



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de

Autor/es

Director/es

Facultad de Veterinaria

ÍNDICE:

1. Resumen
2. Abstract
3. Introducción
 - a. ¿Qué es la caudofagia?
 - b. Etiología
 - i. Factores extrínsecos
 - ii. Factores intrínsecos
 - c. Legislación/normativa bienestar
 - d. El raboteo
 - e. Alternativas al raboteo
 - i. Enriquecimiento ambiental
 - ii. Selección genética
 - iii. Alimentación
4. Justificación y objetivos
5. Metodología
6. Resultados y discusión
7. Conclusiones
8. Valoración personal
9. Bibliografía
10. Anexos

1. RESUMEN

La caudofagia es un comportamiento anormal en la especie porcina que consiste en una forma de canibalismo sobre las colas de otros cerdos, aunque también pueden verse afectadas otras partes del cuerpo como orejas y flancos.

Es un problema de etiología multifactorial y de difícil gestión, que se encuentra asociado a un manejo y condiciones ambientales deficientes. Con el fin de evitar su aparición se realiza el raboteo. Sin embargo, el corte de cola rutinario ya no está permitido por la Unión Europea debido a que no ayuda a resolver las causas de la caudofagia, sólo los síntomas.

El primer objetivo de este trabajo fue la realización de una completa revisión bibliográfica sobre la problemática de la caudofagia, el raboteo, métodos de prevención y enriquecimiento ambiental. En segundo lugar, determinar la prevalencia global de la caudofagia en diferentes granjas de dos áreas de Aragón: en las zonas de Tauste y Valderrobres.

Para su elaboración, se han visitado 25 explotaciones de cebo y transición de porcino. En cada granja han sido recogidos mediante una encuesta específica los datos considerados influyentes sobre la caudofagia, tales como la temperatura, densidad y material manipulable.

Se realizó el estudio estadístico concluyendo que la prevalencia global de caudofagia era de un 14,93% sobre el total de los animales evaluados, viéndose más afectados los animales en explotaciones de cebo que los de transición y siendo más prevalente la caudofagia de tipo 1.

2. ABSTRACT

Tail biting is an abnormal behavior in the porcine species that consists of a form of cannibalism on the tails of other pigs, although other parts of the body such as ears and flanks may also be affected.

It is a problem of multifactorial etiology and difficult to manage, which is associated with poor management and environmental conditions. In order to avoid its appearance the tail docking is made. However, routine tail cutting is no longer allowed by the European Union because it does not help to solve the causes of tail biting, only the symptoms.

The first objective of this work was to carry out a complete bibliographic review on the problem of tail biting, tail docking, methods of prevention and environmental enrichment. Secondly, to determine the global prevalence of tail biting in different farms in two areas of Aragon: in the areas of Tauste and Valderrobres.

For its elaboration, 25 bait and pig transition operations have been visited. In each farm have been collected through a specific survey the data considered influential on tail biting, such as temperature, density and manipulable material.

The statistical study was carried out concluding that the overall prevalence of tail biting was 14.93% of the total of the evaluated animals, with the animals being more affected in feedlots farms than the transitional ones, and the most prevalent being type 1 tail biting.

3. INTRODUCCIÓN

Anatómicamente, la cola del cerdo está formada por las vértebras caudales, con un número variable que oscila entre 16 y 25 (Gil Cano, 2009). Encontramos básicamente dos grupos de músculos, los sacrocaudales y los intertransversos. La vascularización se realiza mediante la arteria caudal dorsolateral, la ventrolateral caudal y la media caudal, y el sistema venoso está formado por la vena cutánea, vena media caudal, como se puede observar en la Imagen 1. Los nervios caudales varían entre cuatro y ocho pares, aunque lo más frecuente es que sean seis. La cola de los cerdos se enrolla en forma de tirabuzón, y sirve como señal para comunicar su estado de ánimo. Una cola desenrollada y entre las patas es señal de problemas para el cerdo en cuestión (MAPAMA, 2017).

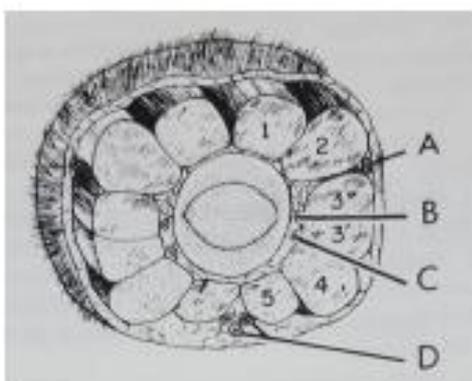


Imagen 1. Anatomía de la sección transversal de la cola del cerdo. A: vena cutánea. B: arteria caudal dorsolateral. C: arteria caudal ventrolateral. D: vena media caudal (Extraída de MAPAMA, 2017).

El comportamiento natural del cerdo se basa en hozar y mordisquear, debido a su instinto social y exploratorio, buscando el contacto con sus semejantes u otros elementos de su entorno. También puede asociarse esta conducta con un episodio de agresividad para establecer la jerarquía en el grupo.

Cuando el comportamiento natural de hozar se intensifica y va un paso más allá se da la caudofagia, una alteración del comportamiento, frecuente en la producción intensiva porcina en el posdestete, sufriendo uno o varios animales lesiones (EFSA, 2007).

a. ¿Qué es la caudofagia?

La caudofagia es un tipo de conducta que consiste en una forma de canibalismo, y que se da principalmente sobre las colas, aunque también pueden verse afectadas las orejas, los flancos o las extremidades (MAPAMA, 2017).

Esta problemática se suele presentar en dos etapas: una primera en la cual el animal mordisquea la cola de otro cerdo con poca o ninguna reacción por el receptor, y una segunda etapa donde la frecuencia aumenta frenéticamente con el consiguiente canibalismo de la cola (EFSA, 2007).

A menudo, la caudofagia se asocia con infecciones, dando lugar a abscesos en la columna o en otras partes del cuerpo y, en último lugar, tiene implicaciones económicas significativas en los decomisos totales o parciales de las canales en el matadero (Boyle y Lemos, 2014).

b. Etiología

Se trata de un problema de etiología multifactorial, que causa dolor y ausencia de bienestar entre los cerdos (EFSA, 2007).

Según el sistema de Welfare Quality Score (Quality Welfare, 2009), proyecto cofinanciado por la Comisión Europea, los principales factores de riesgo son:

- **Alimentación:** incluyendo la ausencia de hambre y sed, evaluada mediante la condición corporal, número de bebederos, funcionamiento y limpieza.
- **Alojamiento:** se tiene en cuenta el confort, valorado por la presencia de bursitis, y presencia de heces en el cuerpo; la temperatura, viendo si hay animales tiritando, apiñados o jadeando; y el espacio, medido por la densidad de la cuadra.
- **Salud:** ausencia de lesiones (peleas, mordeduras de colas y cojeras), ausencia de enfermedades y ausencia de dolor.
- **Comportamiento:** se observan repetidas veces los animales analizando sus pautas, se distinguen entre activos (conductas positivas o negativas) y pasivos; la relación hombre-animal y el estado emocional de los animales mediante un test de comportamiento.

Según otros autores podemos encontrar diferentes factores, que dividiremos en factores extrínsecos e intrínsecos:

- ❖ **Factores extrínsecos.** Además de la falta de entretenimiento por déficit de materiales de enriquecimiento, encontramos otros factores como:

- **Condiciones ambientales:**

- **Mala ventilación, corrientes** (Ursinus, 2014), **concentración de gases** (MAPAMA, 2017), **luz** (tenue u oscuridad reduce la caudofagia) (EFSA, 2007) y **temperatura** (Ursinus, 2014). La caudofagia parece aumentar en otoño-invierno, efecto que puede ser atribuido a varios factores como la temperatura, velocidad de ventilación y el fotoperiodo asociado con los cambios endocrinos del cerdo (EFSA, 2007). Según el MAPAMA, las condiciones ambientales ideales para cerdos de 40 kg serían las estimadas en la Tabla 1 y en la Tabla 2.

Categoría	Peso (kg)	Cerdos/corral	Suelo	Zona termoneutral (°C)	Caudal de la ventilación	Temperatura (°C)	
						Invierno	Verano
De cebo	40	15	Hormigón	13-26	8	20	25

Tabla 1. Condiciones ideales de temperatura termoneutral en un ambiente seco sin corrientes de aire y parámetros recomendados en ventilación dinámica (Extraído del MAPAMA, 2017).

