



Facultad de Veterinaria

Trabajo de
Fin de Grado

Causas de decomiso en un
matadero porcino industrial en
el Norte de España

Alejandro Ruiz Alonso

Grado en Veterinaria
Año 2017

Modalidad del Trabajo: Experimental

Licencia

Esta obra pertenece a Alejandro Ruiz Alonso, y está sujeta a la licencia Reconocimiento-Compartir Igual 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Resumen:

El sector porcino español es el cuarto más importante del mundo, además de suponer un gran volumen de exportaciones tanto a la Unión Europea como a terceros países. Debido a esto es importante conocer y comprender las principales causas de decomiso ya que causan importantes pérdidas económicas tanto a granjas como industrias y en algunos casos pueden comprometer el estatus sanitario de la población humana. Para realizar el estudio se contó con la colaboración del SVO, que proporcionó los datos obtenidos durante la inspección de los animales, de esta forma se han estudiado los datos de decomiso en 3 años alternos (2012, 2014 y 2016).

Los datos reflejan una menor proporción de decomisos totales (0,086%) que otros estudios realizados. Las principales causas de decomiso corresponden a procesos respiratorios (5,19%), ascaridiosis (3,91%) y abscesos (0,53%), estas cifras son inferiores a las obtenidas en estudios de otros países. Respecto a zoonosis graves y EDOs solo se encontraron algunos casos de mal rojo (0,002%). Los resultados del estudio pueden ser utilizados para orientar las medidas control frente a las diferentes patologías a nivel de granja y mejorar el rendimiento de los animales de cara al sacrificio.

Palabras claves: Cerdo, matadero, inspección *post mortem*, decomiso, ascaridiosis, absceso.

Abstract:

The Spanish pig sector is the fourth largest in the world, as well as a large volume of exports to both the European Union and third countries. Because of this it is important to know and understand the main causes of seizure as they cause significant economic losses both to farms and industries and, in some cases, can compromise the health status of the human population. In order to carry out the study the SVO collaborated providing the data obtained during the inspection of the animals that has been used to carry out the study. In this way, the seizure data were studied in 3 alternate years (2012, 2014 and 2016).

The data reflect a lower proportion of total seizures (0.086%) than other studies. The main causes of seizure are respiratory processes (5.19%), ascaridiosis (3.91%) and abscesses (0.53%), these figures are lower than those obtained in studies in other countries. Regarding severe zoonoses and notifiable diseases, only a few cases of swine erysipela (0.002%) were found. The results of the study can be used to guide the control measures against different pathologies in farms and improve the performance of the slaughtered animals.

Keywords: Pig, slaughterhouse, *post mortem* inspection, condemnation, ascariosis, abscess.

Resumo:

O sector porcino español é o cuarto máis importante do mundo, ademáis de supor un gran volume de exportacións tanto a Unión Europea como a terceiros países. Debido a isto, é importante coñecer e comprender as principais causas do decomiso xa que causan importantes perdas económicas tanto a granxas como industrias e, nalgúns casos, comprometer o estatus sanitario da poboación humana. Para a realización do estudo contouse coa colaboración do SVO, o cal proporcionou os datos obtidos durante a inspección dos animais, de este xeito estudáronse os datos de decomiso en 3 anos alternos (2012, 2014 y 2016).

Os datos reflexan unha menor proporción de decomisos totais (0,086%) que en outros estudos realizados. As principais causas de decomiso corresponden a procesos respiratorios (5,19%), ascaridiosis (3,91%) e abscesos (0,53%), estas cifras son inferiores as obtidas en estudos doutros países. Respecto á zoonoses graves e EDOs só se atoparon algúns casos de mal roxo. Os resultados do estudo poden ser usados para orientar as medidas de control fronte a diferentes patoloxías a nivel da granxa e mellorar o rendemento dos animais de cara ao sacrificio.

Palabras chave: Porco, matadoiro, inspección *post mortem*, decomiso, ascaridiose, absceso.

Índice

• Abreviaturas.....	7
1. Introducción.....	8
2. Objetivos.....	20
3. Material y métodos.....	22
4. Resultados y discusión.....	28
5. Conclusiones.....	38
6. Bibliografía.....	40

Abreviaturas:

ANOVA: ANAlisys Of VAriance.

EDO: Enfermedad de Declaración Obligatoria.

ELISA: Enzyme-Linked InmunoSorbent Assay.

MAPAMA: Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

PNE: Plan Nacional de Erradicación.

PNIR: Plan Nacional de Investigación de Residuos.

PRRS: Porcine Respiratory and Reproductive Syndrome.

RD: Real Decreto.

SANDACH: Subproductos Animales No Destinados A Consumo Humano.

SVO: Servicio Veterinario Oficial.

1: Introducción

La ganadería porcina supone el mayor volumen económico del sector agropecuario en España siendo, además, el país de la UE con mayor censo de animales, habiendo adelantado a Alemania en 2014 y siendo el segundo productor europeo de carne de cerdo detrás de ésta y el cuarto a nivel mundial (detrás de China, EEUU y Alemania).

El principal destino de los productos es la exportación (63%), siendo especialmente relevante la exportación a países de la UE, aunque las exportaciones a terceros países se han triplicado en los últimos 10 años (MAPAMA, 2016). Debido a esto la

mejora en la producción y en la calidad se busca no solo por la administración pública sino también por la empresa, por ello es de máxima relevancia la inspección sanitaria de los animales sacrificados, tanto *ante mortem* como *post mortem*.

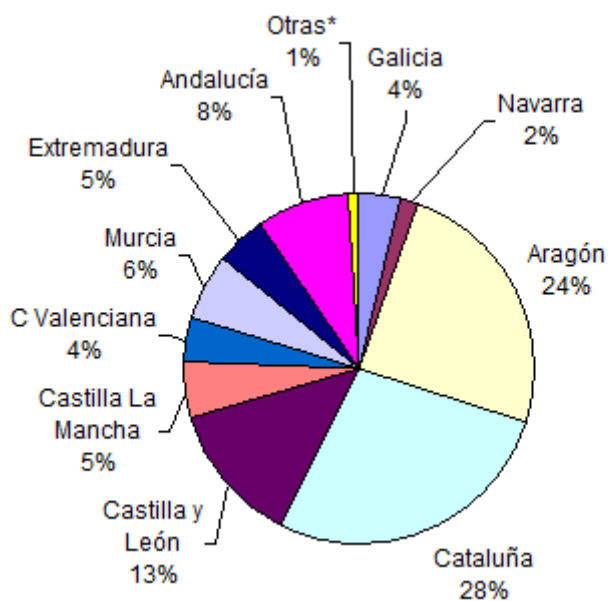


Fig. 1.1. Distribución del censo porcino nacional en Noviembre de 2016 (Secretaría General Técnica, MAPAMA).

*Incluye Asturias, Cantabria, Madrid, País Vasco, La Rioja, Baleares y Canarias.

La legislación europea relativa a la higiene, inspección y control se ha desarrollado en este sentido mediante una serie de reglamentos:

- Reglamento 178/2002: Establece los principios y requisitos generales de seguridad alimentaria y se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria.
- Reglamento 852/2004: Relativo a la higiene de alimentos de consumo humano,
- Reglamento 853/2004: Relativo a la higiene específica de alimentos de origen animal para consumo humano.
- Reglamento 854/2004: Relativo a los controles oficiales en alimentos de origen animal destinados a consumo humano.
- Reglamento 882/2004: Relativo a los controles oficiales para el cumplimiento de la legislación sobre piensos, alimentos, salud y bienestar animal.
- Reglamento 2073/2005: Relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los alimentos. Modificado por 217/2014.
- Reglamento 2075/2005: Relativo a los controles de presencia de triquinas en carne. Modificado por 216/2014.

- Reglamento 219/2014: Relativo a los requisitos específicos para la inspección porcina.

De la misma manera existe legislación nacional referente a la inspección:

- RD 1028/2011: Establecimiento de la clasificación de canales de porcino.
- Ley 17/2011 de seguridad alimentaria y nutrición.

Por último, las comunidades autónomas desarrollan ciertos aspectos de la normativa ya citada. En este caso se hará alusión a la normativa de la Junta de Castilla y León por desarrollarse el estudio en un matadero de esta comunidad. La normativa de referencia es el Procedimiento General de Inspección Veterinaria en Mataderos (7ª revisión) cuyas principales aportaciones al tema discutido aquí son:

1. Categorización de los SANDACH.
2. Listado de enfermedades frente a las cuales la UE establece normas zoonositarias, EDO y enfermedades sometidas al PNE.
3. Registros de inspección y documentos de comunicación de hallazgos.

A continuación se expone una breve reseña de algunos de las patologías más significativas para el presente trabajo:

- Abscesos: Se considera como absceso una colección localizada de material purulento, generalmente recubierto por una cápsula conjuntiva. Está causado por una serie de microorganismos no específicos (piógenos). El color y consistencia dependen del organismo implicado, generalmente



Fig. 1.3. Absceso abierto en la extremidad posterior.



Fig. 1.2. Absceso axilar con contenido purulento.

tiene un color amarillento o verdoso (Fig. 1.2.). Generalmente el animal no presenta síntomas apreciables pero en caso de diseminación sanguínea o linfática se apreciará caliente y doloroso, siendo conocida esta fase como piemia. Los abscesos son un hallazgo muy frecuente en el cerdo. Sus localizaciones son muy variables

(pecho, ganglios submaxilares y retrofaríngeos, cuartos posteriores (Fig. 1.3.) y médula y vértebras principalmente) (Moreno, 2003). Las heridas por mordedura de la cola son una importante causa en la aparición de abscesos vertebrales (Valros *et al.*, 2004). El dictamen es decomiso parcial si la lesión es localizada y sin signos sistémicos, o total en caso de múltiples abscesos o piemia.

- Ascariidiosis: La parasitación por *Ascaris spp.* (Fig. 1.5.) es el principal problema parasitario interno en los cerdos a nivel mundial (Sánchez-Vázquez *et al.*, 2012 **A**). Los animales generalmente no presentan síntomas *ante mortem* (ocasionalmente retraso en el crecimiento o diarrea). Las lesiones más relevantes



Fig. 1.4. Comparación entre un hígado con ascaridiosis (izquierda) y un hígado normal (derecha).

en la inspección *post mortem* son las lesiones fibrinosas en el hígado (conocidas como “manchas de leche”) causadas por la migración larvaria (Fig. 1.4.), también puede existir enteritis catarral y, si la infestación es muy grave, ictericia por obstrucción biliar. Se han estudiado las diferentes medidas de control de esta enfermedad dependiendo del sistema de explotación aplicado (Roepstorff *et al.*, 2011).

Se ha descrito el síndrome de larva migrans en seres humanos, con una acción patógena similar, pero está producido por consumir alimentos fertilizados con purines contaminados (Schneider & Auer, 2016). Se ha demostrado que *Ascaris suum* puede parasitar a las personas al igual que *Ascaris lumbricoides* puede parasitar a los cerdos (Dold & Holland, 2011).

El dictamen es el decomiso parcial del hígado (en caso de cirrosis o abundancia de manchas) o total de la canal (si muestra síntomas generales).



Fig. 1.5. Ejemplar adulto de *Ascaris suum* encontrado en el intestino de uno de los cerdos sacrificados.

