



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA**

**CARACTERIZACIÓN MACROSCÓPICA DE LESIONES EN
PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL
CANTÓN VENTANAS**

**AUTORA
ONOFRE VEGA TANYI NAYELI**

**TUTOR
MVZ. JOHNNIE NAHIN JORGGE BARQUET, MSC.**

GUAYAQUIL, ECUADOR

2025



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **MVZ. JOHNNIE NAHIN JORGGE BARQUET, MSC.**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: "CARACTERIZACIÓN MACROSCÓPICA DE LESIONES EN PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN VENTANAS", realizado por la estudiante ONOFRE VEGA TANYO NAYELI; con cédula de identidad N° **127010016** de la carrera MEDICINA VETERINARIA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

MVZ. JOHNNIE NAHIN JORGGE BARQUET, MSC.

Guayaquil, 10 de enero del 2025



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “CARACTERIZACIÓN MACROSCÓPICA DE LESIONES EN PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN VENTANAS”, realizado por la estudiante ONOFRE VEGA TANYI NAYELI, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

MVZ. Shirley Cornejo Lozano, M.Sc.
PRESIDENTE

MVZ. Carlos Amador Sacoto, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

MVZ. César Carrillo Cedeño, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

MVZ. Verónica Macías Castro, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 26 de febrero del 2025

Dedicatoria

A Dios por ser mi guía constante en este proceso académico, por darme la fuerza y sabiduría para alcanzar mis metas.

A mis padres, por su amor incondicional, han sido mi mayor inspiración para poder culminar mi carrera, brindándome siempre valores y principios que me han inculcado para superarme cada día.

Agradecimiento

Agradezco de manera muy especial a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Agraria del Ecuador. La cual con su cuerpo de docentes fueron la ayuda y motivación en avanzar como futura profesional, por su orientación e inspiración, estoy muy agradecida por su invaluable contribución a mi formación académica.

También quiero agradecer a los respetados jurados que participaron en la evaluación de mi tesis de grado, con su sabia orientación y valiosas contribuciones me ayudaron a mejorar mi trabajo y a adquirir un mayor conocimiento en mi campo de estudio como Médica Veterinaria.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, ONOFRE VEGA TANYI NAYELI, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre “CARACTERIZACIÓN MACROSCÓPICA DE LESIONES EN PORCINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN VENTANAS” para optar el título de MÉDICA VETERINARIA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 10 de enero del 2025

ONOFRE VEGA TANYI NAYELI

C.I. 1207010016

RESUMEN

Este estudio aborda la caracterización macroscópica de lesiones en porcinos faenados en el Camal Municipal de Ventanas, enfocándose en las vísceras rojas y las patologías asociadas. A través de un enfoque cuantitativo, descriptivo y de campo, se inspeccionaron 1051 animales durante un periodo de ocho semanas, registrando un 18,36% de casos positivos a lesiones macroscópicas. Los resultados destacaron al pulmón como el órgano más afectado, con un 74,61% de los decomisos, siendo la neumonía la principal causa de estas lesiones. En el hígado, las infecciones parasitarias, como las causadas por *Ascaris suum*, representaron la mayor incidencia con el 18,65% del total. Los riñones, aunque menos comprometidos, presentaron casos aislados de nefritis e hidatidosis. Las pérdidas económicas asociadas a los decomisos fueron significativas, especialmente en los órganos de mayor peso, como el hígado (2,74 kg promedio) y el pulmón (1,97 kg promedio). Los resultados subrayan la necesidad de fortalecer las prácticas de manejo, transporte y bioseguridad en las explotaciones porcinas, así como optimizar los procesos de inspección en mataderos para minimizar las pérdidas económicas y garantizar la seguridad alimentaria.

Palabras clave: Porcinos, decomisos, vísceras, lesiones macroscópicas, seguridad alimentaria.

ABSTRACT

This study focuses on the macroscopic characterization of lesions in pigs slaughtered at the Ventanas Municipal Slaughterhouse, emphasizing red viscera and associated pathologies. Using a quantitative, descriptive, and field-based approach, 1,051 animals were inspected over eight weeks, revealing 18.36% positive cases of macroscopic lesions. The lungs were the most affected organ, accounting for 74.61% of condemnations, with pneumonia being the leading cause. In the liver, parasitic infections such as those caused by *Ascaris suum* were the most common, representing 18.65% of the total cases. Kidneys were less affected, with isolated cases of nephritis and hydatidosis. Economic losses from condemnations were significant, particularly in heavier organs such as the liver (2.74 kg average) and lungs (1.97 kg average). The findings highlight the urgent need to strengthen management, transport, and biosecurity practices in pig farms and to optimize inspection processes in slaughterhouses to minimize economic losses and ensure food safety.

