcino.
¡SÓLO HACEMOS CAMPEONES!



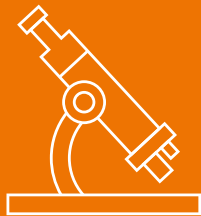
I+D+i

Líderes en I+D+i para ofrecer a nuestros clientes los últimos avances en nutrición porcina.



ALTA RENTABILIDAD

Aseguramos la mejor relación calidad-precio en todas nuestras fórmulas.



TRAZABILIDAD

Sistema de fabricación exclusivo que garantiza la trazabilidad a lo largo de toda la cadena de producción.



MÁXIMA CALIDAD

Certificaciones de calidad ISO 9001 y FAMI QS (Estándar de calidad de la U.E.)



Por tanto, sólo si controlamos el estrés de bajo nivel por aburrimiento el estrés de alto nivel por condiciones ambientales adversas y además permitimos a los cerdos descansar bien, podremos evitar las mordeduras de colas, orejas y flancos.

Hay cuatro tipos de factores de riesgos asociados al canibalismo, donde destacaremos por su relevancia los factores medioambientales, ya que suponen el 50% de los mismos, mientras que el otro 50% estaría constituido a partes iguales por los otros tipos: los factores predisponentes, factores alimentarios y factores patológicos. Dentro de los factores predisponentes están: la raza, ya que existe variación en los diferentes genotipos en cuanto a la irritabilidad, el sexo, mayor en machos que en hembras, y más, en machos enteros que castrados. El peso más frecuente en la transición y entrada en cebo, la longitud cola (caudofagia): excesivamente larga o mal cortada. Los Factores patológicos, el canibalismo secundario posterior a enfermedades que producen necrosis de colas, orejas y flancos de manera subclínica o clínica, cuales son: M.suis, S suis, S.

hyicus, PCV2, Erisipela, Septicemia por E.coli, Endotoxinas (LPS), Patología respiratoria, parasitosis externas, ácaros de la sarna, picaduras de mosquitos etc. En cuanto a los factores alimentarios un excesivo número de animales por comedero, o cualquier dificultad para el libre acceso al mismo como es un tamaño de la tolva desproporcionado al del cerdo, tolvas excesivamente cerradas, dieta restringida vs. Ad-libitum, mal sabor del pienso. También cualquier problema con el aporte hídrico, pocos puntos de agua, insuficiente caudal, mala calidad, mal sabor, y temperatura. La presencia de micotoxinas en el pienso ya que al igual que los factores patológicos provocan alteración vascular periférica con resultado de necrosis de cola y orejas como son el Cornezuelo, DON, Zearalenona, T2.

En cuanto a los factores ambientales, Fig 5, condicionan por su interacción con el animal una respuesta de tipo conductual (agresividad, canibalismo), fisiológica e inmunológica (Moberg 1985 y Gonyou 1993), destacaremos tres tipos de factores ambientales: Climáticos, físicos y sociales. Dentro de estos es muy relevante los físicos en los que destacaremos el factor de riesgo más importante, la densidad no sólo como el número de cerdos/ m2, sino también por m3. cabe recordar que las necesidades aumentan hasta casi doblarse en verano ya que los animales deben tumbarse en decúbito y necesitan mucho más espacio. Además un diseño incorrecto de las cuadras de alojamiento de los cerdos favorecerá el canibalismo, habrá que disponer zonas bien definidas de descanso, de alimentación pienso y agua, zona de defe-

cación y zona de juego evitando solapamiento de las mismas y aparición de conflictos. En lo que a factores climáticos temperaturas por encima de la crítica superior o por debajo de la inferior, corrientes especialmente en la zona de descanso, excesiva o defectuosa ventilación, con acúmulo de gases irritantes y polvo, así como una iluminación o ruidos excesivos favorecen la irritabilidad y falta de descanso de los animales. En relación al ambiente social, todo lo que suponga cambios en las estructura jerarquizada, mezclas de animales, reajustes etc, así como no dotar a animales débiles, enfermos o de menor tamaño un espacio tranquilo constituirán un factor de riesgo.



Fig 5, Los factores de riesgo ambientales, suponen un 50% del total

//// 4. TRATAMIENTO, PREVENCIÓN Y CHEQUEO EN EXPLOTACIONES.

Es necesario supervisar a diario y debemos actuar en la primera fase, antes que se produzcan las mordeduras, sacando al cerdo agresor inmediatamente. Si no es así, una vez producida la hemorragia el gusto salado y umami de la sangre sobrecita no sólo al agresor sino al resto de la cuadra. Aportar material de enriquecimiento de alta calidad.