- Cisticercosis e hidatidosis: Parasitación por la fase intermedia de ciertos cestodos, principalmente *Taenia solium*, *Taenia hydatigena* y *Echinococcus granulosus*. Se caracterizan por la aparición de quistes en diferentes zonas:
 - Cisticercosis muscular: Causada por *T. solium*, los cisticercos tienen un tamaño elíptico de aproximadamente 1x2cm y tiene preferencia por el músculo estriado (lengua, diafragma, cuello y corazón principalmente) y el tejido conjuntivo. Dado que el hospedador definitivo es el ser humano es una zoonosis y tiene especial relevancia en países del 3º mundo (da Silva, 2012).
 - Cisticercosis visceral: Causada por *T. hydatigena*. Los quistes se encuentran en la superficie del hígado y en el peritoneo y tienen 1cm de diámetro (Fig. 1.6.). El hospedador definitivo es el perro.
 - Hidatidosis: Causada por *E. granulosus*. Los quistes se encuentran en el hígado, pulmón y corazón y tienen 1cm de diámetro. El hospedador definitivo es el perro (Cordero del Campillo, 1999).

En caso de cisticercosis muscular el dictamen es decomiso total. El dictamen depende de la densidad de la parasitación: La cisticercosis generalizada (>20 cisticercos) supone el decomiso total, la cisticercosis no generalizada (<20 cisticercos) puede considerarse apta siempre que se realice un tratamiento con frío (congelación) (Moreno, 2003). En este matadero los veterinarios solo reflejan los decomisos por *T. solium* (ninguno en los años estudiados) por lo que no se puede estudiar la incidencia de cisticercosis visceral.



Fig. 1.6. Cisticercosis visceral en una oveja.

- Ictericia: Se describe como la presencia de un color amarillento causado por el depósito de pigmentos biliares (Fig. 1.7.). Puede tener 3 orígenes:
 - Obstructiva: El taponamiento de los conductos biliares impide el tránsito biliar normal. Puede deberse a cálculos, abscesos, cirrosis biliar o parasitación por *Ascaris suum*.
 - Hemólisis: Un exceso de hemólisis, generalmente por causa infecciosa como leptospirosis, sobrecarga la función hepática y dificulta la metabolización de la bilirrubina.
 - Degeneración hepatobiliar: La destrucción de hepatocitos impide la función normal del hígado. Existen múltiples causas que originen esta patología.



Fig. 1.7. Canal icterica. El color amarillo es especialmente evidente en los depósitos grasos, membranas serosas y tejido conectivo.

El dictamen de una canal icterica es de decomiso total pero la legislación deja a criterio del inspector establecer en qué casos es lo bastante marcada como para considerarse no apta para el consumo. Se puede determinar el grado de ictericia de forma objetiva mediante técnicas laboratoriales que permiten determinar la concentración de bilirrubina de forma exacta como la cromatografía líquida (Mizobe *et al.*, 1996) (Chang *et al.*, 2012). Otra prueba bastante sencilla es la de alcohol-éter, consiste en la inmersión de grasa en ambos líquidos, en caso de que ictericia el alcohol diluye los pigmentos hepáticos tornándose amarillo. El éter diluye pigmentos carotenoides permitiendo distinguir el origen patológico o alimentario de la tonalidad amarilla (Bartels, 1980).



Fig. 1.8. Canal afectada por mal rojo. Nótese las lesiones eritematosas con aspecto de diamante.

- Mal rojo: Enfermedad causada por la bacteria *Erysipelothrix rhusiopathiae*, este patógeno tiene carácter zoonótico y afecta a otras especies como pavos, gallinas, patos y emús así como ovejas y corderos. En el cerdo se dan 3 cuadros clínicos:
 - Agudo: Síntomas de infección general y septicemia. Áreas difusas de eritema, vesículas, petequias y necrosis.
 - Subaguda: Similares a la forma aguda pero menos severas. Las lesiones con aspecto de diamante aparecen a los 2-3 días de la infección (Fig. 1.8.). Una vez superada la infección estas marcas pueden llegar a desaparecer.
 - Crónica: Suele seguir a los cuadros anteriores y se caracteriza por lesiones proliferativas como la endocarditis y la poliartritis (Wang *et al.*, 2010).

El dictamen es de decomiso en vida o decomiso total. Se han propuesto mejoras en el diagnóstico *ante mortem* por Giménez-Lirola *et al.*, 2013.

- Nefritis: Bajo este concepto se agrupan varias lesiones renales de diferente origen:

- Nefritis o pielonefritis de origen bacteriano: En caso de infección el riñón está agrandado y presenta un aspecto pálido. Los cálices renales y uréteres pueden contener pus o sangre (Fig. 1.9.). Además la pared de la vejiga y los uréteres aparecen engrosadas. Algunas bacterias implicadas en estos procesos son

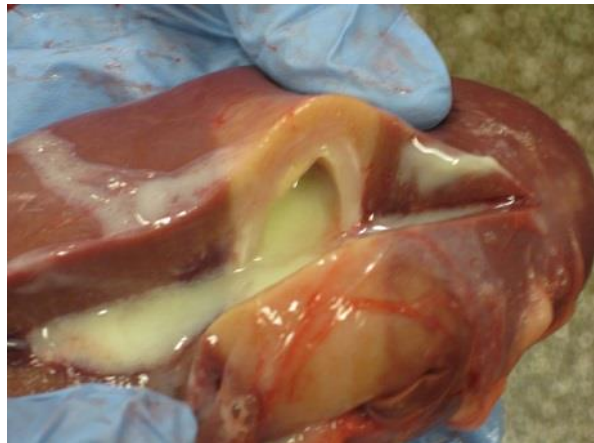


Fig. 1.9. Riñón con contenido purulento.

- Además pueden aparecer bacterias menos específicas como estafilococos, estreptococos o pseudomonas.
- Hidronefrosis: Dilatación de la pelvis renal y del uréter por obstrucción urinaria. El aspecto es el de un gran quiste lleno de orina. Ocasionalmente puede desarrollarse una infección purulenta.
- Síndrome nefropático: Su origen es desconocido, se sospecha de diferentes microorganismos (*Pasteurella multocida*, PRRS, circovirus porcino o *Streptococcus spp.*), la naturaleza de las lesiones se asocian con la presencia de complejos inmunes. Las lesiones se caracterizan por la aparición de petequias en el riñón que se extienden por los cuartos traseros y progresan cranealmente (Fig. 1.10. A y B) (Insarralde *et al.*, 2010).

En todos los casos el dictamen es similar: si solo se encuentra afectado el riñón se produce el decomiso de dicho órgano, si existe afectación de otros órganos o de la canal se dictamina el decomiso total del animal (Moreno, 2003).

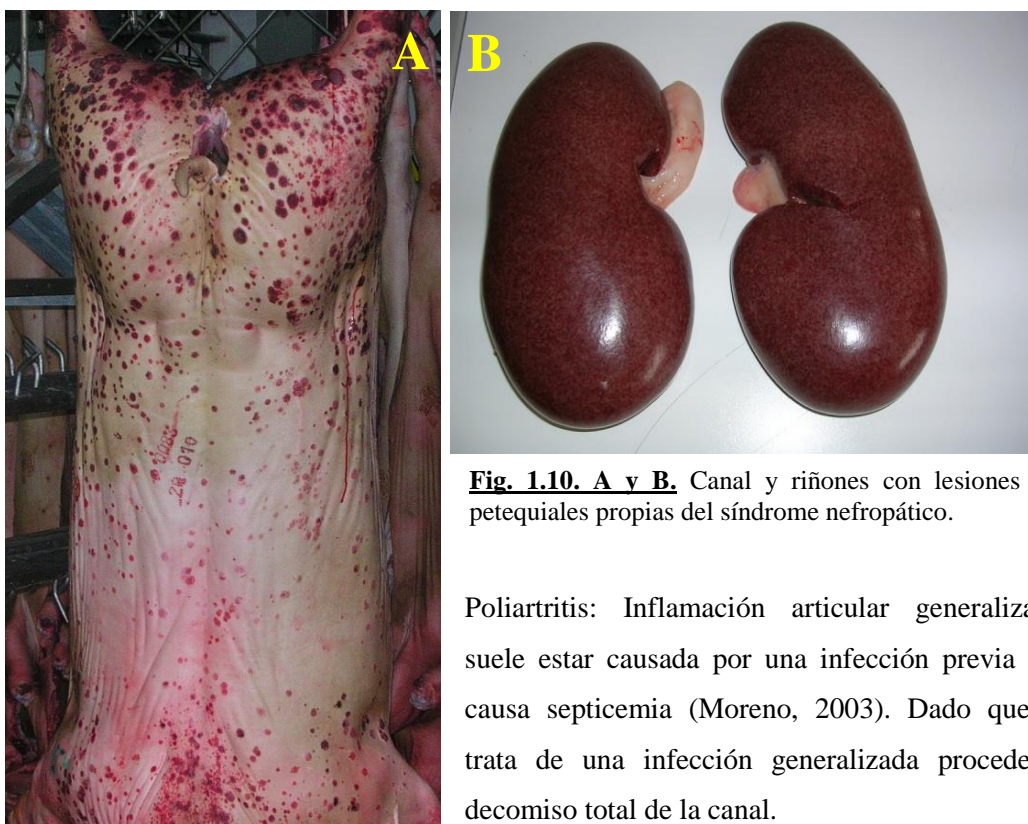


Fig. 1.10. A y B. Canal y riñones con lesiones petequiales propias del síndrome nefrótico.

Poliartritis: Inflamación articular generalizada, suele estar causada por una infección previa que causa septicemia (Moreno, 2003). Dado que se trata de una infección generalizada procede el decomiso total de la canal.

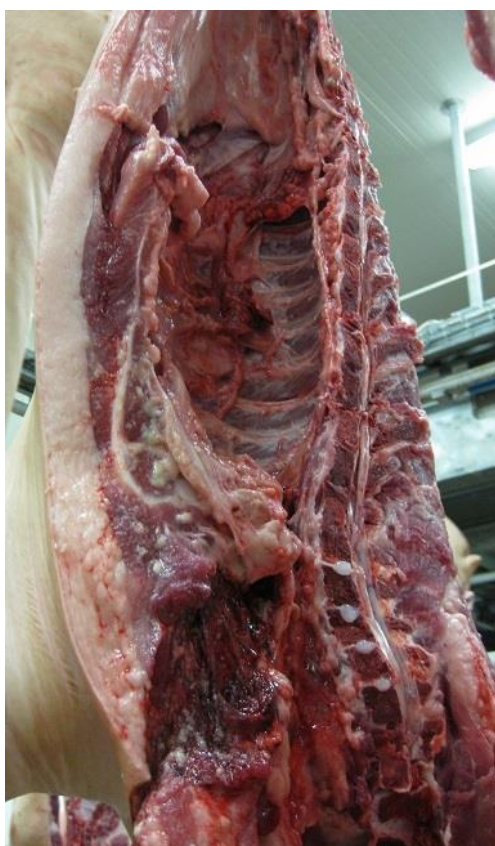


Fig. 1.11. Pleuritis con una gran superficie de pulmón adherida, además de una secreción purulenta.