Palabras clave: *Pigs, condemnations, viscera, macroscopic lesions, food safety.*

Índice General

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2.1. <i>Planteamiento del Problema</i>	2
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.6. OBJETIVO GENERAL	3
1.7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.8. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENEDER	4
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. ESTADO DEL ARTE.....	5
2.2. BASES CIENTÍFICAS Y TEÓRICAS.....	6
2.2.1. <i>Patologías de decomiso</i>	6
2.2.2. <i>Vísceras blancas</i>	6
2.2.3. <i>Vísceras rojas</i>	8
2.2.4. <i>Vigilancia Sanitaria</i>	17
2.2.5. <i>Métodos de Inspección Sanitaria.</i>	19
2.3. MARCO LEGAL	20
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
3.1.1. <i>Tipo y alcance de la investigación</i>	23
3.1.2 <i>Diseño de investigación</i>	23
3.2 METODOLOGÍA	23
3.2.1 <i>Variables</i>	23
3.2.2. <i>Matriz de Operacionalización de Variables</i>	24
3.2.3. <i>Recolección de Datos</i>	25
3.2.4. <i>Población y Muestra</i>	26
3.2.5. <i>Análisis Estadístico</i>	26
4. RESULTADOS.....	27

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LESIONES EN VÍSCERAS ROJAS Y BLANCAS	27
4.2. CASOS POSITIVOS A LESIONES MACROSCÓPICAS	31
4.3. PÉRDIDAS ECONÓMICAS GENERADAS POR EL DECOMISO DE ÓRGANOS	32
5. DISCUSIÓN	34
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
6.1. CONCLUSIONES.....	37
6.2. RECOMENDACIONES	38
7. BIBLIOGRAFÍA	39
8. ANEXOS	46

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables independientes	24
Tabla 2. Operacionalización de variables dependientes	25
Tabla 3. Decomiso de Vísceras Rojas y Blancas	27
Tabla 4. Decomisos únicos y múltiples.	27
Tabla 5. Decomiso de Vísceras por Introdutor	28
Tabla 6. Decomiso de Vísceras por Productor	29
Tabla 7. Decomiso de Vísceras por Procedencia.....	30
Tabla 8. Decomisos de Vísceras por Patología.....	31
Tabla 9. Decomiso de Vísceras por Tipo de Decomiso.....	31
Tabla 10. Frecuencia de Lesiones Macroscópicas.....	32
Tabla 11. Pérdidas en Peso de Vísceras Decomisadas.....	33

Índice de Anexos

Anexo 1. Ficha de Registro.	46
Anexo 2. Frecuencia de decomiso de órgano.	46
Anexo 3. Frecuencia de decomiso por productor.	47
Anexo 4. Frecuencia de decomiso por procedencia.....	47
Anexo 5. Frecuencia de decomiso por patología.	48
Anexo 6. Frecuencia de tipo de decomiso.	48
Anexo 7. Peso del órgano en decomiso.	49

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes del problema

La práctica de los decomisos en los camales o mataderos es una medida crucial para salvaguardar la salud pública y garantizar la calidad de la carne que llega al consumidor. Estos decomisos se llevan a cabo durante la inspección veterinaria y post mortem donde se identifican canales u órganos que presentan lesiones o patologías que podrían representar riesgos para la salud humana (Hernández-Chea et al., 2023). Las complicaciones asociadas con los decomisos son diversas y abarcan desde pérdidas económicas para los ganaderos y comerciantes cárnicos hasta la amenaza de la transmisión de enfermedades zoonóticas. Como señala un estudio realizado en mataderos en Chad, Doutoum et al. (2019) la necesidad de un control sanitario riguroso y la lucha contra los sacrificios ilegales o de forma clandestina como el sacrificio traspatio, son fundamentales para reducir las pérdidas económicas y prevenir riesgos para la salud pública (Nadine Anagonou et al., 2023).

En el contexto actual, se plantea una relación entre los parámetros productivos del ganado con la detección de lesiones o hallazgos que requieran decomiso, principalmente en la producción porcina. Como lo plantean Paz-Sánchez et al. (2021) en un estudio realizado en España donde se detectaron lesiones pulmonares en cerdos, y Modou et al. (2021) quienes resaltaron la prevalencia de la cisticercosis porcina.

A nivel nacional también existen evidencias de la presencia de enfermedades para decomiso con una incidencia relativamente alta. Como lo detallan Silverio Allaico y Patricio Jimenez (2010) y Tumbaco David (2017) en sus estudios realizados en las ciudades de Guayaquil con un enfoque retrospectivo, y en Quito con un enfoque transversal; respectivamente, existiendo una coincidencia entre el reporte de lesiones traumáticas en tórax, abscesos en hígado y distomatosis.