En cuanto a la prevención, sería útil como ejemplo, el de medicina humana con el problema que surge cuando se deja de fumar, donde la mayoría de la población engorda porque es una conducta adquirida alternativa a comer, donde la nicotina interfiere en el metabolismo a nivel hormonal y a nivel del SNC, en la sensación saciedad, por lo que su ausencia provoca un aumento en la voracidad y ralentización del catabolismo de las grasas. Tan difícil es dejar de fumar y no engordar, como dejar los rabos y que no aumente la caudofagia, porque estamos facilitando a los cerdos encontrar un entretenimiento mejor que si cortamos la cola.

Nuestro objetivo, al igual que en medicina humana al dejar de fumar es evitar la ingesta desmesurada de alimentos y desviar la ansiedad de la abstinencia a prácticas más saludables como el ejercicio físico, será la de evitar el canibalismo: Fig 6.

1. Disminuyendo el estrés por aburrimiento redirigiendo el hábito de morder a hábitos saludables suministrando Materiales de enriquecimiento de alta calidad
2. Disminuyendo el estrés por agresividad mejorando las condiciones ambientales permitiendo que descansen bien y disminuyendo otros factores de riesgo (enfermedades, micotoxinas)

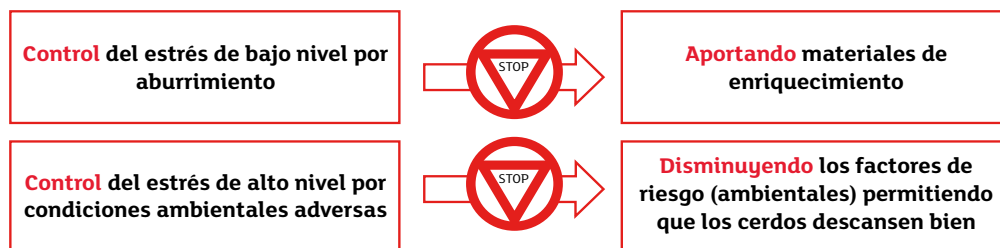


Fig. 6 Control del canibalismo

Indicaciones sobre los Materiales de enriquecimiento:

1. Permitir cubrir todas las necesidades esenciales de los cerdos sin comprometer su salud.
2. Deben ser seguros, comestibles, masticables, explorables y manipulables.
3. Interés mantenido en el tiempo (fomenten el comportamiento exploratorio y sean de fácil sustitución y reposición)
4. Fácil accesibilidad (zona de juegos) y suministrados en cantidad suficiente
5. Limpios e higiénicos

En cuanto a los tipos de Materiales de enriquecimiento los clasificaremos según sean:

1. Ofrecidos como cama o forraje. Óptimos
2. Ofrecidos como objetos. Sub-óptimos
3. Inadecuados, si sólo son el único material suministrado.

El material ofrecido como cama o forraje, es el que reúne todos los requisitos anteriormente expuestos porque que fomenta durante más tiempo el carácter exploratorio, hasta un 15-20%. Cuando estos materiales son ofrecidos como objetos pierden efectividad entre 4-10% del tiempo explorando. Peor aún en el caso de los inadecuados porque pierden muchas propiedades de excelencia y el interés exploratorio, sólo el 1-2% , Manteca X, Llonch P, Temple D .La efectividad del

material de enriquecimiento es mejor cuanto más cerca del suelo está (aunque si se ensucia pierde el interés). La valoración del material de enriquecimiento debe hacerse mediante la observación de los cerdo en un periodo de actividad, primeras horas de la mañana, o al finalizar la tarde, durante dos minutos, contando el número de cerdos que están explorando un material de enriquecimiento (A), el número de cerdos que están interactuando con otros cerdos y con los accesorios del corral (B), calculando $X = 100 * A / (A+B)$ Si es igual o superior a 86,4% el material manipulable induce una conducta exploratoria máxima, si X tiene un valor entre 18,1 y 86,3% es intermedio, si es inferior a 18%, la conducta exploratoria inducida será mínima. Fig. 6

CONDUCTA EXPLORATORIA MÁXIMA	X=100-86,4%
CONDUCTA EXPLORATORIA INTERMEDIA	X=86,3-18,1%
CONDUCTA EXPLORATORIA MÍNIMA	X=18,0-0,0%

Fig 6, Evaluación material de enriquecimiento



Foto 7. Debe colocarse en la zona de juegos

Es recomendable siempre probar el material en animales sanos nunca en retrasados/enfermos.

El Auto-chequeo en nuestra explotación, se realizará en criterios basados o no en el animal como son: Presencia / ausencia de mordeduras y grados, Material de enriquecimiento, el Confort térmico y calidad del aire, el Estado sanitario, competitividad / conflictos, alimentación

En el momento de empezar a dejar de cortar rabos es preferible evaluar antes de nada la incidencia de canibalismo de nuestra explotación en verano y en invierno. Si es menor del



3% se puede probar a dejar de cortar en algunas cuadras. Documentando todo lo que se vaya a hacer.