Procesos respiratorios: El dictamen de decomiso por “proceso respiratorio” se realiza cuando el animal presenta una patología que afecte a los pulmones, como neumonía, enfisema o atelectasia, y/o a la pleura (Fig. 1.11.). Estos procesos pueden estar causados por una multitud de agentes como *Actinobacillus pleuropneumoniae* (Ohba *et al.*, 2009), *Mycoplasma hyoneumoniae*, PRRS e *Influenza H1N2* (Fraile *et al.*, 2010) o por diferentes combinaciones de dichos patógenos. Si la lesión es pequeña y localizada se dictamina decomiso parcial de las partes u órganos afectadas, si existe pleuritis difusa el decomiso es total.

- Rinitis atrófica: Enfermedad infecciosa causada por la acción combinada de *Pasteurella multocida* y *Bordetella bronchiseptica* (Rutter, 1983). El animal presenta sintomatología respiratoria y en el matadero las lesiones se encuentran en la cavidad nasal y se caracterizan por atrofia y destrucción de los cornetes nasales (Fig. 1.12.) y deformación de los huesos nasales y faciales (Fig. 1.13.) (Schwartz, 2006). Para el dictamen se recomienda abrir transversalmente la cavidad nasal a la altura del segundo premolar para visualizar correctamente el interior. El dictamen es decomiso de la cabeza o, si presenta lesiones pulmonares o mal estado de carnes, decomiso total.

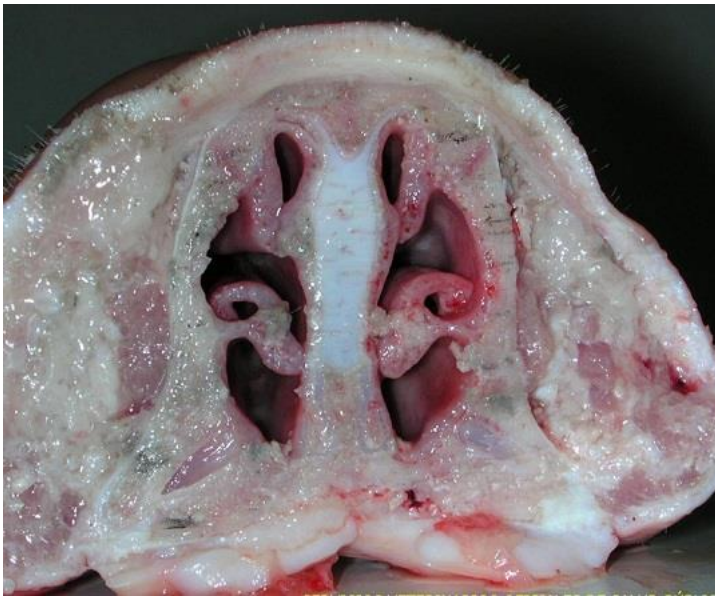


Fig. 1.12. Cornetes nasales atrofiados.



Fig. 1.13. Tabique nasal desviado a causa de rinitis atrófica.

- Salmonelosis: Causada por *Salmonella spp.* es una de las zoonosis más importantes ya que causa toxiinfección en los humanos por consumo directo o por contaminación cruzada. Es imposible alcanzar un dictamen seguro sin realizar cultivos bacterianos, por ello no se ha decomisado ningún animal por esta causa. Ocasionalmente aparecen signos como esplenomegalia, necrosis y petequias en hígado y riñones o inflamación en la vesícula biliar.
- Sarcocistosis: El protozoo *Sarcocystis spp.* es un parásito que utiliza el cerdo como hospedador intermediario y se transmite al ser humano al ingerir la carne. La parasitación causa sintomatología digestiva, especialmente diarrea (Fayer, 2004). Aparecen quistes microscópicos en la musculatura estriada, lo que dificulta su detección. En caso de ser una parasitación generalizada se dictamina el decomiso total.

- Sarnas: La sarna sarcóptica está causada por el ácaro *Sarcoptes scabiei* variedad *suis*, es una enfermedad muy común de distribución mundial. Existen dos cuadros clínicos:

- Forma crónica o hiperqueratinizada que afecta a madres multíparas.
- Forma aguda o pruriginosa que afecta a cerdos en crecimiento (Fig. 1.14.).



Fig. 1.14. Lesiones por sarna en las extremidades posteriores.

Varios autores han sugerido la relación entre la sarna y otras enfermedades como la presencia de abscesos en

las extremidades posteriores o de dermatitis exudativa pero no se presentaron datos suficientes (Cargill *et al.*, 1997). Normalmente el dictamen es de aptitud pero si presenta afectación muy extensa con queratosis se practicará un decomiso total.

- Septicemias: Causadas por la diseminación vía sanguínea de microorganismos patógenos que causan síntomas generalizados como fiebre, presencia de líquido y fibrina en las cavidades serosas y edema pulmonar, también pueden aparecer petequias, ictericia y deshidratación. Los principales organismos involucrados son *Streptococcus spp.* y *E. coli*, en menor medida se han encontrado *Actinobacillus suis* y *Citrobacter freundii* (Straw *et al.*, 1999) pero cualquier bacteria puede causar este proceso. El dictamen es de decomiso total.
- Tiñas: Causada por hongos como *Microsporium nanum* o *Trychophyton verrucosum*, suelen aparecer como manchas y costras marrones detrás de las orejas y en el dorso del cuello. Se debe considerar como una zoonosis (Schwartz, 2005). Al afectar solo a la piel la canal se declara apta a no ser que el proceso esté muy extendido.

- Triquinelosis: Causada por la parasitación del nematodo *Trichinella spp.* Es una importante zoonosis siendo la carne del cerdo doméstico, y en menor medida, del caballo y del jabalí la principal fuente de parasitación al ingerir las larvas enquistadas en el músculo estriado (Fig. 1.15.) (Gottstein *et al.*, 2009). En torno a este parásito se ha desarrollado el Reglamento 2075/2005 y se realizan análisis a todos los animales sacrificados por lo que se comentará el método de detección más adelante. El hallazgo de larvas de *Trichinella spp.* supone el decomiso total de la canal y los despojos.



Fig. 1.15. Larva de *Trichinella spp.* enquistada en el músculo estriado.

- Tuberculosis: Una de las enfermedades más importantes por ser una zoonosis muy relevante. Está causada por diferentes especies de micobacterias (principalmente *M. bovis*, *M. avium* y *M. tuberculosis*). Se caracteriza por las llamadas lesiones tuberculosas, lesiones proliferativas compuestas por masas caseosas o purulentas en los pulmones, hígado, bazo y los ganglios linfáticos cercanos a estos órganos (Thorel *et al.*, 1997). Si las lesiones son localizadas se puede realizar un decomiso parcial de las partes afectadas, pero se puede dictaminar el decomiso total dada la relevancia de esta enfermedad (Moreno, 2003).

Además se pueden realizar decomisos por otras patologías, como anemia, hernias, caquexia, edema, hematomas/hemorragias, o defectos en el sacrificio y/o faenado como contaminación fecal o biliar o mal sangrado (Fig. 1.16., 1.17. y 1.18.).

De la misma manera, una avería que suponga la detención de la línea de sacrificio durante más de 1 hora supone el decomiso total de los animales afectados.

También es habitual la toma de muestras de distintos órganos en el marco del PNIR con el objetivo de evitar los residuos medicamentosos en la carne destinada al consumo. En el caso de que un animal supere los límites establecidos debe dictaminarse el decomiso total.



Fig. 1.16. Contaminación de una canal por bilis.



Fig. 1.17. Canal hemorrágica.

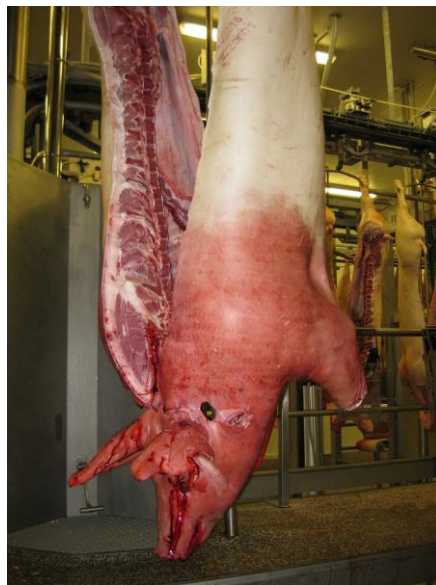


Fig. 1.18. Canal sangrada de forma deficiente.

2: Objetivos

Este estudio tiene una serie de objetivos:

1. Conocer las principales causas de decomiso en cerdos sacrificados en un gran matadero en el Norte de España y evaluar los principales procesos patológicos hallados en relación a la bibliografía existente.
2. Evaluar la evolución en el tiempo tanto anualmente como a lo largo de un período de cuatro años de las principales patologías halladas en dicho matadero de porcino, para enfocar futuras actuaciones con el objetivo de disminuir la incidencia de procesos patológicos que pueden ser importantes tanto para la salud humana como animal, así como reducir las pérdidas económicas.

3: Material y métodos

Para la realización de este estudio se han usado los datos obtenidos y comunicados durante la inspección de las medias canales y vísceras por parte del Servicio Veterinario Oficial (SVO) del matadero Carnes Selectas 2000, situado en el municipio de Burgos, durante los años 2012, 2014 y 2016 (Fig. 3.1. y Fig. 3.2.).

Los animales sacrificados son cruces industriales de cerdo blanco, de 6 meses de edad y con un peso comprendido entre los 100 y los 120 kilogramos. No se sacrifican cerdos de otras tallas, razas o edades y el ritmo de sacrificio es de aproximadamente 7.000 cerdos cada día.

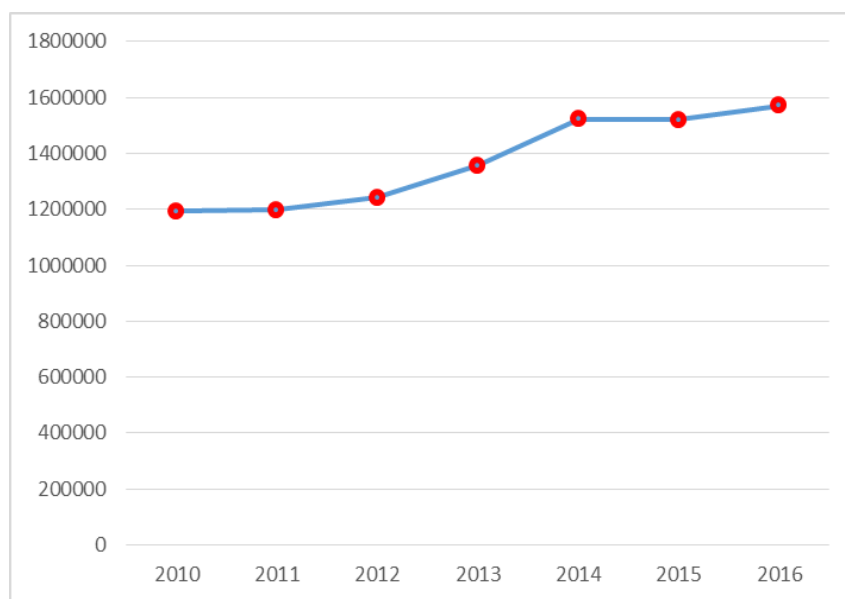


Fig. 3.1. Evolución de los sacrificios durante los últimos 7 años.