En la industria cárnica las vísceras del cerdo se clasifican en dos categorías: vísceras rojas y vísceras blancas. Las vísceras blancas del cerdo son el estómago y los intestinos, mientras que las vísceras rojas, son aquellas que presentan mayor cantidad de irrigación sanguínea como lo son los pulmones, los riñones, el corazón

y el hígado (Barandiaran et al., 2024). La integridad de estas vísceras puede verse gravemente afectada cuando existe alguna enfermedad viral, bacteriana, parasitaria o sistémica, por ello es sumamente importante la evaluación postmortem de estos órganos por parte del inspector veterinario y el respectivo decomiso en caso de ser necesario, ya que algunas de las lesiones encontradas en los distintos órganos se pueden asociar a enfermedades de tipo zoonóticas, lo cual significaría un serio problema para la salud pública local y regional (Rodríguez, 2018).

1.2. Planteamiento y Formulación del Problema

1.2.1. Planteamiento del Problema

El Camal Municipal de Ventanas enfrenta un problema crítico relacionado con la calidad sanitaria de las canales destinadas al comercio local, evidenciando patologías como fibrosis pulmonar, traumatismo torácico, peritonitis e hidatidosis en cerdos. Este escenario desfavorable se atribuye a limitaciones en las técnicas de manejo empleadas en el camal, la falta de formación del personal de faena, condiciones inadecuadas de transporte que generan estrés y lesiones en los animales, y deficiencias en las prácticas de higiene y saneamiento debido al incumplimiento de los Procedimientos Operativos Estandarizadas (POEs). Lo que desemboca en decomisos frecuentes, ocasionando pérdidas económicas para productores y el camal, y representando un riesgo para la salud pública al propagar Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), amenazando la seguridad alimentaria local.

1.3. Justificación de la Investigación

La presencia de patologías para decomiso en las canales de cerdos señala un riesgo significativo para la salud pública y la seguridad alimentaria en la zona. Estas condiciones comprometen la calidad del producto final y pueden resultar en la propagación de enfermedades transmitidas por alimentos, afectando la confianza del consumidor y generando consecuencias negativas para la industria cárnica local. Además, la frecuencia de decomisos debido a estas enfermedades no solo representa una pérdida económica para los productores y el camal, sino que

también indica deficiencias en los procesos de manejo, transporte y prácticas de higiene en el camal. La limitación técnicas, la falta de formación del personal de inspección, las condiciones inadecuadas de transporte fuera de las horas recomendadas por las entidades reguladoras, el manejo del ganado dentro del camal al realizar prácticas no permitidas dentro de este para el manejo de los animales como el uso de picas eléctricas y las deficiencias tanto en las prácticas de bienestar animal, ejemplificando, el uso de bebederos, como en los procesos de faenamiento que aseguren generar mínimos estímulos de estrés según la especie, además de la higiene y saneamiento, son causas subyacentes identificadas que requieren una atención inmediata para mejorar la calidad y seguridad de los productos cárnicos. La necesidad de abordar estos problemas se destaca como esencial para mejorar la eficiencia y la bioseguridad dentro del Camal Municipal de Ventanas.

1.4. Delimitación de la Investigación

- **Espacio:** Camal Municipal de Ventanas. Avenida 10 de agosto y Calle 6 de octubre. Ventanas – Los Ríos.
- **Tiempo:** 8 semanas
- **Población:** Porcinos que lleguen a Camal Municipal para ser faenados.

1.5. Formulación del Problema

¿Cuál es la naturaleza y extensión del problema de la presencia de enfermedades que llevan al decomiso (fibrosis pulmonar, traumatismo torácico, peritonitis e hidatidosis en cerdos), dentro de las canales procesadas dentro del Camal Municipal de Ventanas?

1.6. Objetivo General

Caracterizar las lesiones macroscópicas encontradas en las vísceras rojas y vísceras blancas de las canales de porcinos faenados en el Camal Municipal de Ventanas.

1.7. Objetivos Específicos

- Categorizar las lesiones de acuerdo con los órganos de inspección en vísceras rojas y blancas.
- Establecer el número de casos positivos a lesiones macroscópicas en los animales observados.
- Determinar las pérdidas económicas generadas por el decomiso de órganos.

1.8. Hipótesis o idea a defender

Existe una alta prevalencia de decomisos de vísceras blancas y rojas en porcinos por patologías macroscópicas en el Camal Municipal de Ventanas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Estado del Arte

La prevalencia de patologías en faenadoras a nivel internacional ha sido objeto de estudio en diversas investigaciones recientes debido a que es tema de interés en salud pública por el posible contagio por enfermedades zoonóticas. Doutoum et al. (2019) realizaron una evaluación de las enfermedades en mataderos en su estudio en Senegal, destacando la presencia significativa de lesiones como la fasciolosis hepática y la cisticercosis. Además, Mahros et al. (2022) analizaron la presencia de patologías en mataderos egipcios, identificando la prevalencia de enfermedades como la hidatidosis y la fasciolosis. También, Nadine et al. (2023) enfocaron su estudio en la evaluación de las condiciones de decomiso en el matadero de Cotonú, subrayando la frecuencia de incautaciones debido a diversas patologías, generando pérdidas económicas y problemas de salud pública (Nguyen Thi Thuy et al., 2020).