En el caso, más que probable de que nuestra explotación tenga una incidencia mayor del 3%, no dejaremos de cortar los rabos, pero sí aportaremos material de enriquecimiento y disminuirémos los factores de riesgo ambientales, mejorando las medidas de BSG etc.

//// CONCLUSIONES

- El canibalismo es un hábito adquirido y de causa multifactorial.
- Un cerdo feliz no muerde, duerme, explora y crece rápido.
- Tanto el corte de cola como el canibalismo dejan huella en el cerdo.
- La UE tiene “enfilado” el corte de colas, por lo que debemos las limitaciones serán cada vez mayores.
- La mejor opción es la inversión en mejoras de las condiciones ambientales climáticas, físicas y sociales y en bioseguridad porque no solo incidirán en disminuir el problema de canibalismo sino que además incidirán positivamente en la reducción de numerosos patógenos oportunistas como *S. suis* a nivel sistémico-respiratorio o *E. coli* a nivel digestivo. De esta manera conseguiremos disminuir el estrés de alto nivel por agresividad.
- Resulta asimismo necesario seguir aportando y mejorando el material de enriquecimiento para reducir el estrés por aburrimiento del cerdo.
- Todas las medidas que implementemos de mejoras

deberán documentarse y argumentarse

//// BIBLIOGRAFÍA

Arrebola et al, 2014. Bienestar en las explotaciones porcinas. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía.

BiomIn Holding GmbH 2017. Necrosis de la Oreja, Cola y Piel. Diagnóstico diferencial para la Micotoxicosis porcina.

Comisión Europea, Oficina de publicaciones. ¿Cómo evitar el raboteo? ¿Por qué mis cerdos se muerden la cola?

DIRECTIVA 2008/120/CE DEL CONSEJO: relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos.

Escobet, Joan, 2016, Climatización de las instalaciones Vol I y II”

Fàbrega i Romans, E. et al 2018. Informe tècnic per a la prevenció de la caudofàgia. Dept. d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, IRTA y colaboradores

Gobierno de Aragón. Dept. de Desarrollo Rural Sostenibilidad. Documento Material manipulable.

Gonyou, H.W. y Lou, Z. 2000. Effects of eating space and availability of water in feeders on productivity and eating behavior of grower/finisher pigs. Journal of animal science, 78: 865-870.

Guatteo, R, Guémené, D. et al 2010 “Douleurs animales : les identifier, les comprendre, les limiter chez les animaux d'élevage.” Chapitre 4, INRA (2010).

Harley, S., More, S.J., O'Connell, N.E., Hanlon, A., Teixeira, D., Boyle, L., 2012b. Evaluating the prevalence of tail biting and carcass condemnations in slaughter pigs in the Republic and Northern Ireland, and the potential of abattoir meat inspection as a welfare surveillance tool. *Vet. Rec.* 171, 621–627.

Harris K. K. et al., *Metabolic effects of smoking cessation*, *Nature Reviews Endocrinology* volume 12, pages 299–308 (2016)

Hevia, M.L. Depto. Producción Animal de la U. de Murcia. *Caudofagia: Mordeduras de colas en cerdos.*

INTERPORC ANIMAL WELFARE SPAIN. *Reglamento Técnico de Bienestar Animal y Bioseguridad.* Feb 2019.

LEY 32/2007: *normas básicas sobre explotación, transporte, experimentación y sacrificio para el cuidado de los animales y un régimen común de infracciones y sanciones para garantizar su cumplimiento.*

LEY 8/2003 DE SANIDAD ANIMAL

MAPAMA, CC.AA. y ANPROGAPOR. *Documento sobre la gestión de las explotaciones porcinas para evitar la caudofagia.*

RD 1135/2002: *relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos confinados para la cría y el engorde.*

RD 1221/2009: *Normas básicas de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo.*

RECOMENDACIÓN (EU) 2016/336 DE LA COMISIÓN: *respecto de la aplicación de la Directiva 2008/120/CE del Consejo relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos en lo que se refiere a medidas para disminuir la necesidad de practicar el raboteo.*

Schr der-Petersen et al 2001. "Tail biting in pigs". *Veterinary Journal.* 162 (3): 196-210.

Temple, D. 2014. *La mordedura de cola y el uso de material de enriquecimiento: un desafío para el sector porcino,* FAWEC Webinar

Wallgren, T. et al, *Implication and impact of straw provision on behaviour, lesions and pen, hygiene on commercial farms rearing undocked pigs.* *Applied Animal Behaviour Science,* <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.10.013>.

Zimmerman et al. *Diseases of swine.* 10th Edition.





FARM FAES

Nutrición y Salud Animal



A LA VANGUARDIA
DE LA NUTRICIÓN
PORCINA

En FARM FAES 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
Nutrición y Salud Animal

TecnoVit®

iTFO