Elemento	Niveles	Diagnóstico
CO ₂	2000-2500 ppm	Eficacia de ventilación
NH ₃	<20 ppm	Control de las fosas: higiene
CO	<10 ppm	Combustión de la calefacción
CH ₄	0 ppm	Control de las fosas: fermentación
SH ₂	0 ppm	Riesgo y toxicidad en personas y animales
Polvo	<2,4 mg/m ³	Tamaño de partículas (más pequeña más peligrosa) y concentración.

Tabla 2. Condiciones ideales de concentración de gases (Adaptación del MAPAMA, 2017).

(ppm: partes por millón; CO₂: Dióxido de carbono; NH₃: amoníaco; CO: Monóxido de carbono; CH₄: Metano; SH₂: Ácido sulfhídrico).

- **Densidad**, elemento establecido según la legislación vigente y remarcado por el MAPAMA como refleja la Tabla 3, medida según los animales por m².

Peso en vivo (kg)	m ² /animal
10-20	0,20
20-30	0,30
30-50	0,40
50-85	0,55
85-100	0,65
110	1,0

Tabla 3. Condiciones de densidad recomendables para cochinitos destetados o cerdos de producción mantenidos en grupo, medido en metros cuadrados por animal (Adaptación del MAPAMA, 2017)

- **Competencia por el alimento y/o consumo insuficiente** (EFSA, 2007).
 - **Dieta** (EFSA, 2007): **Forma del alimento:** hay resultados contradictorios, por una parte, se afirma que el pienso seco puede causar un incremento de la caudofagia, aunque no se pudo reproducir experimentalmente (Van Putten, 1969); por otra parte, otro estudio muestra niveles altos de caudofagia en cerdos alimentados con alimento líquido (Guise and Penny, 1998), concluyendo que esto puede ser debido a la insatisfecha necesidad de explorar. La interpretación de estas encuestas debe ser cautelosa, ya que hay factores íntimamente ligados como son el tipo de suelo y la composición de la dieta que no se tienen en cuenta.
 - **Proteínas, aminoácidos:** se han detectado unos niveles más bajos de proteína en suero en cerdos que tienden a morder, sugiriendo que un nivel bajo de proteína en la dieta puede ocasionar caudofagia (Jericho y Church, 1972).
 - **Fibra:** cuando se usa una dieta baja en fibra, los cerdos pueden permanecer hambrientos después de comer, esto puede causar inquietud e irritabilidad en los cerdos, dando lugar al desarrollo de caudofagia (Colyer, 1970). En cambio, otros afirman

que un bajo o alto nivel de fibra puede contribuir a la aparición de canibalismo (Gadd, 1967).

- **Minerales:** deficiencias o desequilibrios de sal contribuyen a comportamientos anormales en cerdos (Smith y Penny, 1986). Respecto al magnesio (Mg), hay opiniones dispares como la de Holmgren et al. (2004) que afirman que en las cuadras con caudofagia se da un menor nivel de este mineral, mientras que en opinión de Krider et al. (1975) el Mg no les afecta.
 - **Integridad de las instalaciones:** evitando la aparición de lesiones en los animales, puesto que los heridos son más susceptibles de sufrir caudofagia, desencadenando un brote (MAPAMA, 2017).
 - **Longitud de la cola:** siendo recomendable una largura constante (MAPAMA, 2017). Thodberg et al. (2018) demuestran en un estudio que los cerdos con la cola más corta (2,9 cm) tienen menos riesgo de padecer caudofagia. Los otros dos tipos de longitudes, media (5,7 cm) y larga (7,5 cm) no se diferencian de los cerdos sin la cola cortada.
 - **Estado sanitario:** aumentando el riesgo de canibalismo cuando hay problemas sanitarios, aunque podría ser la consecuencia y no la causa de la caudofagia, siendo así un indicador indirecto de otros fallos técnicos que por sí mismos constituyen un riesgo para desencadenar el canibalismo (MAPAMA, 2017).
- ❖ Por otro lado, están los **factores intrínsecos**, ya que no todos los cerdos responden de igual forma a las mismas circunstancias. Los factores asociados son:
- **Edad:** más común entre la semana 8 y 17 de vida (mitad transición, mitad engorde) (MAPAMA, 2017). Según el estudio de Laren et al. (2018) se daba mayor incidencia de caudofagia en la primera semana hasta la primera mitad del cebadero.
 - **Sexo:** siendo los resultados de diferentes estudios variables, según Ursinus (2014) las hembras son más propensas a morder que los machos, en cambio, según el MAPAMA (2017), las mordeduras de cola son más frecuentes en los machos que en las hembras y más en machos enteros que en machos castrados. Por su parte, la EFSA afirma que muchos estudios basados en la inspección en mataderos indican que los machos pueden tener mayor riesgo de sufrir lesiones por mordeduras de cola que las hembras. Sin embargo, los estudios realizados a nivel experimental en campo no son tan concluyentes al respecto.
 - **Peso:** es habitual que el cerdo agresor suela ser más bien pequeño, con retraso en el crecimiento, mientras que el cerdo mordido suela ser más bien pesado (MAPAMA, 2017).

- **Raza:** como es el caso de la raza Duroc, con mayor tendencia a desarrollar este comportamiento errático (Ursinus, 2014).
- **Personalidad:** regulada por el sistema serotoninérgico, una salud deficiente y la atracción por la sangre (Ursinus, 2014).

Así, el conjunto de todos los factores de riesgo puede ocasionar la aparición de la caudofagia, si la suma de todos ellos sobrepasa un umbral. Si se alcanza este punto, sería difícil o casi imposible de parar el brote (Ursinus, 2014).

Una vez iniciado el brote, es fundamental identificar, señalar y vigilar los cerdos en riesgo para evitar su rápida dispersión. Estos animales se caracterizan por estar más activos y tener la cola entre las patas traseras, caídas e inmóviles y aumentan los mordisqueos en las colas, ya que al no estar enroscadas tienen la punta expuesta (MAPAMA, 2017).

La existencia de tantos factores sugiere que hay reconocidos diferentes grados de caudofagia. Se consideraría caudofagia de tipo 0, las lesiones ausentes en los cerdos.

De acuerdo con el MAPAMA (2017), se pueden distinguir dos tipos de caudofagia:

CAUDOFAGIA TIPO 1: En una primera fase los cerdos mordisqueados no reaccionan, siguen un patrón de hozar y morder como resultado de la necesidad de explorar y buscar comida, demostrando un comportamiento crónico (Taylor et al., 2010).

Los animales presentan lesiones tales como mordeduras superficiales a lo largo del rabo (Imágenes 2 y 3), pero no hay muestras de sangre fresca o de inflamación (las zonas rojas no se consideran heridas, salvo que estén asociadas a sangre fresca) como indica el MAPAMA (2017).



Imágenes 2 y 3. Caudofagia tipo 1: Presencia de lesiones superficiales sobre la cola del cerdo.

CAUDOFAGIA TIPO 2: Los animales que presentan este grado de lesión reaccionan a la agresión con gritos y desplazamientos, y si la alimentación es *ad libitum*, la frecuencia de acceso a la misma disminuirá.

Se observan mordiscos enérgicos y tirones provocando daños en las colas o incluso llegando a arrancarse la punta de la cola. Este comportamiento da lugar a la presencia de sangre fresca visible, y/o presencia de inflamación e infección y/o falta parte del tejido del rabo (Imagen 4) y se ha formado una costra (MAPAMA, 2017). Cuando las mordeduras son graves, los cerdos agredidos dejan de reaccionar y se vuelven apáticos.



Imagen 4. *Caudofagia tipo 2: Se observa presencia de sangre fresca y signos de inflamación del tejido del rabo del cerdo.*

Otros autores, como Taylor et al. (2010), clasifican la caudofagia en tres grados. La primera coincidiría con la descripción del tipo 1 en la clasificación anterior. Respecto a la caudofagia tipo 2 el autor describe un comportamiento de forma “repentina y contundente”, afirmando que puede estar relacionado con el afán de conseguir acceso a la fuente de comida. En el último grado (grado 3), describe una conducta “obsesiva”, los cerdos muerden y dan tirones a la cola, pero de un modo más persistente y obsesivo. La motivación de esta pauta no está clara, aunque podría darse por una de las causas descritas anteriormente.