La investigación sobre la prevalencia de patologías en faenadoras en Ecuador ha revelado distintos aspectos relevantes. Proaño (2022) detectó un alto déficit en las condiciones de manejo del ganado porcino mediante una evaluación ante-mortem, señalando problemas de manejo en el corral de reposo y en la manga, que ocasionaban lesiones físicas. Sánchez (2021) aportó información valiosa al identificar las patologías más frecuentes en bovinos y porcinos durante la inspección post mortem en el camal de Latacunga, lo que refleja la existencia de enfermedades presentes en animales destinados al sacrificio. Navarro (2021) evaluó las causas de decomiso en la Empresa Pública Metropolitana de Rastro Quito, resaltando la alta tasa de decomisos de hígados porcinos debido a migración de ascariosis, además de revelar hallazgos traumáticos y la necesidad de mejorar las condiciones de manejo para evitar lesiones en los animales. Estos estudios subrayan la diversidad de patologías en canales porcinos presentes en faenadoras en Ecuador, compartiendo las necesidades expuestas por los estudios realizados en el resto de Sudamérica, a la vez que evidencia la necesidad de información en otras líneas de producción, como la vigilancia sanitaria de canales porcinos.

Condiciones similares se encontraron al analizar el estado de las faenadoras a nivel nacional, donde se señala además el riesgo latente para la salud pública. Bejarano et al. (2022) realizaron un estudio retrospectivo sobre la prevalencia de hígados y pulmones decomisados en el Camal Frigorífico Municipal de Ambato, identificando la hidatidosis como una enfermedad parasitaria en cerdos con implicaciones zoonóticas y resaltando la importancia de implementar planes de manejo y prevención para controlar esta enfermedad y alertar sobre los riesgos para la salud pública. Por otro lado, Vivas (2022) evaluó las contusiones en canales porcinos en el matadero municipal de Quito, destacando la presencia generalizada de contusiones en los cerdos, especialmente en áreas como el corral en reposo y la manga, resaltando la necesidad de mejorar el manejo ante-mortem para reducir estas lesiones y promover un ambiente más adecuado que garantice el bienestar de los animales antes y durante el proceso de faena en Ecuador con lo cual también se evitarían cuantiosas pérdidas económicas debido al decomiso de vísceras o canales no aptas para su distribución.

2.2. Bases científicas y teóricas

2.2.1. Patologías de decomiso

Las patologías de decomiso son aquellas enfermedades y condiciones anómalas que se detectan durante las inspecciones post mortem en los mataderos y que llevan a la incautación y destrucción de partes o de la totalidad de las carcasas de los animales sacrificados (Nueangphuet et al., 2021). Estas patologías son identificadas por el veterinario oficial y son fundamentales para garantizar la seguridad alimentaria, proteger la salud pública y limitar las pérdidas económicas para los productores. Las enfermedades de decomiso más comunes incluyen infecciones parasitarias, inflamaciones, abscesos y otras condiciones que comprometen la seguridad y salubridad de la carne destinada al consumo humano (Ceccarelli et al., 2018).

2.2.2. Vísceras blancas

Son productos muy delicados y que requieren de un adecuado manejo para mantenerlos en condiciones óptimas hasta su consumo. Aquí encontramos al

estómago, sesos, testículos e intestinos grueso y delgado (Ambrogi et al., 2020). Sin embargo, en el caso de los cerdos los órganos mayormente comercializados son el estómago y el intestino.

2.2.2.1. Estómago.

El estómago y los intestinos de los cerdos forman parte importante del sistema digestivos de estos animales, los cuales son aptos para digerir gran variedad de alimento, desde balanceado hasta vegetales y proteína de origen animal. El estómago de los cerdos se divide en glandular, cardias y fundus, los cuales reciben los alimentos que vienen del esófago y aquí se mezclan con el ácido clorhídrico y enzimas presentes para descomponer los alimentos; mientras que la parte muscular del estómago, el antro y píloro, son los encargados de mover el alimento a la siguiente porción del tracto gastrointestinal (Do et al., 2023).

2.2.2.1.1. Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso.

Lo más común en este órgano son las úlceras gástricas y los cuerpos extraños. La primera puede lesionar gravemente la mucosa del estómago llegando a producir complicaciones a nivel gástrico y/o sistémico. Los cuerpos extraños son más comunes de encontrar en cerdos de crías en traspatio, generalmente se encuentran objetos de plástico u objetos cortopunzantes, papeles, piedras, entre otros; esto causa que el órgano por completo sea decomisado debido al riesgo de contaminación provocado por el cuerpo extraño (Rodríguez, 2018).