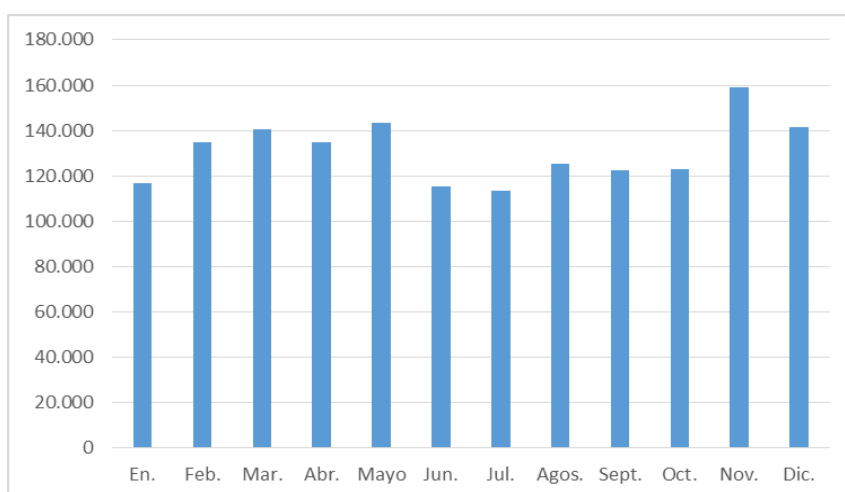


Fig. 3.2. Distribución mensual de los sacrificios durante el año 2016.

La inspección consta de varios pasos:

- Inspección *ante mortem*: Se realiza en las cuadras durante la descarga de los animales. Aquí se separan los animales que requieren sacrificio urgente, las bajas durante el transporte y aquellos que muestren signos claros de enfermedad. Esta inspección es obligatoria para la autorización del sacrificio.
- Inspección *post mortem*: Una vez realizado el aturdimiento mediante CO₂, el sangrado, el escaldado, depilado y flameado, el eviscerado y el esquinado se presentan para la inspección visual en la plataforma 2 medias canales, una bandeja que contiene estómago, intestinos y bazo, un gancho del que cuelga lengua, tráquea, esófago, pulmones, corazón e hígado y una pequeña cazoleta con los riñones (Fig. 3.3. A y B).

El inspector lleva a cabo un examen visual de las medias canales y las vísceras. Aquellas que resulten decomisadas se desvían a una línea paralela donde se eliminan (decomiso total) o se recortan las partes señaladas por el veterinario y se dirige a la línea (decomiso parcial). La inspección se debe llevar a cabo de forma sistemática y ordenada, buscando no solo patologías en el animal si no defectos en el proceso de sacrificio como sangrado deficiente, contaminación de bilis o heces.

Recientes modificaciones en la legislación exigen de la realización de cortes sistemáticos en la inspección *post mortem* de ganado porcino pero el inspector tiene capacidad de realizar cualquier corte que facilite la emisión de un dictamen, así como la inmovilización de una canal y sus despojos hasta ese momento. Es importante resaltar

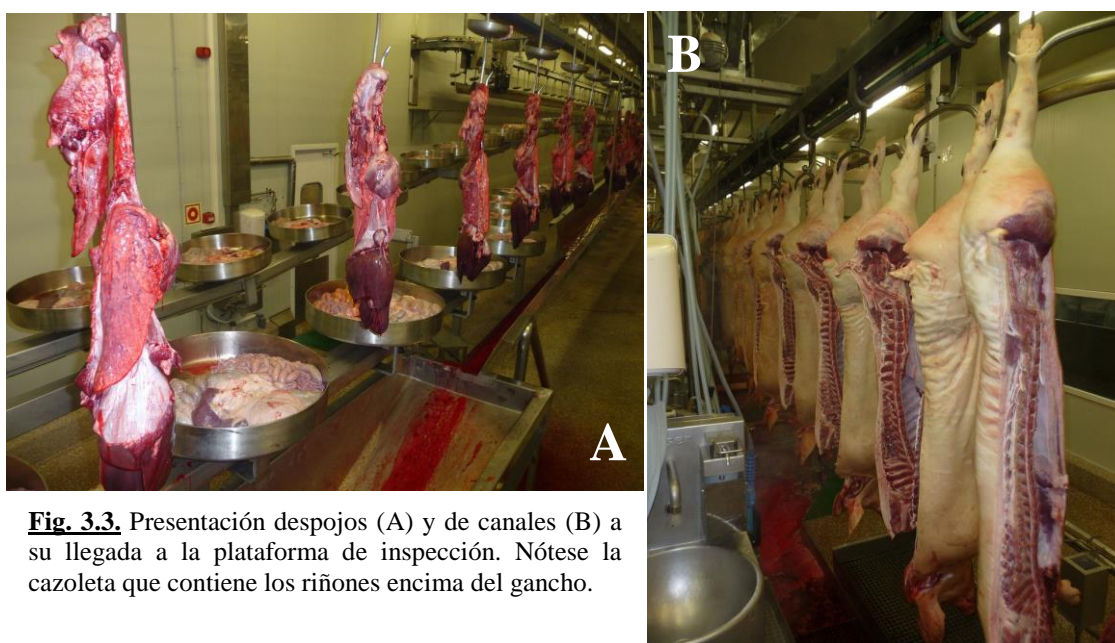


Fig. 3.3. Presentación despojos (A) y de canales (B) a su llegada a la plataforma de inspección. Nótese la cazoleta que contiene los riñones encima del gancho.

que los inspectores se rigen por el criterio de precaución, lo que implica que ante cualquier proceso dudoso se aplican las medidas más restrictivas.

- Examen de triquinas: Según el reglamento ya comentado anteriormente, todas las canales son sometidas a un análisis de determinación de triquinas antes de ser confirmadas como aptas para el consumo humano. El análisis se lleva a cabo mediante digestión artificial en un laboratorio anexo a la plataforma de inspección (Fig. 3.4.) por un operario del propio matadero que toma una muestra de todos los cerdos sacrificados, lleva a cabo la digestión y prepara las muestras para su examen pero las muestras deben ser inspeccionadas por un veterinario del SVO para dictaminar la aptitud.



Fig. 3.4. Laboratorio e instrumental de análisis de triquina.

Según el Reglamento CE 2075/2005 la digestión por el método de referencia (el utilizado en este matadero) requiere los siguientes materiales y reactivos:

- Una muestra de 2 gramos de diafragma por cada animal. En cada cuba se procesan 100 muestras a la vez.
- Ácido clorhídrico al 25%.
- Pepsina a concentración 1:10.000 NF (US National Formulary).
- Agua corriente a 46-48°C.
- Vasos de precipitado, mezclador magnético con cuchillas, embudo de decantación, probetas graduadas, pipetas, placas de Petri divididas en cuadrados de 1x1 cm.

El proceso consta de los siguientes pasos:

1. Mezcla de 2 litros de agua a 48°C y 16 mililitros de ácido clorhídrico 25%.
2. Adición de 10 gramos de pepsina.
3. Añadir 100 gramos de carne triturada.
4. Agitar durante aproximadamente 30 minutos manteniendo la mezcla a 44°C.
5. Tamizado de la muestra y trasvase a un embudo de decantación.
6. Después de 30 minutos extraer una muestra de 40 mililitros en una probeta.
7. Retirar 30 mililitros de líquido sobrenadante y verter los 10 mililitros restantes en una placa de Petri para su examen.

Un veterinario oficial es el encargado de examinar mediante un microscopio la muestra en busca de larvas de triquinas (Fig. 3.5.). El objetivo es que no se encuentre ninguna larva pero en caso de que alguna muestra resulte positiva se realizarán nuevas digestiones separando las muestras en 5 grupos de 20 muestras y las 5 sospechosas por separado para buscar al animal individual parasitado y dictaminar su decomiso.

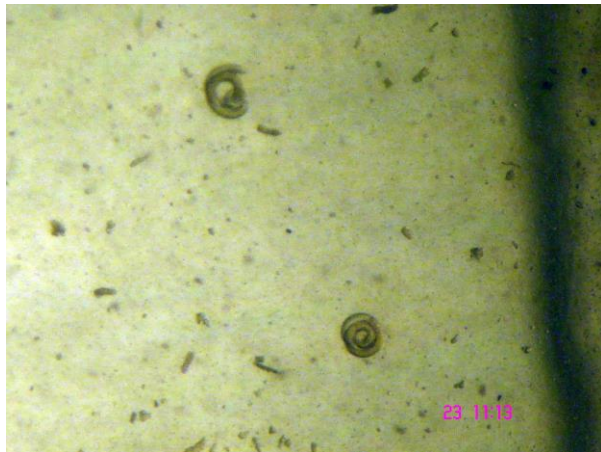


Fig. 3.5. Muestra positiva para el control del método de digestión artificial.

- Otras pruebas: Se tomarán muestras para su envío a laboratorios externos en caso de que la legislación lo ordene, como en el caso del muestreo del PNIR (Fig. 3.6.), o el inspector lo considere oportuno para realizar un dictamen, por ejemplo confirmación de sospechas de tuberculosis.

Los datos presentados en este estudio proceden de la inspección realizada por el SVO y son los mismos que se presentan a la Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León en un informe cada año, el uso de estos datos está autorizado por el Director Técnico del matadero. Además, para el estudio de ascaridiosis en la provincia de Lugo se consultaron los certificados sanitarios expedidos al ganadero tras su decomiso para conocer el municipio de procedencia y el número exacto de animales afectados en cada partida.

Se realizó una estancia de un mes en Febrero de 2017 con el departamento de calidad del matadero y el SVO. Durante la estancia se trabajó tanto en la zona de cuadras como en la plataforma de inspección junto a los veterinarios oficiales, se visitaron las diferentes partes de la planta y se obtuvieron las diferentes fotografías que ilustran este estudio.

Para el análisis estadístico se utilizaron los programas Microsoft Excel 2013 para el manejo de los datos, la elaboración de gráficas y el cálculo de significación estadística mediante chi cuadrado, también se utilizó R para determinar la prevalencia mensual de algunas enfermedades mediante un test ANOVA.



Fig. 3.6. Precintos usados para la toma de muestra de PNIR.

4: Resultados y **discusión**

Respecto a las cifras totales de decomisos es importante reseñar los diferentes baremos de decomiso en otros países por lo que no se ha podido comparar las cifras de decomisos parciales, se encontraron diferencias significativas entre los años 12 y 16 ($p < 0,05$) mostrando una tendencia descendente (Fig. 4.1.). En cuanto a los decomisos totales las cifras encontradas son sensiblemente inferiores (Fig. 4.2.) a las estudiadas en otros países como Portugal (0,24%) (García-Díez & Coelho, 2014), República Checa (0,57%) (Kozak *et al.*, 2003), Canadá (0,3-0,5%) (Amezcuca *et al.*, 2011) o Brasil (0,43%) (Bueno *et al.*, 2013).