La intervención más racional ante un brote es eliminar los factores de riesgo conocidos, incluyendo la separación entre el cerdo que muerde y el mordido, aparte de medidas higiénicas para evitar las posibles infecciones secundarias. Es evidente que un buen manejo, con personal suficiente es esencial para detectar la presencia de factores de riesgo, actuando antes de la manifestación del problema (EFSA, 2007).

c. Legislación/normativa bienestar

La normativa que está vigente en la actualidad en España en relación a la caudofagia incluye:

- **DIRECTIVA 2001/88/CE DEL CONSEJO** de 23 de octubre de 2001, por la que se modifica la Directiva 91/630/CEE relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos basado en la opinión de la EFSA sobre numerosos aspectos como el tipo de instalaciones, densidad, salud y bienestar animal, tipos de suelo, factores asociados con la caudofagia y posibles soluciones para reducir la necesidad del raboteo.
- **Real Decreto 1135/2002**, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos (**Transposición de la DIRECTIVA 2008/120/CE** relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos).

En este Real Decreto hay varios apartados que hacen referencia específicamente al raboteo:

CAPÍTULO I, punto 4: los cerdos deberán tener acceso permanente a una cantidad suficiente de materiales que permitan unas adecuadas actividades de investigación y manipulación como paja, heno, madera, serrín, compost de champiñones, turba o una mezcla de los mismos, que no comprometa la salud de los animales.

CAPÍTULO I, punto 8: El raboteo y la reducción de las puntas de los dientes no 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. Por esta razón, las condiciones ambientales o los sistemas de gestión deberán modificarse si resultan inadecuados.

CAPÍTULO II, punto 3: Cuando aparezcan signos de pelea violenta, se investigarán inmediatamente las causas y se adoptarán las medidas adecuadas, como, por ejemplo, ofrecer paja abundante a los animales, si fuese posible, u otros materiales para investigación. Los animales en peligro o los agresores específicos se mantendrán separados del grupo.

- **RECOMENDACIÓN (EU) 2016/336 DE LA COMISIÓN**, de 8 de marzo de 2016 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.

d. El raboteo

El raboteo en lechones es una acción habitual en la producción intensiva de porcino, llevada a cabo para reducir el riesgo de caudofagia (Hunter et al., 2001). Generalmente son usados dos métodos para cortar la cola a los cerdos, mediante “clippers” o cortando y cauterizando con hierro. Este último es el método usado en España.

La legislación española permite realizar la castración de los lechones macho y el raboteo sin necesidad de aplicar anestesia ni analgesia dentro de los siete primeros días del lechón. Aun así, algunos autores han demostrado que la castración, y ende el raboteo a cualquier edad incluso en el periodo neonatal es un proceso doloroso (Taylor et al., 2001; Prunier et al., 2006; von Borell et al., 2009).

Respecto a la altura de corte en la cola es variable; por ejemplo, Sutherland y Tucker (2011) alegan que la longitud debe de ser de unos 2 cm, es decir, un 25% de la cola, dejando que la cola cubra la vulva en las hembras y la longitud equivalente en los machos; en cambio, en otros países como Dinamarca solo se puede recortar la mitad de la cola (Herskin et al., 2016). Se piensa que el corte de cola aumenta la sensibilidad en la punta de esta (Simonsen et al., 1991), lo cual potencia la reacción a los mordiscos, previniendo la caudofagia.

El dolor en los lechones no es un parámetro fácil de medir y cuantificar, pero puede ser evaluado usando respuestas fisiológicas y comportamentales (Molony and Kent, 1997). El estrés y el dolor asociado a la castración o raboteo puede activar el sistema hipotalámico-pituitaria-adrenal y el sistema nervioso simpático, estimulando la producción de cortisol. Se constató la presencia de concentraciones más elevadas de cortisol en cerdos castrados sin anestesia ni analgesia (Bonastre et al., 2016).

Pese a que se vincula el raboteo con dolor, Prunier et al. (2005) no observaron ningún cambio de los niveles de cortisol durante las 3 primeras horas posraboteo, pero la ausencia de respuesta por parte del cortisol o ACTH puede ser explicado por una falta de respuesta del eje pituitaria-adrenocortical, siendo mal regulado por neonatos (EFSA, 2007). Al igual que Kells et al. (2017) que justifican la ausencia de uso de analgesia, cuando el corte de rabo se realiza a los dos días de edad, ya que observaron una baja respuesta en los encefalogramas por parte de los lechones.

Los cerdos que han padecido raboteo también pueden sufrir dolor a largo plazo, igual que el descrito en los humanos después de amputaciones. La comparación puede ser dudosa, ya que la mayoría de amputaciones en humanos tienen un dolor previo a la amputación, siendo un factor muy

influyente (Woodhouse, 2005). Aun así, el muñón de los cerdos puede ser sensible al tacto. Esto fue demostrado mediante el examen de la respuesta de los cerdos ante la presión de las colas de los cerdos a una presión determinada (McIntyre, 2003). La información obtenida a partir de cerdos de 2 a 10 semanas no mostró ninguna diferencia entre los animales con y sin raboteo.

La formación de neuromas (proliferaciones no neoplásicas del tejido conjuntivo, células de Schwann y células de regeneración (Swanson, 1961)), es una de las consecuencias del raboteo, ocurre como resultado de procesos de reparación en nervios periféricos dañados de la cola (Foltán et al., 2008). Su aparición puede causar cambios perjudiciales en la sensibilidad de la cola, debido a la alteración en la actividad de los nervios periféricos, pudiendo causar dolor o malestar crónico (Simonsen et al., 1991). Esto conlleva cambios sensitivos, mecánicos y en la estimulación térmica, manifestándose como sensaciones que pueden oscilar entre anestesia, parestesia o disestesia hasta dolor (Holland y Robinson, 1998, Rajput et al., 2012). En general, cuando se cura la herida ocurre sin complicaciones, el neuroma no es doloroso *per sé*. Cuando aparecen signos de dolor o malestar suelen atribuirse a la cicatriz, abscesos, hematomas u osteomielitis (Beggs, 1997).

En el estudio llevado a cabo por Sanderock et al. (2016) se encontraron cerdos en los que después de 4 meses posraboteo, seguía en curso la remodelación del tejido, en especial de los nervios periféricos. No se pudo constatar la alteración de la sensibilidad ante la estimulación externa, pero se asoció la contracción de la herida con una sensación anormal o dolorosa en el tejido afectado (Singer y Clark, 1999). Esto sugiere que el proceso de reparación, proliferación y remodelación de la cola en esta ocasión progresa sin el desarrollo de ninguna inflamación crónica por lo tanto la probabilidad de que el dolor del muñón se atribuya a la inflamación parece ser bajo (Simonsen et al., 1991; Done et al., 2003).

En resumen, el raboteo produce un dolor significativo, remarcado en las lesiones histopatológicas posraboteo observadas por Sanderock et al. (2016) no pueden mantener el dolor, pero el desarrollo de neuromas se puede llegar a dar hasta 4 meses más tarde del raboteo. Sin embargo, el uso de la cauterización parece favorecer la cura de la herida con normalidad, sin signos de infección secundaria.

Además del dolor y de la formación de neuromas, otro punto crítico del raboteo es el riesgo de contaminación bacteriana que presenta la herida, pudiendo ocasionar una infección sistémica. Aunque se observaron en la mayoría de animales contaminaciones superficiales, se encontraron pocos indicadores de infección bacteriana, al igual que tejido inflamatorio, gracias a los efectos de la cauterización durante el raboteo.

La eficacia del raboteo para reducir la frecuencia de caudofagia es muy difícil de estimar, ya que esto depende del nivel de caudofagia en los cerdos sin la cola cortada. De hecho, según la EFSA (2007) el raboteo es el método más eficiente en la producción intensiva para los cerdos.

La incidencia de la caudofagia en la Unión Europea se ha evaluado de diferentes formas, aunque el método más común es monitorizar el daño en las colas en el matadero. Este método subestima la real prevalencia de la caudofagia, ya que no se incluirían aquellos cerdos que mueren antes de llegar a matadero y aquellos que tienen un daño medio y se curan las lesiones antes de ser sacrificados.

La información recogida sugiere que la prevalencia es inferior en los mataderos respecto a los estudios realizados en granjas. Prueba de esto, es el estudio realizado por Keeling y Larsen (2004), en el cual registraron una prevalencia de caudofagia en campo del 6,2-7,2%, en cambio, cuando la realizaban los veterinarios de forma rutinaria en el matadero se detectaba el 1,9% de prevalencia de caudofagia. Esto es debido a que el matadero solo notifica aquellos casos graves asociados a infecciones.