2.2.2.2. Intestinos.

El intestino de acuerdo con sus diferencias estructurales se divide en dos: intestino delgado e intestino grueso y cada uno a su vez cuenta de tres porciones. El intestino delgado se divide en duodeno que representa un 4 a 4,5 %, seguido del jejunio con un 88 a 91 % y terminando en el íleon con un 4 a 5 %; mientras que el intestino grueso se divide en cecon, colon y recto. El cecon es un saco ciego con forma cilíndrica ubicado en la extremidad próxima del colon. La longitud del intestino de un cerdo adulto varía entre los 20 m el intestino delgado y 7,5 m el intestino

grueso, llegando esto a significar que es quince veces el tamaño de su cuerpo (Pegu et al., 2024).

2.2.2.2.1 Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso.

En el intestino delgado es bastante común encontrar lesiones provocadas por una enteritis, lo cual es la inflamación de la mucosa del intestino ocasionada principalmente por agentes infecciosos de origen bacteriano, viral o micótico. Se procede con el decomiso cuando se encuentran lesiones hemorrágicas, mucosa intestinal inflamada o presencia de microorganismos patógenos o exudados. Por otro lado, se encuentra la presencia de parásitos debido al mal manejo del plan médico de los animales, siendo posible encontrar parásitos como *Áscaris suum*, *Trichuris suis* y *Oesophagostomun*. Muchos de estos parásitos infectan a los animales jóvenes ocasionando serios problemas de salud y causando su decomiso total en caso de confirmar la presencia de alguno de estos parásitos o las lesiones ocasionadas por los mismos (Canales Gallardo, 2017).

2.2.3. Vísceras rojas

Las vísceras rojas en el cerdo son el hígado, el corazón, la lengua, la sangre, los pulmones (también llamados “bofe”), el bazo y el riñón. Este tipo de vísceras ofrecen un alto valor nutricional y son bien recibidas por los consumidores, sin embargo, varias enfermedades pueden ocasionar que uno o varios de estos órganos se lesionen causando así su decomiso (Li y otros, 2021). Los órganos de mayor importancia debido a la demanda del consumidor son el hígado, los pulmones, los riñones y el corazón.

2.2.3.1. Hígado

El hígado (hepar) es relativamente grande, el peso promedio en un cerdo adulto va desde 1,5 a 2 Kg. Es delgado en su circunferencia y grueso centralmente. Se encuentra dividido en 4 lóbulos principales (lateral y medial derecho, lateral y media izquierdo) y por tres profundas cisuras interlobulares presentando también un lóbulo cuadrado el cual es rudimentario. La vesícula biliar se sitúa entre el lóbulo

cuadrado y el lóbulo medial derecho (Mik et al., 2024). Los nódulos linfáticos hepáticos se encuentran alrededor del hilio hepático, estos forman grupos de 2 a 7 y son esos nódulos los que se examinan durante la inspección postmortem. Las causas de decomiso de hígado más frecuentes fueron las lesiones de tipo parasitarias, en segundo lugar, se reconocieron causas de contaminación, seguidas de causas por congestión (Renner et al., 2020).

2.2.3.1.1. Causas misceláneas y bacterianas

Hepatomegalia: se refiere al agrandamiento patológico del hígado sobre su tamaño normal. Esta enfermedad describe el crecimiento cancerígeno de células linfoides que dan paso a la formación de proliferaciones y nódulos en el hígado y órganos subyacentes. El linfoma es el tipo de cáncer más comúnmente presentado en cerdos y puede producir lesiones macroscópicas como hepatomegalia acompañada de nódulos de color amarillo; aunque el linfoma no es una enfermedad contagiosa, existen otras enfermedades infecciosas que también pueden causar hepatomegalia (Rodríguez, 2018).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: se suele observar el parénquima hepático de color café claro, característico de una lipidosis, bordes irregulares, zonas nodulares y zonas vasculares muy diferenciadas. Causas de hepatomegalia conocidas o no se decomisa totalmente (Canales Gallardo, 2017).

Abscesos hepáticos: los abscesos se presentan como bolsas de pus con contenido de células muertas y una gran población de bacterias; estas bacterias suelen llegar hasta el hígado a través del torrente sanguíneo, lo cual significa un gran riesgo para la salud general del cerdo (Rodríguez, 2018).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: las lesiones más comunes presentadas en esta patología son las cápsulas con contenido purulento que al inspeccionarla se encuentra un líquido de olor fétido con coloración amarillo-cremoso o en casos graves color verdoso; también se puede observar al hígado cubierto de fibrina y con bordes irregulares. Si se encuentra uno o más abscesos en el parénquima hepático o en la vesícula biliar como órgano subyacente se debe decomisar todo el órgano e inspeccionar los otros órganos en busca de una bacteriemia que podría estar afectando a otros órganos (Rodríguez, 2018).