También es interesante comentar que los decomisos totales y los decomisos *ante mortem* se cuentan por separado, a pesar de esto sumando ambas cifras se alcanza el 0,1%. La disparidad de resultados respecto a República Checa puede deberse a la diferencia en el tiempo entre ambos estudios (los datos corresponden a los años 1995-2003), en el caso de Brasil se trata de un país tropical con ecosistemas muy diferentes al mediterráneo y unos sistemas de producción menos optimizados. En Canadá, a pesar de que las cifras son algo superiores, algunos meses la tasa disminuye hasta el 0,2% pero la distribución de las patologías muy diferente a la encontrada en España, esto se puede deber a que el estudio tiene como objetivo la relación entre decomisos y existencia de enfermedades infectocontagiosas en la granja. En el caso de Portugal los animales proceden de zonas similares a las estudiadas, pero a diferencia de España la principal causa de decomiso es la osteomielitis y la ictericia es un hallazgo excepcional.

Es interesante citar el estudio realizado sobre animales que mostraban retraso en el crecimiento en España (Martínez *et al.*, 2007).

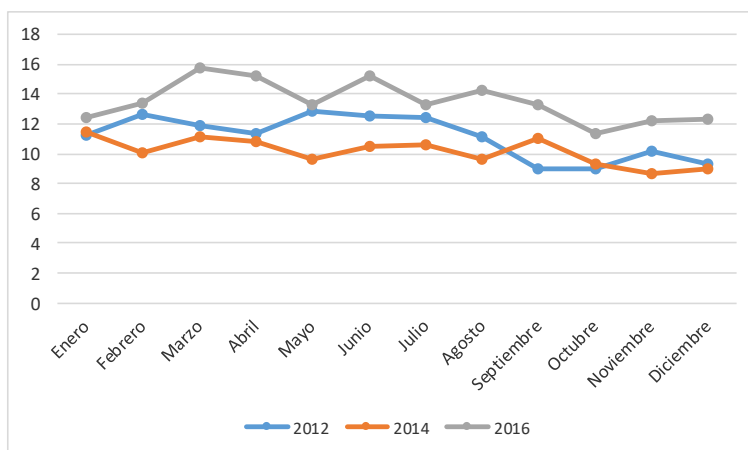


Fig. 4.1. Distribución mensual de los decomisos practicados sobre el total de sacrificios.

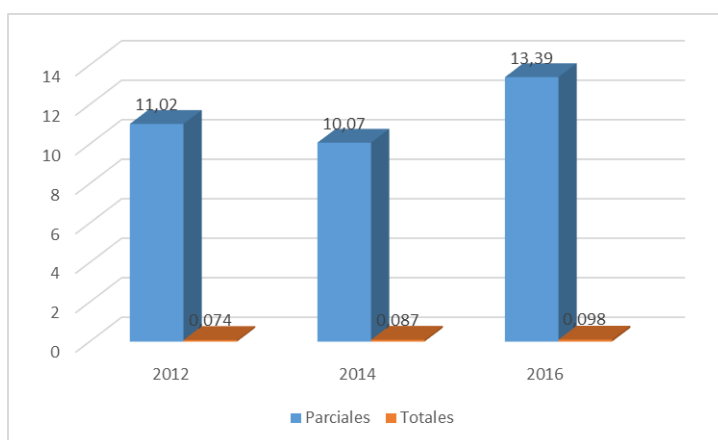


Fig. 4.2. Porcentajes de decomiso sobre el total de animales decomisados.

Durante los años estudiados (2012, 2014 y 2016) no se encontró ningún caso de cisticercosis, hidatidosis, salmonelosis, sarcocistosis, tiñas, triquinosis ni tuberculosis, por lo que no aparecerán en las gráficas.

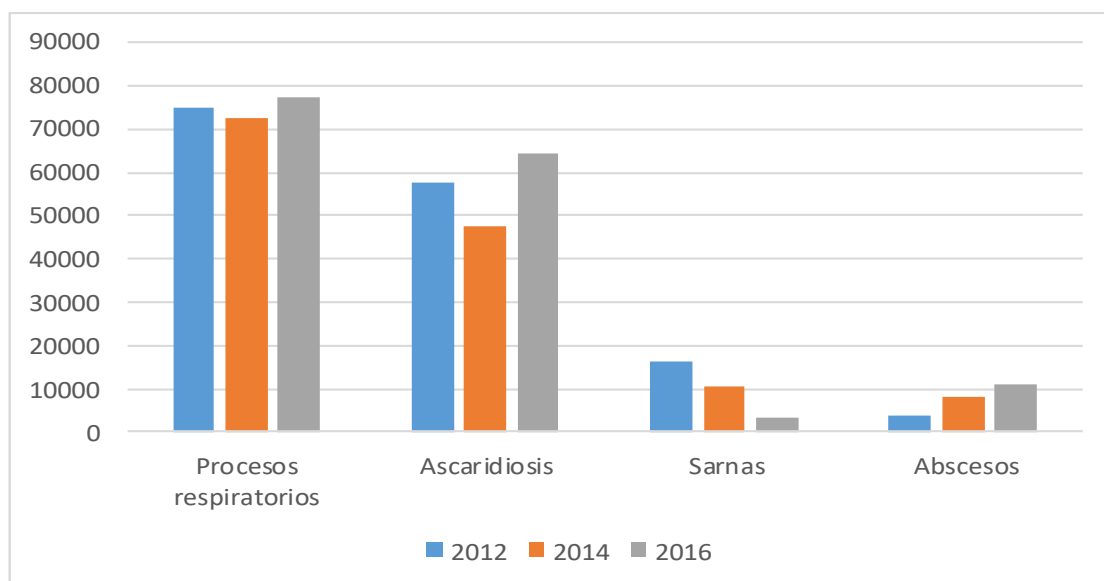


Fig. 4.3. Distribución de las causas mayoritarias (>1000 casos/año) de decomiso.

4.1. Procesos respiratorios:

Los procesos respiratorios con afectación pulmonar y/o pleural son la principal causa de decomiso en este matadero (Fig. 4.3.), de forma similar a lo demostrado en cerdos con retraso en el crecimiento (Martínez *et al.*, 2007). Los decomisos totales son muy escasos (0,065% en 2016). La gran variedad de lesiones y agentes causales englobados en este epígrafe hace muy difícil establecer comparaciones con otros estudios, a menudo realizados sobre un único agente causal. De la misma manera la mayoría de estudios clasifican las lesiones según su gravedad o localización (Fig. 4.4.). Algunos autores los clasifican según la superficie afectada para facilitar los dictámenes (Steinmann, 2014).

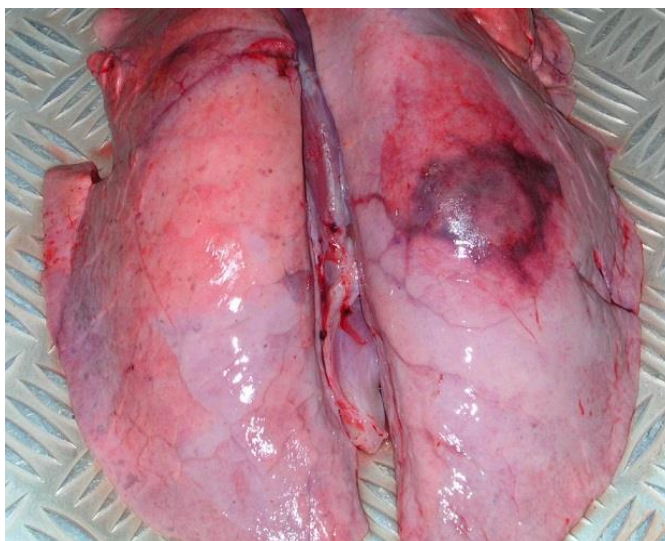


Fig. 4.4. Pulmón afectado de neumonía causada por *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

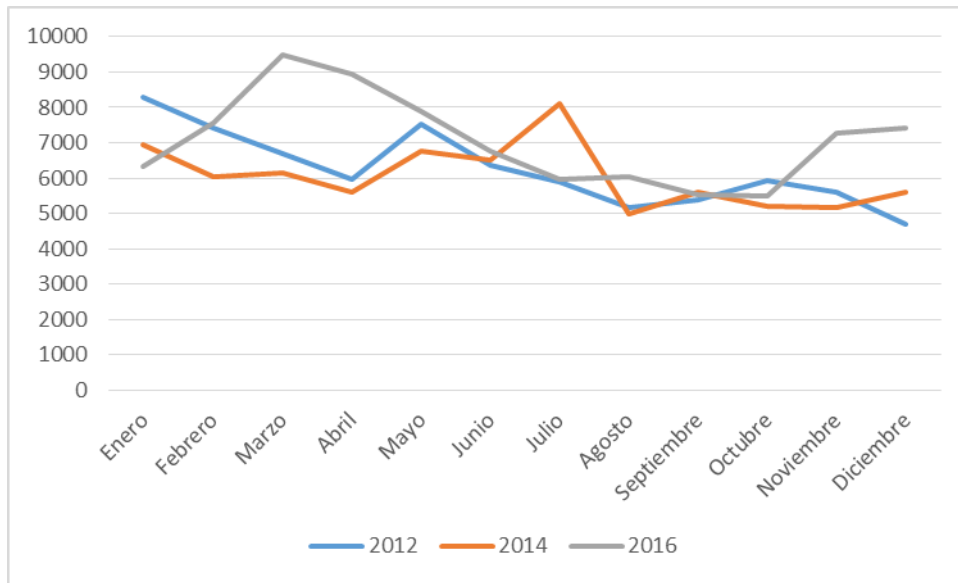


Fig. 4.5. Distribución mensual de los decomisos por procesos respiratorios.

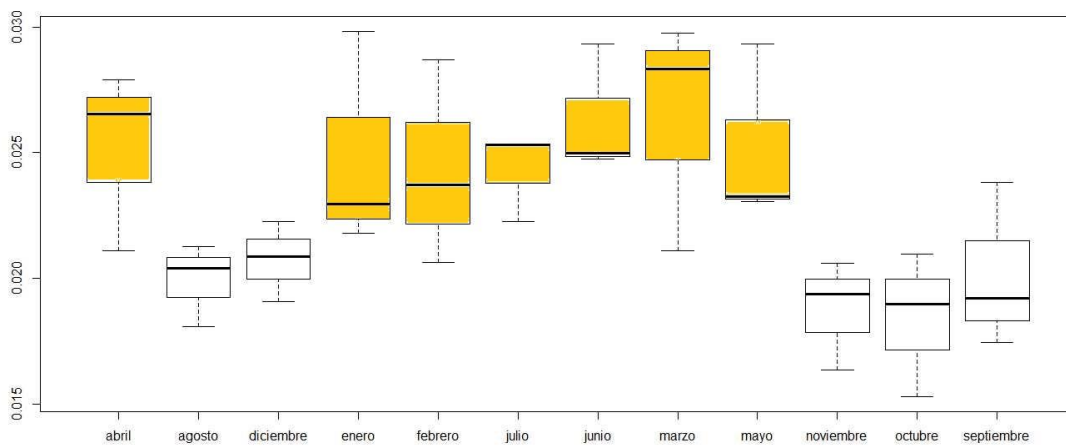


Fig. 4.6. Diagrama de caja de la proporción decomisos/sacrificios por procesos respiratorios, aparecen resaltados los primeros 7 meses del año.