La EFSA (2007) recoge en una tabla información de diferentes estudios, en la cual se estima que la prevalencia de cerdos con las colas cortadas sin lesión en el matadero es del 0,07 al 3% aproximadamente, con un 0,5-1% de animales con heridas frescas e infección. En los cerdos con las colas sin cortar, la prevalencia de lesiones aumenta, por ejemplo, en un estudio de Reino Unido, Hunter et al. (1999) encontró una media de 3,1% en cerdos con cola cortada y 9,2% en cerdos con la cola sin cortar, incluso hasta un 30% de colas dañadas según un estudio finlandés (Valros et al., 2004), encontrando entre 2 y 3% de los animales de daño severo e infección.

Walker y Bilkei (2006) aseguran que también se puede encontrar caudofagia en los sistemas en extensivo. En el matadero, de 5 granjas en extensivo se registró una prevalencia de caudofagia de 14,1-20,01%.

Estimar la prevalencia a partir de granjas con caudofagia, o la prevalencia de cerdos heridos es menos frecuentes. Depende de las granjas, pero no suelen cuantificar la real gravedad de sus problemas. En la información publicada por la EFSA (2007) se muestra como participan entre un 30-70% de las granjas en Finlandia (Heinonen et al., 2001), Reino Unido (Chambers et al., 1995) y Países Bajos (Hoorweg, 1973) con prevalencias de colas heridas de 1-3%.

e. Alternativas al raboteo

El raboteo es una práctica empleada por todo el mundo para evitar la caudofagia. Un sondeo realizado por la EFSA (2007) afirma que la caudofagia es predominante en todos los países, aunque podemos encontrar algunos países que no lo practican.

La legislación de la UE regula que sólo se podrá llevar a cabo cuando sea evidente en las tetas de las cerdas, o las orejas o colas de los cerdos; pero previamente al raboteo se deben de aplicar otras medidas de prevención. (Directiva 2008/120/CE).

Los episodios de caudofagia también ocurren sobre rabos amputados, por lo tanto, el raboteo como tal no resuelve el problema de la caudofagia, solamente elimina en mayor o menor medida uno de los factores, pero no el origen de la alteración del comportamiento. Además, es más probable que las primeras fases del proceso pasen desapercibidas en cerdos raboteados (MAPAMA, 2017).

El corte de colas tiende a reducir la incidencia de caudofagia, pero el procedimiento causa dolor, por esta razón es importante encontrar alternativas al raboteo. Debido a la complicada y multifactorial naturaleza de la caudofagia, se han propuesto diferentes métodos para prevenir este comportamiento anómalo (Sutherland y Tucker, 2011).

Cuando los cerdos están correctamente alimentados, con suficiente agua, densidad adecuada, paja y otros materiales manipulables, rara vez se da caudofagia a niveles severos (Van Putten, 1980; Feddes y Fraser, 1993; Fraser, 1987; Fraser y Broom, 1990). Por eso, hasta el momento, la estrategia más común es el enriquecimiento ambiental, antes y después del inicio del brote (Zonderland et al., 2008).

i. Enriquecimiento ambiental

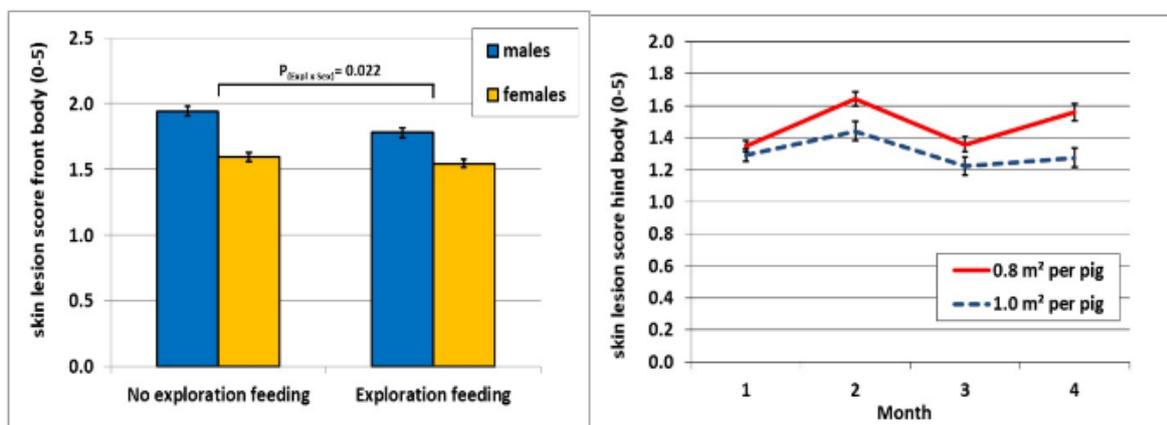
Los cerdos estabulados tienen una motivación insuficiente para explorar y buscar comida, siendo esta la causa principal del desarrollo de un comportamiento anómalo, como es el morder las colas de los demás cerdos (Ursinus, 2014).

El enriquecimiento ambiental consiste en una práctica mediante la cual se aporta distintos tipos de materiales, no obstante, estos deben de tener unas características, tales como ser comestibles, masticables, manipulables y destructibles. También deben de estar limpios y no comprometer la salud del animal. Ejemplos de material manipulable son: cadenas, plásticos,

madera, cartón, pelotas, paja y otros sustratos (heno, serrín, etc.) y saco y cuerdas (Velarde et al., 2015).

En aquellos sistemas de producción que están enriquecidos ambientalmente se reduce la aparición de caudofagia y del daño que provoca (Van de Weerd et al., 2006; Zonderland et al., 2008), aunque la provisión de estos materiales no garantiza la ausencia de la caudofagia (Van de Weerd et al., 2006).

Vermeer et al. (2017) realizaron un estudio suplementando a algunos cerdos con comida, y otros sin comida para explorar, observando lesiones significativamente menores con comida en el suelo y con mayor espacio (ver Gráficas 1 y 2). De igual forma otro factor de riesgo considerado fue el “slat” completo y parcial, determinando que menos de 1 m² por animal puede incrementar el riesgo de morder colas. Estos resultados indican que la comida como material exploratorio contribuye al desarrollo de un adecuado bienestar animal durante la crianza de cerdos con colas intactas en un futuro cercano, aunque los resultados respecto a las colas fueron poco fiables por la variabilidad de la longitud de la misma.



Gráficas 1 y 2. Cuantificación de los resultados según la adición de comida

“exploratoria”(izquierda) y diferentes densidades (derecha). (Extraída de Veermer et al., 2017).

El enriquecimiento ambiental por comida reduce la agresión, medida por las lesiones vistas en el cuerpo del cerdo. La condición de la piel era mejor en aquellos cerdos que tenían un comportamiento exploratorio, implicando una reducción del comportamiento no deseado entre “compañeros”. A pesar del enriquecimiento, en algunos grupos se vieron mordiscos de cola, esto indica que es un problema multifactorial y que el enriquecimiento ambiental solo no es suficiente para prevenir los mordiscos. Beattie et al. (1996) concluyeron que es más importante el enriquecimiento que la densidad para prevenir el daño en la piel.

Otro estudio elaborado en Reino Unido por Pandolfi et. al (2017) evaluó también los aspectos multifactoriales que afectan al bienestar animal relacionados con el ambiente y manejo, basándose en 5 indicadores: cojeras, lesiones de cola, marcas en el cuerpo, cerdos en enfermería y enriquecimiento ambiental. Los resultados obtenidos sobre la influencia del ambiente concuerdan con el estudio anterior, confirmando que la proporción de lesiones fue más alta en cuadras pequeñas y con ausencia de sustrato y objetos.

Por otro lado, encontramos autores que defienden el raboteo, pero conjuntamente con el enriquecimiento ambiental. En su estudio concluyeron que el raboteo y la provisión de paja como enriquecimiento ambiental fueron medidas preventivas contra la caudofagia. Aunque, afirman que el raboteo tuvo más efecto que la paja. Aun así, la combinación de paja y una baja densidad fue igual de preventivo que el raboteo. Sus resultados sugieren que la combinación de las medidas preventivas contra la caudofagia es necesaria para reducir el riesgo de esta (Larsen et al., 2018).

ii. Selección genética

Camerlink et. al. (2015) investigaron la influencia de la selección de ciertos efectos genéticos indirectos, los cuales son heredables fenotípicamente, en cerdos de transición y cebo. El objetivo principal del estudio se basa en identificar como afecta la selección genética al comportamiento de los cerdos, y ver la relación que existe entre los efectos de los genes indirectos y el ambiente.