2.2.3.1.2. Enfermedad vascular.

Telangiectasia hepática: conocido como arañas vasculares; es una alteración circulatoria que consiste en la dilatación varios grupos de vasos sanguíneos funcionales pudiendo aparecer en cualquier parte del organismo. En el caso del hígado, estas lesiones se describen como pequeños capilares sinusales ubicados en los lobulillos que se dilatan causando inflamación y consiguiente presión sanguínea afectado la irrigación del órgano (Caselitz et al., 2001).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: hígado con telangiectasia puede presentar varias manchas superficiales de color violeta o color café oscuro; sus contornos son irregulares y su tamaño no va más de unos pocos centímetros de diámetro. Aunque se observe lesiones en un solo un lóbulo hepático es necesario confiscar todo el órgano con sus vasos sanguíneos circundantes ya que estos también podrían estar enfermos (Rodríguez, 2018).

2.2.2.1.3. Enfermedades parasitarias.

Migración por *Áscaris suum*: El *Áscaris suum* es un nemátodo que inicia su ciclo en estado de huevo el cual ingresa por vía oral a partir del cual migra en forma larvaria al hígado y pulmón hasta llegar a la tráquea, lugar donde el cerdo deglute las larvas que llegan al intestino para dar paso a su desarrollo a estadio adulto. Este ciclo tarda alrededor de 21 días, mientras que cuando llegan a su etapa de adultos tardan de 60 a 80 días en empezar a poner huevos (Stewart et al., 1985).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: Se observan lesiones cicatrizales de migración parasitaria, dependiendo del grado de infección pueden llegar a aparecer lesiones hasta en la vesícula biliar. También se describe la inflamación del parénquima hepático causando acúmulo de líquido, el cual se da un aspecto de color blanco con presentación de lesiones multifocales. Cuando se hayan este tipo de lesiones se debe decomisar todo el órgano, además se deberán examinar detalladamente los pulmones y la tráquea (Canales Gallardo, 2017).

Fascioliasis: la fasciola hepática es un parásito trematodo con amplia distribución a nivel mundial. En su estadio adulto el parásito se aloja en el hígado y en los conductos biliares del animal. Los huevos son transportados por la bilis hacia

el intestino a partir del cual salen en las heces y cuando alcanzan el agua inician su ciclo. La transmisión de esta enfermedad se da a partir del pasto contaminado con heces, y para completar su ciclo es necesario la participación del caracol, el cual es su hospedador definitivo (López-Villacís et al., 2017).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: entre las lesiones se pueden observar el engrosamiento de los ductos hepáticos con presencia de material de tipo mucoso, calcificación y formas adultas del parásito. Las paredes del hígado se tornan hiperplásicas, al quedar la fasciola viva en el hígado este le da un aspecto de colocación muy oscura de consistencia arenosa por el cual el tejido se vuelve friable. Ante este diagnóstico postmortem, se decomisa todo el órgano, aunque lo recomendado por el inspector veterinario es decomisar toda la canal (López-Villacís et al., 2017).

Hidatidosis: La *Echinococcus* quística (Hidatidosis) es una enfermedad parasitaria causada por el *Echinococcus granulosus*. Este tipo de parásito infecta a los cánidos en su forma adulta y muchos más mamíferos, entre los cuales se encuentra el cerdo. Los cerdos son hospedadores intermediarios en los cuales se desarrolla la forma larvaria o quiste hidatídico. La transmisión de este parásito se da por la contaminación en el ambiente con huevos de parásitos depositados por heces de caninos y de otros animales silvestres. El hombre también es un hospedador intermediario accidental, por ello la importancia de esta enfermedad tanto en salud pública como en veterinaria (Estévez Arias, 2016).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: las lesiones en hígado, pulmones y otros órganos dependen de la cantidad de quistes hidatídicos, pudiendo aparecer uno o varios quistes que pueden llegar a cubrir todo el órgano formando un solo gran quiste denominado quiste equinococcósico. El hidátide o quiste hidatídico tiene una forma esférica o de vesícula con tamaño variable, esta se encuentra llena de líquido incoloro. La presencia de estas lesiones en el hígado y otros órganos es causa de decomiso del órgano y en caso de que su distribución sea amplia, se decomisa toda la canal (Estévez Arias, 2016).

2.2.3.2. Corazón.

El corazón del cerdo y del ser humano desde el punto de vista morfológico presentan varias similitudes, pero con características únicas que los diferencian. El corazón es un órgano muscular hueco; se encuentra localizado en la cavidad torácica detrás del esternón y delante del esófago, aorta y de la columna vertebral. Presenta cuatro cámaras compuestas de músculo y otros tejidos cardíacos como el pericardio. Estas cámaras están separadas por unas válvulas, las cuales son importantes para asegurar la correcta circulación de la sangre (Kato et al., 2018).