Existen diferencias significativas en la prevalencia en distintos meses ($p < 0,05$) usando chi cuadrado. El porcentaje de decomisos practicados por esta causa se concentra en la primera mitad del año (Fig. 4.5. y 4.6.), esto contrasta con estudios en Reino Unido que muestran una mayor concentración de casos en Noviembre y Diciembre y menor en Julio (Sánchez-Vázquez *et al.*, 2012 **B**). La presencia de lesiones pulmonares y/o pleurales es un hallazgo habitual en mataderos belgas, siendo un grave problema al encontrarse en el 62,3% de los animales sacrificados (Meys *et al.*, 2011).

4.2. Ascariidiosis:

La parasitación por *Ascaris spp.* es la principal causa de decomiso producida por un único agente etiológico bien definido. En los años estudiados solo se practicaron decomisos parciales por esta causa.

	2012	2014	2016
Sacrificios	1242700	1522330	1570518
Decomisos	57522	47763	64184
% decomisado	4,63	3,14	4,09

Tabla 1. Decomisos practicados por ascariidiosis.

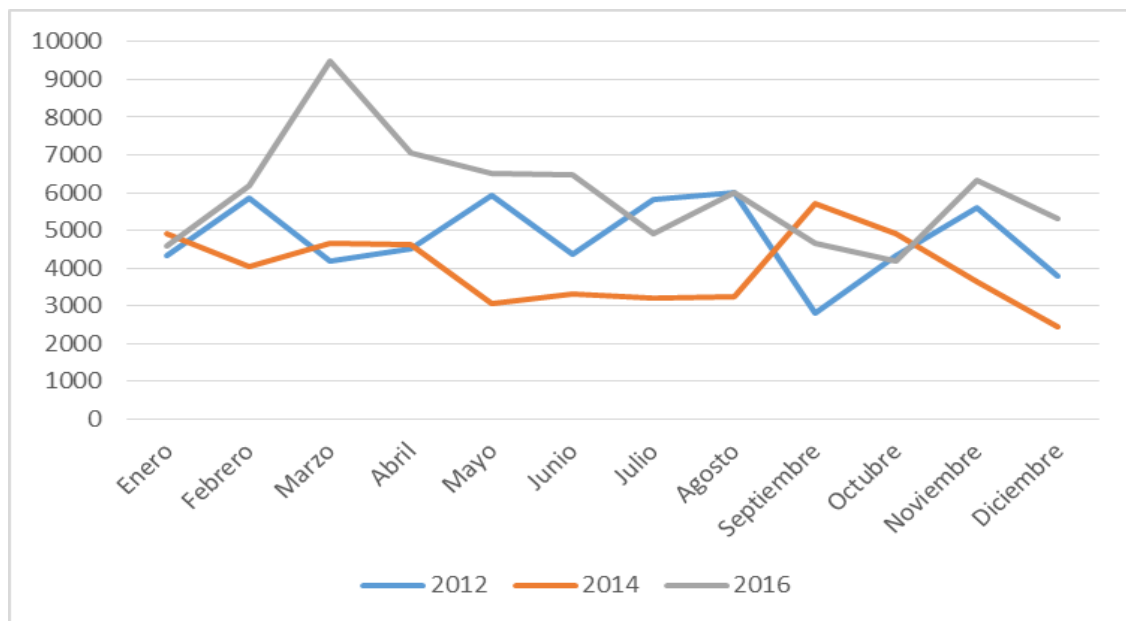


Fig. 4.7. Distribución mensual de los decomisos por ascariidiosis.

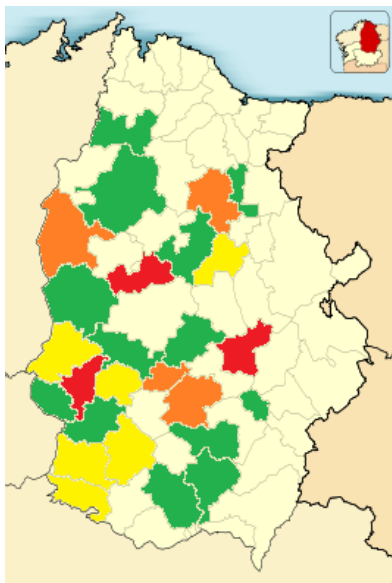


Fig. 4.8. Prevalencia de decomisos por ascariidiosis en Lugo (2016).

Beige sin datos, verde 0%, amarillo 0-5%, naranja 5-25%, rojo >25%.

La presencia de manchas de leche (Fig. 4.9.) muestra diferencias significativas entre los años 2012 y 2016 ($p < 0,05$) lo que demuestra la tendencia descendente (Tabla 1). En el caso del año 2016 gran parte de los casos se concentran en la primera mitad del año (Fig. 4.7.) de forma similar a los hallazgos en Reino Unido (Sánchez-Vázquez *et al.*, 2012 **A**).

Las cifras de prevalencia encontradas son similares a las encontradas en mataderos austríacos (4,7%) (Schleicher *et al.*, 2013) y en el Reino Unido (4,2%) (Sánchez-Vázquez *et al.*, 2012 **A**). Estas cifras constantes pueden deberse al hecho de que la enfermedad, al contrario que en otras

parasitosis, no necesita un hospedador distinto al cerdo para completar el ciclo. Además la elevada resistencia de los huevos y la prolificidad del parásito hacen que el control de la enfermedad sea extremadamente difícil.

También resulta interesante la presentación concentrada de la patología, encontrándose partidas con tasas de hasta el 100%. En el caso de la provincia de Lugo de un total de 74.861 animales sacrificados en 2016 se presentaron 4.622 casos de ascariidiosis (6,17%). La media de parasitación de las partidas afectadas fue del 44,46% (Fig. 4.8.).



Fig. 4.9. Hígado afectado por ascariidiosis. La migración larvaria crea trayectos fibrinosos por todo el parénquima hepático.

4.3. Sarnas:

En primer lugar es importante resaltar que el dictamen habitual para la sarna es de aptitud y los casos se registran como procesos de interés sanitario a pesar de no practicarse decomiso. El dictamen respecto a lesiones dermatológicas es complejo y está sometido a una importante variabilidad y subjetividad dependiendo del inspector encargado de realizarlo (Schleicher *et al.*, 2013). A pesar de esto el hallazgo de animales afectados por sarna muestra una clara tendencia descendente y una cierta concentración de los casos en los meses de primavera y verano (Fig. 4.10.).

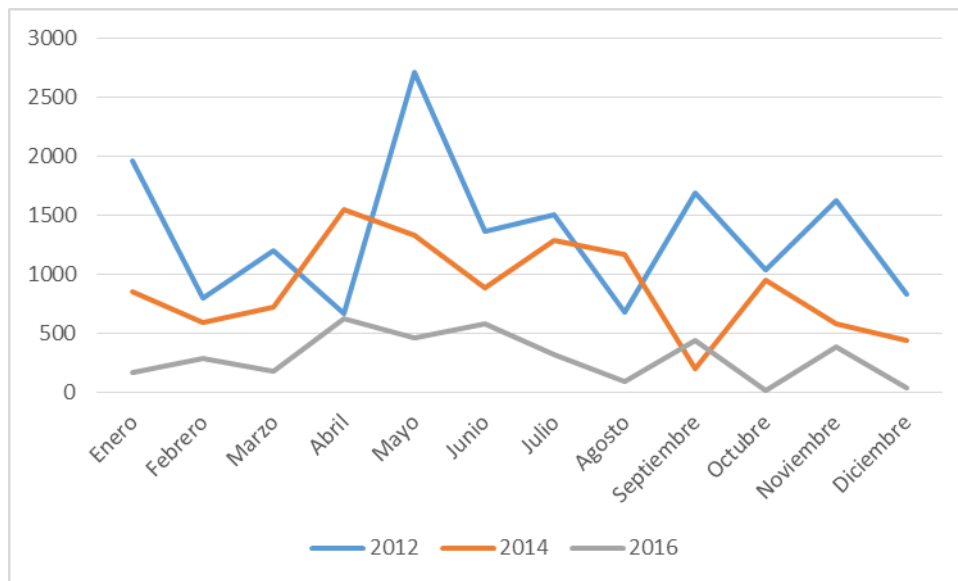


Fig. 4.10. Distribución mensual de los casos por sarna.

La comparación de estos datos con otros estudios es muy complicada dado que en este matadero se realiza una inspección visual (Fig. 4.11.) mientras la mayoría de los estudios se basan en técnicas de detección laboratoriales como la flotación-concentración con sacarosa, la microscopía (Alonso de Vega *et al.*, 1998) o ELISA indirecto (Hollanders *et al.*, 1997). Las diferencias entre los distintos métodos de diagnóstico ya han dado lugar a revisiones de dichos métodos (Smets & Vercruyse, 2000).

Se han realizado varios estudios en España mediante microscopía y flotación-concentración en sacarosa, los estudios se llevaron a cabo en Barcelona donde se encontraron prevalencias de 33,5% y 92% (Alonso De Vega *et al.*, 1998) mientras en Murcia se detectaron ácaros en un 25,56% y 37% de los animales (Gutiérrez *et al.*, 1996) con los métodos ya



Fig. 4.11. Detalle de lesiones causadas por sarna sarcóptica.

mencionados, respectivamente. Estas cifras contrastan con las obtenidas en este estudio ya que en este caso la inspección visual se realiza tras el escaldado y flameado, lo que elimina los ácaros, mientras los otros estudios toman las muestras antes de dichos procesos.

Es interesante resaltar que los decomisos totales por esta causa son anecdóticos, realizándose solamente uno en los años estudiados.

4.4. Abscesos:

El hallazgo de abscesos muestra una tendencia claramente ascendente, concentrándose una gran parte a finales de verano y durante el otoño. Los abscesos múltiples y la piemia son una importante causa de decomiso total suponiendo entre el 8,6% y el 14,2% de éstos en los años estudiados (Fig. 4.13.).

En comparación el hallazgo de un solo absceso es menos probable aquí (0,31%, 0,54% y 0,69% respectivamente) (Fig. 4.12.) que en Irlanda del Norte (2,87%) y de la misma manera la presentación de abscesos múltiples es inferior en este matadero (0,008-0,01%) respecto al irlandés (0,26%) (Huey, 1996) y a otro situado en Portugal (0,02%) (García-Díez & Coelho, 2014). Estudios clásicos en Singapur revelan los abscesos y piemia como la principal causa de decomiso (King-Tiong, 1991). El desconocimiento de los agentes implicados hace difícil conocer las causas del incremento de estos hallazgos.