Los diferentes efectos en los grupos de animales mostraron distintos comportamientos de caudofagia. Esto indica que la selección de dichos efectos altera el comportamiento de los cerdos.

La selección de genes indirectos del crecimiento redujo el comportamiento de morder, el cual fue expresado en una baja presencia de conducta agresiva disminuyendo las lesiones en las colas, aunque la disponibilidad de paja en las cuadras reducía directamente la incidencia de caudofagia. Así, la presencia de paja y la selección de genes reduce la disponibilidad de morder. De igual forma, Carmelick et. al (2015) destacan la necesidad de realizar más investigaciones para definir los efectos de la selección más allá de las interacciones sociales.

iii. Alimentación

La reducción de la proteína bruta (PB) para aumentar la eficiencia proteica, podría aumentar la incidencia de mordiscos en colas y orejas, sobre todo de los que están en malas condiciones. Van

der Meer et al. (2017) compararon cerdos en buenas y malas condiciones sanitarias, y cerdos con alimentación alta y baja en PB, siendo la frecuencia de mordiscos mayor en peores condiciones sanitarias.

Se puede reducir la proteína sin alterar el crecimiento del cerdo, suplementando la dieta con aminoácidos (AA) esenciales, aun así, su reducción aumenta la incidencia de mordiscos. Si los nutrientes aportados son limitados, aumenta el comportamiento de búsqueda de comida de los cerdos y cambian sus preferencias para satisfacer sus necesidades nutricionales, mordiendo a sus compañeros.

Una dieta desequilibrada en AA (Met: metionina, Thr: threonina, Trp: triptofano) también se asocia a comportamientos de caudofagia, resultándoles más atractiva la sangre. La deficiencia de proteína y AA puede influir en el comportamiento a través de sus efectos en los neurotransmisores de su cerebro, muchos de ellos sintetizados a partir de los AA. Los efectos agresivos de la deficiencia de Trp están ligados a un precursor de la serotonina. Valros et al. (2015) declararon que el metabolismo de la Trp y el precursor de la serotonina de los animales que mordían era diferente al de los agredidos y al de los individuos que no mordían.

Un pobre estatus sanitario también repercute en este problema multifactorial, aunque no se conoce el mecanismo exacto. Por una parte, unas bajas condiciones sanitarias incrementan los requerimientos nutricionales, concretamente los involucrados en la activación del sistema inmunológico como Trp.

La conclusión del estudio se basa en que unas malas condiciones y la reducción de la dieta aumenta la presencia de comportamientos dañinos en cerdos y por tanto afecta negativamente al bienestar de los cerdos. Aparte, una salud deficiente y mordiscos dañinos pueden ser parcialmente reflejo de un manejo defectuoso, alimentación o condiciones climáticas, afectado a la salud y problemas de comportamiento, sin necesidad de estar relacionados (Valros et al., 2015).

4. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La caudofagia es un problema de interés actual, que repercute de forma considerable sobre la economía de la industria del porcino.

Los objetivos de este trabajo son llevar a cabo una completa revisión bibliográfica sobre la problemática de la caudofagia, el raboteo, los métodos de prevención y enriquecimiento ambiental y realizar un estudio de la prevalencia colectiva e individual de la caudofagia en diferentes granjas de dos áreas de Aragón, en las zonas de Tauste y Valderrobres.

5. MATERIAL Y METODOLOGÍA

El presente estudio está basado en la visita de 25 cebaderos, localizados en las zonas de Tauste y Valderrobles. En dichas explotaciones se procedió a la realización de encuestas, en las cuales se registraron algunos parámetros como densidad, temperatura, ventilación, edad, raza y material manipulable entre otros, como se puede observar en el Anexo 1.

Previamente a la visita, se contactaba con los ganaderos telefónicamente para establecer la fecha y hora de la visita y realización de las encuestas. En la medida de lo posible se trató de realizar las visitas en orden de proximidad geográfica, aunque, por cuestiones de bioseguridad, se accedió primero a transiciones y después a las explotaciones de cebo, solo yendo a explotaciones de una misma integradora cada día.

Inicialmente se registraban los datos generales de la explotación como: censo, fecha de entrada de los animales, raza, edad, registro de enfermedades y protocolos vacunales. Seguidamente, una vez se accedía a las naves, se realizaba la encuesta a los ganaderos (ver Anexo 1).

Dentro de cada nave, los animales estaban distribuidos en cuadras con diferente número de individuos. En el caso de las explotaciones de cebo había entre 10-18 animales, mientras que en la transición el número de individuos por cuadra oscilaba entre 15-38.

En cada cuadra, según consta en el modelo de la encuesta, se realizaba un registro de diferentes parámetros como características de la explotación, donde se tomaban datos como:

- **Densidad** (animal/m²), siendo de 0,2 animal/m² en transición y de 0,65 animal/m² en cebo; instalaciones calificadas según su higiene, ventilación y confort, con una puntuación del 0 al 2, siendo 2 la mejor puntuación y 0 una baja puntuación.
- **Temperatura** (°C), medida por sondas de temperatura o mediante un termómetro de mercurio.
- **Sistema de alimentación**, refiriéndose al tipo de tolva.
- **Espacio entre el comedero y el bebedero**, entendiéndose como lo correcto una distancia de 40 cm entre ellos.
- **Presencia de suciedad**, evaluada según si era mayor o menor al 20% de suciedad de los animales.
- **Presencia o no de descansillo en las cuadras**, siendo recomendable la proporción de 1/3 de suelo cementado y 2/3 de slat o rejilla (ver Imagen 5).



Imagen 5. Distribución del suelo con presencia de descansillo en la parte del pasillo de la cuadra.

En cuanto a **enriquecimiento ambiental**, se valoraba el tipo de material manipulable (juguetes), número de corrales en los que poseían juguetes, número de animales por corral, acceso y estado al material evaluado del 0 al 2, siendo 2 la mejor puntuación y 0 la peor.

Por último, se evaluaba la interacción con el material manipulable, siendo calculada por la siguiente ecuación:

$$X=100 A / (A+B) = \%$$

Dividida en 3 intervalos, el primero de 0-18% de interacción demostrando una conducta exploratoria mínima, un segundo intervalo de 18,1-86,3% mostrando una conducta exploratoria intermedia, y un último intervalo del 86,4 al 100% de interacción destacado por una conducta exploratoria máxima.

En cada cuadra se hacía un seguimiento/inspección en la que se registraban animales nerviosos, necrosis de las orejas, otras patologías y tratamientos. Cuantificando el número de animales y especificando su tratamiento.

Respecto a la detección de la caudofagia se seleccionaban aleatoriamente 10 cuadras de hembras y otras 10 de machos. Se observaban las colas de los animales de cada cuadra, y si había caudofagia, se clasificaba está en dos estadios, y se procedía al recuento total de los individuos de cada uno de los tipos. Finalmente se establecía si era posible el comienzo de la lesión y se registraban las medidas correctoras que se había aplicado.

De acuerdo con la distribución binomial, si suponemos que la prevalencia global de un proceso en los individuos es del 30-40%, es decir, el 30-40% de los animales presentan caudofagia, la probabilidad de que en un cebadero de 1000 lechones, ninguno presente el proceso es de aproximadamente 20%, con lo cual la probabilidad de que algún lechón lo presente es del 80% aproximadamente.

Si queremos estimar adecuadamente que efectivamente el 80% de las explotaciones muestran algún lechón con el proceso, con nuestro número de cebaderos obtenemos el siguiente intervalo de confianza al 95%:

Intervalo de confianza al 95%	Nº Explotaciones
14,13 ÷ 15,73	25

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total se han evaluado 25 explotaciones, el 68% de las cuales eran cebaderos, un 24% transiciones, y el 8% restante de *wean to finish*; división representada en la Gráfica 3. Dentro de cada explotación, se ha estimado una media de 247 animales evaluados en cebo, y un total de 504 animales por explotación de transición. La edad de los animales en las explotaciones de cebo oscilaba entre los 75 días hasta los 181, en *wean to finish* podía verse animales entre 30-144 días de edad y en transición las edades fluctuaban entre 26 y 122 días. Este último parámetro fue estimado suponiendo una estancia previa de 25 días en maternidad, y en las explotaciones de cebo se contabilizaba aparte 7 semanas de transición. Respecto al sexo de los animales, se considera que han sido tasados un 50% de machos y otro 50% de hembras, ya que el estudio se basa en la inspección de 10 cuadras de machos y 10 de hembras.