Endocarditis y pericarditis: Se define la endocarditis como la inflamación del endocardio (fina capa interna que recubre las cámaras y válvulas cardíacas). La endocarditis puede ser mural o valvular y es causada principalmente por bacterias como *Streptococcus suis* y *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Mientras que la pericarditis es la inflamación del pericardio, capa delgada que recubre al corazón y lo separa de los órganos cercanos; cuando se inflama esta capa se puede observar acúmulo de exudado o líquido purulento y da una imagen de un corazón flotante (Karstrup et al., 2011).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: las lesiones en ambos casos son muy notorias y se debe decomisar todo el órgano y examinarlo ya que las lesiones pueden ser resultado de una bacteriemia o piaemia, lo cual significa el decomiso total de la canal. Se observa un corazón congestionado y agrandado de tamaño sin capas que lo recubran o por lo contrario con el pericardio lleno de líquido inflamatorio y/o infeccioso (Karstrup et al., 2011). En el caso de las lesiones provocadas por una endocarditis, el corazón se deforma dándole una apariencia característica de coliflor con lesiones de tipo verrugosas en la capa interna del mismo.

Adherencias: Las adherencias son un tipo de banda fibrosa que se forman entre tejidos y órganos, generalmente aparecen luego de alguna lesión. Las adherencias pueden entorpecer el funcionamiento normal del órgano causando complicaciones metabólicas. Además, cuando una adherencia es muy significativa causa una respuesta inflamatoria en el organismo (Canales Gallardo, 2017).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: Las adherencias en el corazón pueden traer grandes problemas en la circulación sanguínea,

interrumpiendo el flujo normal de sangre o impidiendo el cierre y apertura de las válvulas cardíacas. De este modo, postmortem, se verá un corazón con anomalías en su morfología y congestionado con tejido fibroso que une dos o más superficies del corazón (Canales Gallardo, 2017).

2.2.3.3. Pulmones.

Los pulmones son órganos esenciales que forman parte del aparato respiratorio; en el cerdo además de permitir la oxigenación y el intercambio gaseoso, cumple un papel fundamental en la termorregulación. El pulmón del cerdo es un órgano complejo que consta de dos lados: derecho e izquierdo. El pulmón derecho tiene cuatro lóbulos principales: apical, cardíaco, diafragmático e intermedio. El lóbulo apical puede estar dividido por una cisura en algunos cerdos, o fusionado con el lóbulo cardíaco en otros. El pulmón izquierdo generalmente está formado por dos o tres lóbulos. El lóbulo diafragmático presenta una cisura prominente, y la parte anterior a esta cisura contiene los lóbulos apical y cardíaco. El pulmón del cerdo tiene un color rosado pálido a grisáceo, dependiendo de su estado de oxigenación y del animal en sí. Su forma es generalmente ovalada o alargada, adaptándose a la cavidad torácica del animal. La superficie externa puede presentar una textura lisa y brillante, con algunas cisuras visibles que separan los diferentes lóbulos (Geilen et al., 2022).

Enfisema pulmonar: El enfisema es una condición crónica donde los alvéolos pulmonares pueden estar colapsados, dilatados, inflamados, estrechados o destruidos; es causada por una larga exposición a irritantes u otros agentes que afectan los pulmones y las vías respiratorias. En los órganos del camal, estas lesiones se deben a un mal aturdimiento de los animales además de un mal manejo de las vísceras (Pabst, 2020).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: Los pulmones se observan de color pálido por la falta de oxígeno, zonas con burbujas de aire, también se pueden ver pulmones inflados o colapsados, en algunos casos cuando el enfisema es muy grave aparecen bullas enfisematosas, las cuales son espacios de aire comprimido dentro del parénquima pulmonar. Su decomiso es total debido a que afectará en su totalidad al órgano (van Staaveren et al., 2016).

Pulmón hemorrágico: En el pulmón se muestra una acumulación de sangre en los lóbulos, junto con un coágulo en la cavidad torácica. Existen varias razones posibles para la hemorragia pulmonar, siendo las infecciones la causa más frecuente. Sin embargo, en ocasiones no se puede identificar la causa específica, lo cual se conoce como hemorragia pulmonar idiopática. El sangrado puede originarse en una región específica del pulmón o en múltiples áreas. Entre las causas de hemorragia pulmonar localizada se incluyen infecciones como neumonía, tuberculosis o fibrosis quística, anomalías pulmonares desde el nacimiento, traumatismos físicos, fragilidad de los vasos sanguíneos o tumores pulmonares (Oestreich et al., 2022).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: Los pulmones muestran extensas áreas de sangrado, algunas con patrón lobular, afectando ambos órganos. Además, se observan focos de neumonía necrótica y presencia de parásitos en los bronquios alveolares. También se evidencian exudados de material fibrinoso. En el diagnóstico diferencial se deben considerar condiciones como la pleuropneumonía contagiosa porcina (PPC), diversas septicemias (como erisipelas, salmonelosis, *Actinobacillus suis*), diátesis hemorrágica, entre otros (Morris et al., 2020).