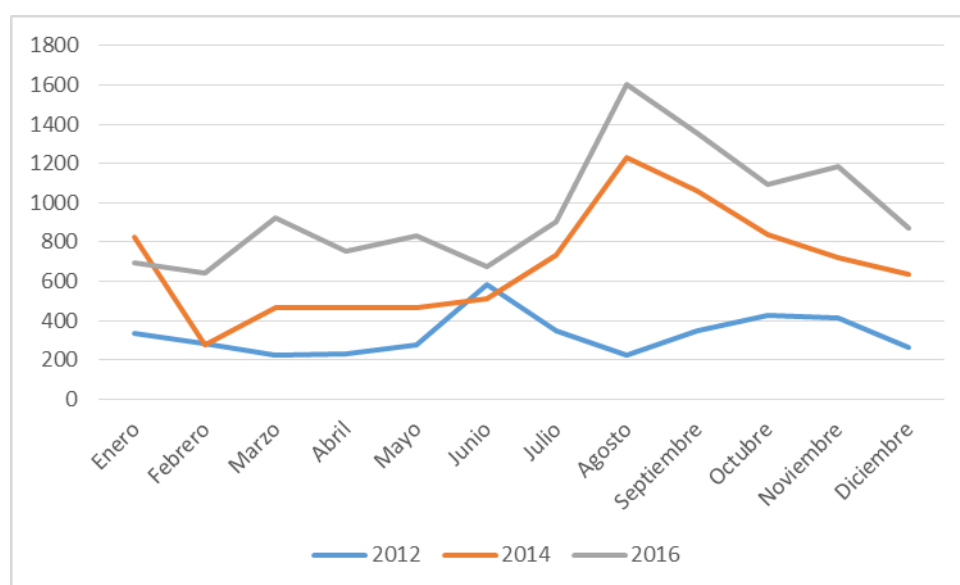


Fig.4.12. Distribución mensual de los decomisos por abscesos.

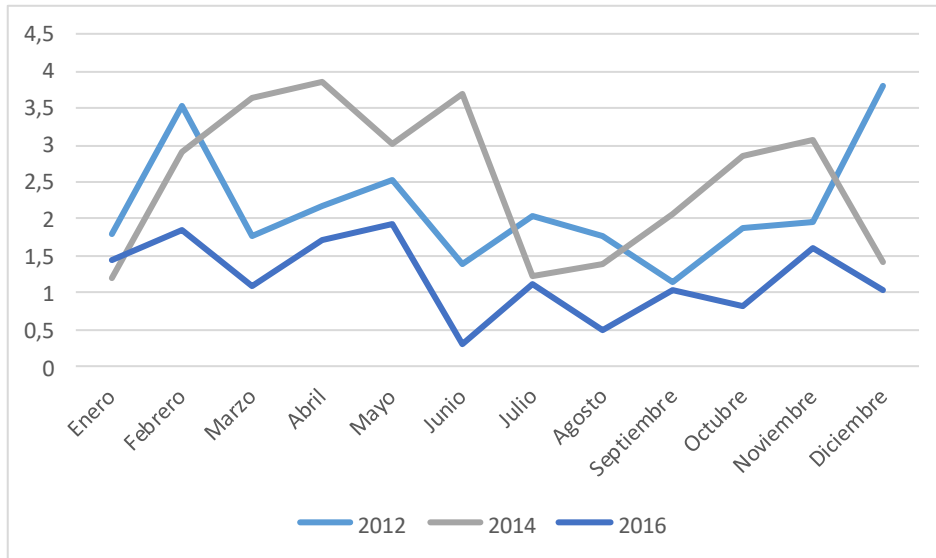


Fig. 4.13. Proporción de decompisos totales por absceso/decompisos por absceso.

El resto de patologías encontradas son demasiado minoritarias para analizar patrones de cambios a lo largo del tiempo (Fig. 4.14.).

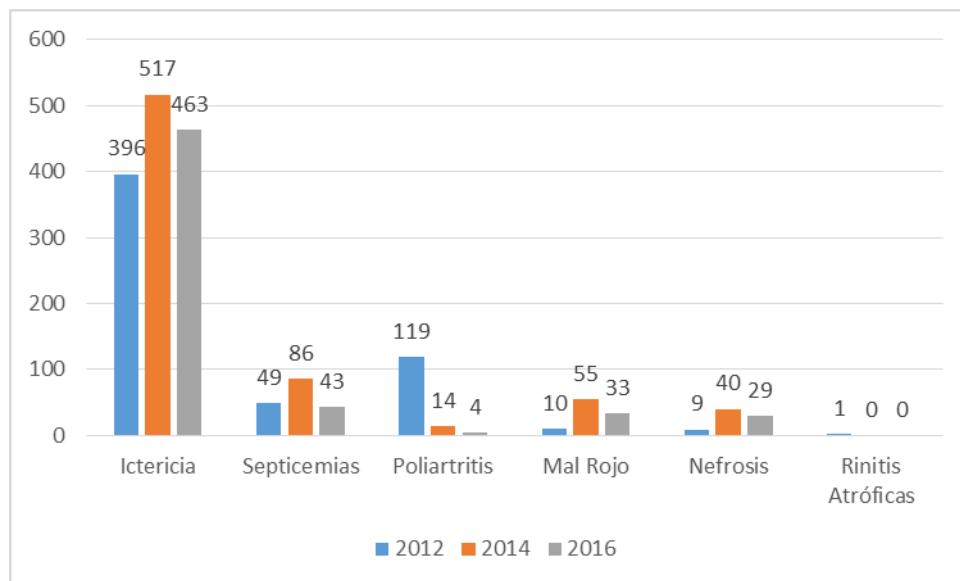


Fig. 4.14. Distribución de las causas minoritarias (<1000 casos/año) de decompiso.

Cabe resaltar que en todos los casos de ictericia siempre se dictamina el decompiso total (Fig. 4.15.) y la mayor parte de los decompisos totales se deben a esta patología (42,9%, 38,96% y 30,1% respectivamente). En los estudios consultados o bien no se menciona la ictericia (Kozak *et al.*, 2003) (Amezcuca *et al.*, 2011), o bien es una patología excepcional (Bueno *et al.*, 2013) (García-Díez & Coelho, 2014).

Las cifras de decomisos totales están distorsionadas por factores ajenos al animal como por ejemplo una avería en la línea, sobreescaldado o contaminación por heces.

La aparición del mal rojo es un hallazgo anecdótico en este matadero y en Portugal, mostrando una prevalencia inferior al 0,01% (García-Díez & Coelho, 2014) ya que esta enfermedad se considera EDO y se persigue activamente, no se encontraron casos en otros países. Sin embargo, a la vista de los resultados obtenidos en este matadero y en otros se deberían usar estrategias como la vacunación. El análisis de vacunas vivas atenuadas ya ha sido estudiado, demostrando su seguridad (Neumann *et al.*, 2009).

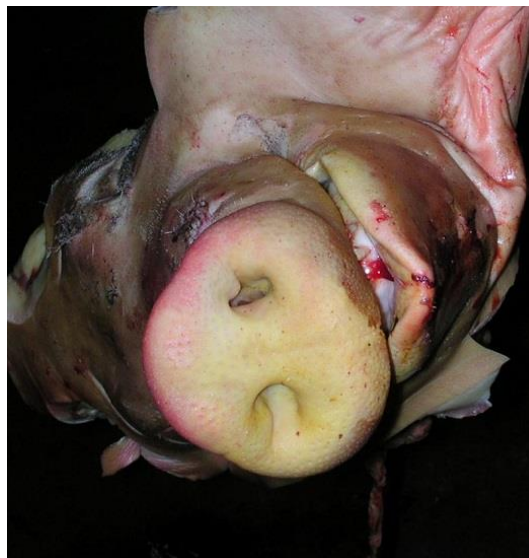


Fig. 4.15. Detalle de la mucosa nasal de una canal decomisada por ictericia.

Tampoco se encontró ningún caso de tuberculosis y solo se encontraron casos (0,14% de prevalencia) en un estudio antiguo en República Checa (Kozak *et al.*, 2003) lo que demuestra la eficacia de los planes de erradicación y el control de los piensos llevado a cabo en la UE. Se ha demostrado que la cría de cerdos de forma extensiva favorece la aparición de tuberculosis más que la intensiva (Hill *et al.*, 2013).

La falta de detección de *Salmonella spp.* se debe a la imposibilidad de realizar análisis bacteriológicos a los animales, la lucha frente a *Salmonella spp.* se realiza más adelante, durante el almacenamiento y procesamiento de la carne muestreando superficies. A pesar de esto existen estudios que indican una prevalencia media de *Salmonella enterica* del 0,2% en granja (Fosse *et al.*, 2009).

No se dieron casos de triquinosis en ningún animal. El hecho de que los animales sacrificados tengan 6 meses y se críen en régimen intensivo, sin acceso a animales salvajes ni domésticos que puedan estar parasitados hace extremadamente difícil el contagio de la enfermedad.

No se encontró ningún caso de presencia de residuos medicamentosos durante el muestreo del PNIR.

5: Conclusiones

1. El estado sanitario de los cerdos sacrificados en este matadero parece ser mejor que los encontrados en la bibliografía consultada sobre Brasil, Canadá, Portugal y República Checa, siendo además la mayoría de los decomisos causados por procesos poco específicos.
2. Tomando en consideración las principales causas de decomiso halladas en el presente estudio, se puede concluir que existe un empeoramiento significativo en el tiempo del estado sanitario de los cerdos sacrificados en este matadero, en base al aumento del número de decomisos, lo cual es negativo tanto para la salud pública, así como también desde la perspectiva de unas mayores pérdidas económicas.
3. Se encontraron diferencias significativas a nivel estacional, en la aparición de procesos respiratorios en los cerdos sacrificados en el matadero objeto de estudio, siendo más frecuentes los hallazgos en los primeros meses del año.
4. *Ascaris spp.* es el principal agente etiológico concreto implicado en los decomisos. Sin embargo, un análisis de la evolución de casos en el tiempo muestra un descenso significativo en su presentación.
5. La principal causa de decomiso total es la ictericia. Esta circunstancia contrasta con el hecho de que se puede considerar una causa minoritaria de decomiso en los estudios llevados a cabo en otros países.
6. La única EDO detectada fue el mal rojo, también detectada en Portugal y contrasta con la ausencia de datos al respecto de esta zoonosis en otros países. No se diagnosticaron casos de tuberculosis, lo cual es consistente con la bibliografía consultada.