La prevalencia global de caudofagia total aspiró a un 14,93% del total de los animales revisados. Diferenciando según el tipo de fase de producción, encontramos un 19,42% de afectados en explotaciones de cebo y un 0,07% en transiciones.



Gráfica 3. Clasificación de las explotaciones según su fase de producción.

Respecto a la prevalencia de caudofagia tipo 1 fue del 14,2% siendo la diferencia entre sexos poco significativa (14,64% hembras y 15% machos), en cambio, la caudofagia de tipo 2 fue tan solo del 0,85%, destacando un ligero aumento en la presencia de caudofagia en machos (1,02%) respecto a las hembras (0,69%).

		Prevalencia de caudofagia (%)
Total		14,93
Caudofagia tipo 1	Hembras	14,64
	Machos	15
	Total	14,2
Caudofagia tipo 2	Hembras	0,69
	Machos	1,02
	Total	0,85
En cebo		19,42
En transición		0,07

Tabla 4. Prevalencia de la caudofagia en granja a diferentes niveles.

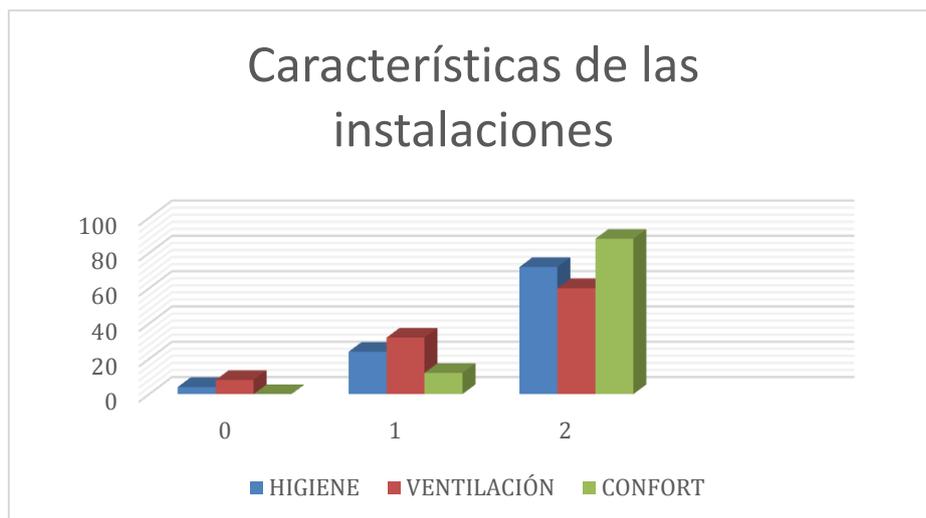
En relación a las características de la explotación, encontramos unas densidades de 0,2 animal/m² en las explotaciones de transición, y una concentración ganadera mínima de 0,65

animal/m² en explotaciones de cebo, tal y como se decreta en la legislación vigente. Se ha demostrado que una elevada densidad en cebo aumenta el riesgo de caudofagia un 2,7% (Moinard et al., 2003).

- El nivel de suciedad de las cuadras y pasillos en las explotaciones revisadas no sobrepasó un nivel de suciedad mayor al 20% de la superficie animal.

Los resultados obtenidos en relación a las características de la explotación fueron generalmente adecuados, alcanzándose una puntuación máxima de 2 en su mayoría (ver *Gráfica 4*).

- En cuanto a la higiene, hay un 72% de las explotaciones con una puntuación de 2, un 24% con puntuación de 1, y el 4% con puntuación 0.
- La distribución de las puntuaciones en la ventilación sigue la misma dinámica, siendo un 60% de las explotaciones puntuadas con 2, 32% puntuadas con 1 y el 8% con la puntuación más baja. Hunter et al. (2001) considera que la ventilación tiene un efecto muy significativo sobre la probabilidad de la caudofagia, siendo así la ventilación natural un factor de reducción de la caudofagia.
- En relación al confort se encuentra una relativa mejora, ya que no hay explotaciones calificadas con puntuación 0, encontrando un 88% de las explotaciones con puntuación de 2 y un 12% con puntuación de 1.



Gráfica 4. Representación de los resultados sobre las características de las instalaciones, respecto a la higiene, ventilación y confort.

- Otro factor analizado fue la temperatura, registrándose datos desde los 20,5°C hasta los -28,7°C. La temperatura diaria registrada en un estudio variaba entre 17 y 22°C, explotación en la cual no se registró ningún caso de caudofagia (Ewbank, R.,1973).

- Asimismo, se anotaron los diferentes tipos de sistemas de alimentación hallando desde la tolva holandesa (típico sistema de alimentación en explotaciones de cebo), hasta las tolvas de transición de 2, 4, 5 y 7 bocas, pasando por algunas tolvas clásicas de cemento.
- Un total de 100% de las explotaciones resultaron tener una correcta localización de espacio entre el comedero y el bebedero, asimismo se muestran resultados idénticos respecto a la calidad y acceso del agua.
- Otro elemento a evaluar fue la presencia o no de descansillo en las cuadras, consiguiendo unos resultados del 77,7% de explotaciones que poseen descansillo y un 22,3% restante que no poseía. Algunos autores (Moinard et al., 2003) critican el uso de suelo con rejilla, indicando que aumenta la caudofagia un 3,2% en suelos con *slat* parcial o completo.

En relación al enriquecimiento ambiental, es decir, material manipulable, se encontraron en las explotaciones una variedad de juguetes tales como cadenas, troncos, cadenas con tapones, cadenas con gomas, bayas y diferentes combinaciones de las anteriores (ver Imágenes 6-9). Cabe destacar que un 16% de las explotaciones no consideraban la opción del material manipulable, siendo ausente este. En el 84% restante de las explotaciones se registró un predominio del uso de las cadenas con tapones alcanzando un 42,8% de las explotaciones, y un 19% del empleo de cadenas, al igual, que de cadenas con gomas.

La mayoría de autores apoyan el uso de materiales manipulables, considerándolos un factor vital relacionado con la caudofagia. Por ejemplo, las raíces, que satisfacen la motivación de explorar del cerdo, a la vez que llenan su estómago (Schrøder-Petersen y Simonsen, 2001). Otros se decantan por el uso de la paja (Van Putten, 1969, 1980), e incluso por el empleo de abono de setas en una explotación de cebo intensiva (Beattie et al., 1996^a). Todos ellos con resultados beneficiosos sobre la incidencia de caudofagia.



Imagen 6. Material manipulable tipo cadena.

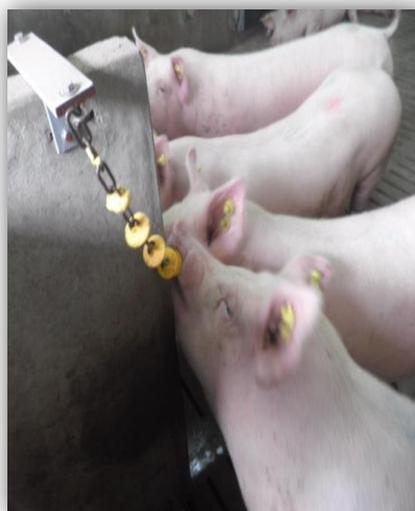


Imagen 7. Material manipulable tipo cadenas con tapones.



Imagen 8. Material manipulable tipo tronco encasillado.



Imagen 9. Material manipulable tipo cadenas con tapones.

Avanzando en la encuesta, se prosiguió con el seguimiento de la explotación (ver *Gráfica 5*), integrando datos tales como animales nerviosos, detectándolos tan solo en una explotación con un destacado comportamiento alterado y peleas. La percepción de animales con necrosis en las orejas fue escasa, manifestándose solo en un 16% de las explotaciones.

Por último, se anotaron la aparición de las diferentes enfermedades que se podían expresar durante las crianzas visitadas. Entre las patologías presentes encontramos brotes de diarrea, tos y PRRS en transición, y en las explotaciones de cebo *Actinobacillus pleuroneumoniae*, *Escherichia coli*, PRRS, Estreptococcias y disentería porcina.

Schrøder-Petersen y Simonsen (2001) creen que la caudofagia puede estar relacionada con la aparición de enfermedades, ya que podría actuar como factor estresante, por lo tanto, bajando el umbral para dar el desarrollo de enfermedades.



Gráfica 5. Representación visual de procesos de necrosis de las orejas, otras patologías y presencia de animales nerviosos.

Ante la casuística de la caudofagia, cada ganadero/explotación tenía su forma de evitar que el brote se diseminara de forma rápida e incontrolada y de tratar los casos observados. Entre las medidas correctoras a tomar encontramos:

- Separar al animal enfermo (mordido), como elemento común a todas las estrategias, siendo aislado a aquellas cuadras denominadas “enfermería”, para su completa recuperación.
- Uso de repelentes a base de alcohol y cicatrizante, de modo local y tópico sobre la cola.
- Empleo de piedras de sal como entretenimiento, convirtiéndose en material nuevo manipulable, el cual puede ser lamido y hozado.
- Aplicación de antiinflamatorios como la dexametasona.
- Administración antibióticos vía intramuscular, como penicilina.
- Redistribución completa de los animales, en cuya cuadra se ha producido el brote de caudofagia.
- En ocasiones, también se procedía a la separación de aquel cerdo que se haya observado que es el “mordedor”.
- Añadir juguetes extra, tales como troncos.

- Colocación de una goma elástica sobre la porción anterior donde empieza la lesión en la cola, con finalidad de que deje de sangrar y posterior caída del trozo de cola afectado.

Se ha visto que la acción más usada por los ganaderos es eliminar al cerdo que es mordido (57% de las explotaciones), en segundo lugar, está la adicción de objetos siendo un 51%, seguido de la eliminación del animal que muerde. También se puede encontrar una pequeña parte de las explotaciones que usa spray o alquitrán sobre las colas mordidas, mientras que otros añaden paja. Por otra parte, hay unos pocos que deciden reducir la densidad e inyectar antibióticos (Hunter et al., 2001).

Las principales limitaciones de este estudio se hallaron a la hora de la realización de las visitas a las explotaciones, debido a la participación de diferentes integradoras se propuso realizar visitas solo a aquellas explotaciones que pertenecieran a una misma integradora para evitar perjudicar la bioseguridad de las diferentes granjas. Siendo así poco posible la realización de granjas que se encontraban geográficamente cercanas, ya que debían de ser de una misma integradora. De igual forma, también se siguió la norma de visitar las primeras explotaciones de transición y al finalizar seguir con explotaciones de cebo.

Otra dificultad, fue la valoración de los animales en caudofagia tipo 0 y 1, ya que se visualizaban los animales desde el pasillo para evitar la diseminación de posibles enfermedades entrando y saliendo de las dispares cuadras. Siendo así foco de confusión si era suciedad o costra, la lesión presente en la cola de los animales.

A la hora de calcular la edad media de los animales en algunas explotaciones ha supuesto un inconveniente, debido a que muchas de estas granjas tenían un continuo flujo de entradas semanal, siendo así calculada la edad con la fecha de entrada de animales última y primera.

Respecto aquellos parámetros como la presencia de descansillo, algunas explotaciones tenían cuadras con descansillo y otras sin descansillo dentro de una misma nave, siendo contadas como explotaciones con y sin descansillo a la vez, no repercutiendo sobre la media.

Teniendo en cuenta la implicación económica y en el bienestar animal que supone la problemática de la caudofagia, son necesarios más estudios a nivel de campo y en matadero que proporcionen más información en cuanto a la prevención de esta conducta.

7. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en el trabajo se concluye que:

- La caudofagia es un problema de interés en la actualidad con una importante repercusión económica en el sector porcino.
- La caudofagia está muy influenciada por el ambiente que rodea a los animales, por lo que se puede considerar como un indicador de unas condiciones ambientales inadecuadas, señalando un pobre bienestar animal.
- El raboteo es una práctica que no va a evitar la aparición de la caudofagia. Se debe seguir investigando otras alternativas que ayuden a prevenir o disminuir la aparición de la caudofagia.
- La prevalencia global de caudofagia obtenida en la población estudiada ha sido de un 14,93% sobre el total de animales evaluados, siendo un 19,42% de afectados en explotaciones de cebo, en cambio se presenta una prevalencia mínima en transición de 0,07%.

CONCLUSSIONS

According to the results obtained in the study it is concluded that:

- Tail biting is a problem of interest at present with a significant economic impact in the pig sector.
- Tail biting is very influenced by the environment that surrounds the animals, so it can be considered as an indicator of inadequate environmental conditions, indicating poor animal welfare.
- The tail docking is a practice that will not prevent the appearance of tail biting. Other alternatives should be investigated to help prevent or reduce the appearance of tail biting.

- The overall prevalence of tail biting obtained in the study population was 14.93% of the total number of animals evaluated, with 19.42% being affected in feedlots farms, whereas a minimum prevalence in transition of 0.07%.

8. VALORACIÓN PERSONAL

La realización del presente trabajo me ha permitido, aprender a desenvolverme en el medio real de la ganadería del porcino, aparte de asentar y profundizar conocimientos obtenidos anteriormente. Me ha ayudado a integrar información de diferentes orígenes, como la inspección y seguimiento de los animales, entrevistar a los ganaderos, conocer las dispares formas de comportamiento y lesiones de la caudofagia, y saber extraer los datos más relevantes en su conjunto. Por otro lado, he progresado en los métodos de búsqueda y selección de información a la hora de elaborar la revisión bibliográfica.

Personalmente, pienso que la caudofagia es un problema poco comprendido por los ganaderos debido a su etiología multifactorial, ya que no consta de un elemento clave para su solución. A mi parecer, a veces no se le da la importancia que debería, por ejemplo, la caudofagia tipo 1 no se tiene en cuenta, ya que no se valora como problema importante, ignorando su presencia. Considero que, si se diagnosticara en la fase inicial y se tomaran medidas, se evitaría el desarrollo de aquellos brotes que no se puede evitar su diseminación y se disminuirían sus consecuencias. Por esta razón se debería de concienciar más a los ganaderos ya que son la primera barrera de control contra la caudofagia.

La idea de reflejar este problema de comportamiento en los cerdos sobre el trabajo de fin de grado, fue debido a la elaboración de las prácticas externas tuteladas, viendo la incidencia recidivante de la caudofagia, donde cerdos de varias fases productivas y diferentes condiciones ambientales padecían un comportamiento anormal al esperado, y observando cómo se intentaba intervenir en varios campos para evitar su dispersión.

Por último, agradecer la participación de las diferentes integradoras a la hora de realizar las encuestas, y por la disponibilidad y paciencia de los ganaderos. También a mis tutores del trabajo de fin de grado, por su tiempo y dedicación.

9. BIBLIOGRAFÍA

Beattie VE, Walker N, Sneddon IA. An investigation of the effect of environmental enrichment and space allowance on the behavior and production of growing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 1996;48:151–158.

Bonastre C, Mitjana O, Tejedor MT, Calavia M, Yuste AG, Úbeda JL, Falceto MV. Acute physiological responses to castration-related pain in piglets: the effect of two local anesthetics with or without meloxicam. *Animal.* 2016 Sep;10(9):1474-81.

Boyle L, Lemos Teixeira D. Caudofagia y bienestar en cerdos. *Suis.* 2014; 113:14-18.

Camerlink I, Ursinus WW, Bijma P, Kemp B, Bolhuis JE. Indirect Genetic Effects for Growth Rate in Domestic Pigs Alter Aggressive and Manipulative Biting Behaviour. *Behav Genet.* 2015 Jan;45(1):117-26.

Chambers C, Powell L, Wilson E, Green LE. A postal survey of tail biting in pigs in south west England. *Vet. Rec.* 1995; 136: 147-148.

Colyer R J. Tail biting in pigs. *Agriculture.* 1970;77:215–8.

DIRECTIVA 2008/120/CE DEL CONSEJO de 18 de diciembre de 2008, relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos. *Diario Oficial de la Unión Europea, OJ L 47, 18.2.2009, p. 5–13.*

EFSA (European Food Safety Authority). Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from Commission on the risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems. *The EFSA Journal.* 2007; 611: 1-13.