6: Bibliografía

- Alonso De Vega, F., Méndez De Vigo, J., Ortiz Sánchez, J., Martínez-Carrasco Pleite, C., Albaladejo Serrano, A., & Ruiz De Ybañez Carnero, M. R. (1998). Evaluation of the prevalence of sarcoptic mange in slaughtered fattening pigs in southeastern Spain. *Veterinary Parasitology*, *76*(3), 203–209. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(97\)00212-4](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(97)00212-4)
- Amezcuca, R., Pearl, D. L., Martinez, A., & Friendship, R. M. (2011). Patterns of condemnation rates in swine from a federally inspected abattoir in relation to disease outbreak information in Ontario (2005-2007). *Canadian Veterinary Journal*, *52*(1), 35–42.
- Bartels, H. (1980). Inspección veterinaria de la carne. Editorial Acribia, 491p. ISBN 84-200-0268-80.
- Bueno, L. S., Sc, M., Caldara, F. R., Ph, D., Nääs, I. A., Ph, D., Ph, D. (2013). Swine Carcass Condemnation in Commercial Slaughterhouses. *MVZ Córdoba*, *18*(3), 3836–3842.
- Cargill, C. F., Pointon, A. M., Davies, P. R., & García, R. (1997). Using slaughter inspections to evaluate sarcoptic mange infestation of finishing swine. *Veterinary Parasitology*, *70*(1–3), 191–200. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(96\)01137-5](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(96)01137-5)
- Chang, K. C., Chen, M. Y., Cheng, K. J., & Chen, S. P. (2012). Determination and identification of bilirubin in jaundiced pig liver by high performance liquid chromatography. *Journal of Food and Drug Analysis*, *20*(2), 547–552. <https://doi.org/10.6227/jfda.2012200216>
- Cordero del Campillo, M. (1999). Parasitología veterinaria. McGraw Hill Interamericana, 968p. ISBN 84-486-0236-6.
- Dold, C., & Holland, C. V. (2011). Ascaris and ascariasis. *Microbes and Infection*, *13*(7), 632–637. <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2010.09.012>
- Fayer, R. (2004). *Sarcocystis spp.* in Human Infections, *Clinical Microbiology Reviews*, *17*(4), 894–902. <https://doi.org/10.1128/CMR.17.4.894>
- Fosse, J., Seegers, H., & Magras, C. (2009). Prevalence and risk factors for bacterial food-borne zoonotic hazards in slaughter pigs: A Review. *Zoonoses and Public Health*, *56*(8), 429–454. <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2008.01185.x>

- Fraile, L., Alegre, A., López-Jiménez, R., Nofrarías, M., & Segalés, J. (2010). Risk factors associated with pleuritis and cranio-ventral pulmonary consolidation in slaughter-aged pigs. *Veterinary Journal*, *184*(3), 326–333. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.03.029>
- García-Díez, J., & Coelho, A. C. (2014). Causes and factors related to pig carcass condemnation. *Veterinarni Medicina*, *59*(4), 194–201.
- Giménez-Lirola, L. G., Xiao, C. T., Zavala, M., Halbur, P. G., & Opriessnig, T. (2013). Improving *ante mortem* diagnosis of Erysipelothrix rhusiopathiae infection by use of oral fluids for bacterial, nucleic acid, and antibody detection. *Journal of Microbiological Methods*, *92*(2), 113–121. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2012.11.014>
- Gottstein, B., Pozio, E., & Nöckler, K. (2009). Epidemiology, diagnosis, treatment, and control of trichinellosis. *Clinical Microbiology Reviews*, *22*(1), 127–145. <https://doi.org/10.1128/CMR.00026-08>
- Gutiérrez, J. F., Méndez de Vigo, J., Castellá, J., Muñoz, E., & Ferrer, D. (1996). Prevalence of sarcoptic mange in fattening pigs sacrificed in a slaughterhouse of northeastern Spain. *Veterinary Parasitology*, *61*(1–2), 145–9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9615954>
- Hill, A., Brouwer, A., Donaldson, N., Lambton, S., Buncic, S., & Griffiths, I. (2013). A risk and benefit assessment for visual-only meat inspection of indoor and outdoor pigs in the United Kingdom. *Food Control*, *30*(1), 255–264. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.04.031>
- Hollanders, W., Vercruyssen, J., Raes, S., & Bornstein, S. (1997). Evaluation of an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the serological diagnosis of sarcoptic mange in swine. *Veterinary Parasitology*, *69*(1–2), 117–123. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(96\)01117-X](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(96)01117-X)
- Huey, R. J. (1996). Incidence, location and interrelationships between the sites of abscesses recorded in pigs at a bacon factory in Northern Ireland. *Veterinary Record*, *138*(21), 511 LP-514. <http://veterinaryrecord.bmj.com/content/138/21/511.abstract>
- Insarralde, L., Quiroga, M., Capuccio, J., Machuca, M., Barrales, H., Alarcon, L., & Perfumo, C. (2010). Síndrome De Dermatitis Y Nefropatía Porcina Una Revisión Sobre Su Epidemiología, Patología Y Etiología. *Revista Analecta Veterinaria*, *30*(2), 63–73.

- King-Tiong, C., Sin-Bin, C., Singh, D. (1991). Pyaemia in pigs. *British Veterinary Journal*, 147, 256-269.
- Kozak, A., Vecerek, V., Chloupek, P., Tremlova, B., & Malena, M. (2003). Veterinary meat inspection of pig carcasses in the Czech Republic during the period of 1995-2002. *Veterinarni Medicina*, 48(8), 207–213.
- Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición. Boletín Oficial del Estado nº 160 de 06-07-2011.
- Martínez, J., Jaro, P. J., Aduriz, G., Gómez, E. A., Peris, B., & Corpa, J. M. (2007). Carcass condemnation causes of growth retarded pigs at slaughter. *Veterinary Journal*, 174(1), 160–164. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2006.05.005>
- Meyns, T., Van Steelant, J., Rolly, E., Dewulf, J., Haesebrouck, F., & Maes, D. (2011). A cross-sectional study of risk factors associated with pulmonary lesions in pigs at slaughter. *Veterinary Journal*, 187(3), 388–392. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.12.027>
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Consultado 6/3/2017. <http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/sectores-ganaderos/porcino/>
<http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/resultados-definitivos-nov2016-porcino-webmapama-tcm7-449519.pdf>
- Mizobe, M., Kondo, F., Toyoshima, C., Kumamoto, K., Terada, T., & Nasu, H. (1996). Rapid analysis of four bilirubins in domestic animal sera using high-performance liquid chromatography. *Journal of Veterinary Medical Science*, 58(6), 495–499.
- Moreno García, B. (2003). Higiene e inspección de carnes II. Ediciones Díaz Santos S.A. 593p. ISBN 84-7978-573-X.
- Neumann, E. J., Grinberg, A., Bonistalli, K. N., Mack, H. J., Lehrbach, P. R., & Gibson, N. (2009). Safety of a live attenuated *Erysipelothrix rhusiopathiae* vaccine for swine. *Veterinary Microbiology*, 135(3–4), 297–303. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2008.09.059>
- Ohba, T., Shibahara, T., Kobayashi, H., Takashima, A., Nagoshi, M., Araki, M., Kubo, M. (2009). Prevalence of granulomatous pleuropneumonia associated with *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotype 2 in slaughter pigs. *The Journal of Veterinary Medical*

Science the Japanese Society of Veterinary Science, 71(8), 1089–1092.
<https://doi.org/10.1292/jvms.71.1089>

Real Decreto 1028/2011, de 15 de julio, por el que se establecen disposiciones de aplicación relativas a la clasificación de las canales de porcino. Boletín Oficial del Estado nº 185 de 03-08-2011.

Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria. Diario Oficial de la Unión Europea nº L31 de 01-02-2002.

Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas para organización de controles oficiales de productos de origen animal. Diario Oficial de la Unión Europea nº L139 de 30-04-2004.

Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene para de los alimentos de origen animal. Diario Oficial de la Unión Europea nº L139 de 30-04-2004.

Reglamento (CE) nº 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas para organización de controles oficiales de productos de origen animal destinados al consumo humano. Diario Oficial de la Unión Europea nº L139 de 30-04-2004.

Reglamento (CE) nº 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación y cumplimiento de la legislación en materia de pienso y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales. Diario Oficial de la Unión Europea nº L165 de 30-04-2004.

Reglamento (CE) nº 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. Diario Oficial de la Unión Europea nº L338 de 22-12-2005.

Reglamento (CE) nº 2075/2004 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2004, por el que se establecen normas específicas para los controles oficiales de la presencia de triquinas en la carne. Diario Oficial de la Unión Europea nº L338 de 22-12-2005.

- Reglamento (CE) n° 219/2014 de la Comisión, de 7 de marzo de 2014, Que modifica el anexo I del Reglamento (CE) n° 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a los requisitos específicos para la inspección *post mortem* de los suidos domésticos. Diario Oficial de la Unión Europea n° L69 de 08-03-2014.
- Roepstorff, A., Mejer, H., Nejsun, P., & Thamsborg, S. M. (2011). Helminth parasites in pigs: New challenges in pig production and current research highlights. *Veterinary Parasitology*, 180(1–2), 72–81. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.05.029>
- Rutter, J. M. (1983). Virulence of *Pasteurella multocida* in atrophic rhinitis of gnotobiotic pigs infected with *Bordetella bronchiseptica*. *Research in Veterinary Science*, 34(3), 287–295.
- Sánchez-Vázquez, M. J., Nielen, M., Gunn, G. J., & Lewis, F. I. (2012 **A**). National monitoring of *Ascaris suum* related liver pathologies in English abattoirs: A time-series analysis, 2005-2010. *Veterinary Parasitology*, 184(1), 83–87. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.08.011>
- Sánchez-Vázquez, M. J., Nielen, M., Gunn, G. J., & Lewis, F. I. (2012 **B**). Using seasonal-trend decomposition based on loess (STL) to explore temporal patterns of pneumonic lesions in finishing pigs slaughtered in England, 2005-2011. *Preventive Veterinary Medicine*, 104(1–2), 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2011.11.003>
- Schleicher, C., Scheriau, S., Kopacka, I., Wanda, S., Hofrichter, J., & Köfer, J. (2013). Analysis of the variation in meat inspection of pigs using variance partitioning. *Preventive Veterinary Medicine*, 111(3–4), 278–285. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2013.05.018>
- Schneider, R., & Auer, H. (2016). Incidence of *Ascaris suum*-specific antibodies in Austrian patients with suspected larva migrans visceralis (VLM) syndrome. *Parasitology Research*, 115(3), 1213–1219. <https://doi.org/10.1007/s00436-015-4857-5>
- Schwartz, K.J. Manual de enfermedades del porcino. Asís Veterinaria S.L., 2005, 231p. Depósito legal Z-352/05.
- Da Silva, M. R. M., Uyhara, C. N. S., Silva, F. H., Espindola, N. M., Poleti, M. D., Vaz, A. J., Maia, A. A. M. (2012). Cysticercosis in experimentally and naturally infected pigs: Parasitological and immunological diagnosis. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 32(4), 297–302. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000400005>

- Smets, K., & Vercruyse, J. (2000). Evaluation of different methods for the diagnosis of scabies in swine. *Veterinary Parasitology*, 90(1–2), 137–145. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(00\)00222-3](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(00)00222-3)
- Steinmann, T., Blaha, T., Meemken, D., Blaha, T., Blaha, T., Eckhardt, P., ... Beilage, E. G. (2014). A simplified evaluation system of surface-related lung lesions of pigs for official meat inspection under industrial slaughter conditions in Germany. *BMC Veterinary Research*, 10(1), 98. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-98>
- Straw, B., D’Allaire, S., Mengeling, W., Taylor, D. Diseases of swine. 8ª Edición. Iowa State University Press, 1999, 987p. ISBN 0-8138-0338-1.
- Thorel, M., Huchzermeyer, H., Weiss, R., Fontaine, J. (1997). *Mycobacterium avium* infections in animals. Literature review. *Veterinary Research*, BioMed Central, 1997, 28 (5), pp.439-447.
- Valros, A., Ahlström, S., Rintala, H., Häkkinen, T., & Saloniemi, H. (2004). The prevalence of tail damage in slaughter pigs in Finland and associations to carcass condemnations. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 54(4), 213–219. <https://doi.org/10.1080/09064700510009234>
- Wang, Q., Chang, B. J., & Riley, T. V. (2010). *Erysipelothrix rhusiopathiae*. *Veterinary Microbiology*, 140(3–4), 405–417. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.08.012>