Ewbank R. Abnormal Behaviour and Pig Nutrition. An Unsuccessful attempt to Induce Tail Biting by Feeding a High Energy, Low Fibre Vegetable Protein Ration. *Br Vet J.* 1973 Jul-Aug;129(4):366-9.

Gadd J. Tail biting: causes analysed in 430 case studies. *Pig Farming.* 1967;15, 57–58.

Gil Cano F. Anatomía interactiva del cerdo. Murcia: Diego Marín Librero (ed.); 2009.

Gobierno de Aragón. Caudofagia, raboteo y material manipulable. 2008;1–3.

Guise HJ, Penny RHC. Tail-biting and tail-docking in pigs. *Vet. Rec.* 1998; 142, 46.

Herskin MS, Di Giminiani P, Thodberg K. Effects of administration of a local anaesthetic and/or an NSAID and of docking length on the behaviour of piglets during 5 h after tail docking. *Research in Veterinary Science.* 2016;108:60-67.

Hunter EJ, Jones TA, Guise HJ, Penny RHC, Hoste S. The relationship between tail biting in pigs, docking procedure and other management practices. *Vet J.* 2001;161(1):72-9.

Jericho KWF, Church TL. Cannibalism in pigs. *Can Vet J.* 1972;13(7):156-9.

Kells NJ, Beausoleil NJ, Chambers JP, Sutherland MA, Morrison RS, Johnson CB. Electroencephalographic responses of anaesthetized pigs (*Sus scrofa*) to tail docking using clippers or cautery iron performed at 2 or 20 days of age. *Vet Anaesth Analg.* 2017 Sep;44(5):1156-1165.

Krider JL, Albright JL, Plumlee MP, Conrad JH, Sinclair CL, Underwood L, Jones RG, Harrington RB. Magnesium supplementation, space and docking effects on swine performance and behavior. *J. Anim. Sci.* 1975; 40, 1027-1033.

Larsen MLV, Andersen HM, Pedersen LJ. Which is the most preventive measure against tail damage in finisher pigs: tail docking, straw provision or lowered stocking density?". *Animal.* 2018 Jun;12(6):1260-1267.

Lee HW, Veary CM, Ingkaninun P, Poomvises P. A post-slaughter investigation into the tail biting syndrome in pig carcasses from selected problem herds. In: *Proceedings of the 11th International Symposium of the World Association of Veterinary Food Hygienists, 1993: 128-131.*

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), Comunidades Autónomas, Asociación Nacional de Productores de Ganado Porcino (ANPROGAPOR). Documento sobre la gestión de las explotaciones porcinas para evitar la caudofagia. Octubre 2017. [Consultado 17 Jun 2018]. Disponible en: http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/20171031documentosobregestiondelasexplotacionesparalapreenciondelraboteo_tc_m30-441875.pdf

Moinard C, Mendl M, Nicol CJ, Green LE. A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Appl Anim Behav Sci.* 2003; 81: 333-335.

Pandolfi F, Kyriazakis I, Stoddart K, Wainwright N, Edwards SA. The "Real Welfare" scheme: Identification of risk and protective factors for welfare outcomes in commercial pig farms in the UK. *Preventive Veterinary Medicine* 2017;146:34-43.

Penny RHC, Hill FWG. Observations of some conditions in pigs at the abattoir with particular reference to tail biting. *Vet. Rec.* 1974;94:174-180.

Quality Welfare. Welfare Quality[®] Assessment protocol for pigs. *Welf Qual Assess Protoc Pigs.* 2009;1-123.

Real Decreto 1135/2002 (RD 1135/2002) 2002. Real Decreto 1135/2002 (RD 1135/2002) de 31 de Octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de los cerdos. Boletín Oficial del Estado 278, 40830–40833.

RECOMENDACIÓN (EU) 2016/336 DE LA COMISIÓN de 8 de marzo de 2016 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.

Sandercock DA, Smith SH, Di Giminiani P, Edwards SA. Histopathological Characterization of Tail Injury and Traumatic Neuroma Development after Tail Docking in Piglets. *J Comp Pathol.* 2016;155(1):40–9.

Schrøder-Petersen DL, Simonsen HB. Tail Biting in Pigs. *The Veterinary Journal.* 2001; 162(3): 196-210.

Smith WJ, Penny RHC. Behavioural problems, including vices and cannibalism. En: Lehman AD, Straw B, Glock RD, Mengeling WL, Penny RHC, Scholl E (eds). *Diseases of swine.* 6th edition. Iowa State University Press, Ames, Iowa.;1984. pp 761-772.

Sutherland MA, Tucker CB. The long and short of it: A review of tail docking in farm animals. *Appl Anim Behav Sci [Internet].* 2011;135(3):179–91. Taylor NR, Main DCJ, Mendl M, Edwards SA. Tail-biting: a new perspective. *Vet J.* 2010;186(2):137–47.

Thodberg K, Herskin MS, Jensen T, Jensen KH. The effect of docking length on the risk of tail biting, tail-directed behaviour, aggression and activity level of growing pigs kept under commercial conditions. *Animal.* 2018;25:1-10.

Ursinus WW. A tale too long for a tail too short? Identification of characteristics in pigs related to tail biting and other oral manipulations ... A tale too long for a tail too short? Identification of characteristics in pigs related to tail biting. [PhD thesis]. [Wageningen (NL)]: Wageningen University; 2014.

Valros A, Heinonen M. Save the pig tail. *Porcine Health Manag.* 2015;1(1):1–7.

Van de Weerd HA, Docking CM, Day JEL, Breuer K, Edwards SA. Effects of species-relevant environmental enrichment on the behaviour and productivity of finishing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2006; 99:230-247.

Van Putten, G. Een onderzoek naar staarbijten bij mestmarkens. Ph.D. Thesis (Unpublished Dissertation), University of Amsterdam, Amsterdam. 1968.

Velarde A, Dalmau A FE. Material de enriquecimiento para combatir la caudofagia - 3tres3, la página del Cerdo [Internet]. [cited 2018 Jun 22]. Disponible en:

https://www.3tres3.com/articulos/material-de-enriquecimiento-para-combatir-la-caudofagia_35883/

Vermeer HM, Dirx-Kuijken NCPMM, Bracke MBM. Exploration feeding and higher space allocation improve welfare of growing-finishing pigs. *Animals (Basel)*. 2017;7(5):36.

Walker PK, Bilkei G. Tail-biting in outdoor pig production. *Vet J*. 2006 Mar;171(2):367-9.

Zonderland JJ, Wolthuis-Fillerup M, Van Reenen CG, Bracke MBM, Kemp B, Den Hartog LA, Spoolder HAM. Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci*. 2008;110: 269-281.

10. ANEXOS

ANEXO 1:

MODELO ENCUESTA

GRUPO OPERATIVO: MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO DE LA CAUDOFAGIA EN EXPLOTACIONES PORCINAS

Fecha de realización		Hora	
Encuestador(nombre/cargo)			

DATOS EXPLOTACION			
Código REGA de la explotación:		Clasificación zootécnica	
Nombre, Apellidos y DNI del titular de las explotación:			
Integradora			
Dirección, teléfono e email del responsable:			

CARACTERÍSTICAS EXPLOTACIÓN	Densidad				
	Instalaciones	Higiene	0	1	2
		Ventilación	0	1	2
		Confort	0	1	2

	Temperatura				
	Sist. alimentación				
	Espacio comedero/bebedero				
	Calidad agua/acceso				
	Suciedad	Menos del 20%		Más del 20%	
	Descansillo	Sí		No	

ANIMALES	Censo				
	Fecha entrada/salida				
	Raza				
	Edad				
Registro enfermedades y protocolos vacunales					

MATERIAL MANIPULABLE	Tipo				
	Nº corral		Nº animales/corral		
	Acceso	0	1	2	
	Estado	0	1	2	
	Interacción	0-18 %	18-86 %	86-100 %	

OBSERVACIONES				
---------------	--	--	--	--

SEGUIMIENTO EXPLOTACION

	SI	NO	CUANTOS/CUAL
Animales nerviosos			
Necrosis orejas			
Otras patologías			
Tratamientos utilizados			

MORDEDURA COLAS	SI	NO	CUANTOS
-----------------	----	----	---------

TOTALES			
TIPO 1			
TIPO 2			

GRADO LESIÓN	Esporádica		
	Continuada		
	Sacrificio		
COMIENZO LESIÓN		FINAL	
MEDIDAS CORRECTORAS			