Tuberculosis: La tuberculosis porcina, es una enfermedad bacteriana crónica que afecta principalmente a los cerdos, pero puede transmitirse a otros animales y a los humanos. Es causada por *Mycobacterium bovis*, una bacteria del género *Mycobacterium* que también puede infectar a otros mamíferos, incluidos el ganado bovino y los ciervos. Los cerdos pueden adquirir la enfermedad al ingerir alimentos contaminados con material infectado (Barandiaran et al., 2024).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: En los pulmones, la tuberculosis porcina se manifiesta con la formación de nódulos de diferentes tamaños que pueden ser visibles tanto en la superficie del órgano como en cortes transversales. Estos nódulos son típicamente firmes y blancuzcos o amarillentos en la superficie de corte, indicativos de una respuesta inflamatoria crónica. Los ganglios linfáticos que drenan las áreas afectadas también pueden estar inflamados y aumentados de tamaño debido a la acumulación de células inflamatorias y la formación de granulomas (Barandiaran et al., 2024).

Gusanos pulmonares: Los gusanos pulmonares en cerdos son parásitos que infectan los pulmones y las vías respiratorias de estos animales. Los gusanos pulmonares más frecuentes en cerdos son *Metastrongylus* spp. y, en menor medida, *Porcospirillum* spp. Estos parásitos son nematodos que pertenecen al grupo de los gusanos redondos. Los cerdos se infectan al ingerir larvas presentes en el ambiente, generalmente en pastos o suelos contaminados con heces de cerdos infectados. Una vez ingeridas, las larvas migran hacia los pulmones a través del tracto digestivo, donde se desarrollan y se convierten en gusanos adultos en los bronquios y bronquiolos (Ramírez et al., 2006).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso La infección por gusanos pulmonares puede causar daño directo a los tejidos pulmonares debido a la migración de larvas y la presencia de gusanos adultos. Esto puede resultar en inflamación, daño al tejido pulmonar y secreción excesiva de moco. Además, se puede presentar neumonía intersticial caracterizada por el engrosamiento de los tabiques alveolares por el acúmulo de células inflamatorias, focos de atelectasia y enfisema, reacción granulomatosa del parénquima. La forma parasitaria se puede observar en la luz de los bronquiolos con infiltrado mononuclear linfoplasmocitario confirmando la parasitosis por *Metastrongylus* sp (Vargas et al., 2021). El decomiso de pulmones y tráquea es total en casos conformados por parasitosis.

2.2.3.4. Riñones.

El riñón del cerdo es un órgano esencial para su metabolismo, desempeña un papel fundamental en la filtración de la sangre y la regulación de diversos procesos metabólicos. Los riñones presentan una forma de frijol, aunque puede variar ligeramente su contorno; el tamaño del riñón del cerdo es relativamente más grande comparado con los riñones de otros animales. Entre las funciones del riñón se mencionan: filtración de sangre, producción de hormonas, regulación del volumen sanguíneo, regulación del equilibrio hidroelectrolítico. Las enfermedades renales en el cerdo pueden ser causadas por infecciones, parásitos o trastornos metabólicos (Liang & Liu, 2023). En el contexto de la industria alimentaria, los riñones de cerdo se inspeccionan para asegurar que están libres de enfermedades antes de ser utilizados como alimento.

Quistes: Los quistes en los riñones de cerdos son anomalías que pueden afectar la salud y el funcionamiento renal de estos animales. Los quistes renales son estructuras anormales llenas de líquido que pueden desarrollarse dentro del parénquima renal. Estos quistes pueden variar en tamaño y número, y pueden ser simples (un solo quiste) o múltiples (varios quistes). Pueden tener diversas causas, algunas pueden ser congénitas, otras pueden incluir condiciones adquiridas como infecciones crónicas, traumatismos o enfermedades inflamatorias que afectan los riñones (Martínez Villa et al., 2017).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: Los quistes renales aparecen como estructuras llenas de líquido dentro del tejido renal (Martínez Villa et al., 2017). El córtex se encuentra deformado debido a los múltiples quistes, dándole una apariencia esponjosa. Se debe decomisar ambos riñones ante la presencia de uno o varios quistes.

Hidronefrosis: La hidronefrosis es una condición caracterizada por la dilatación anormal de los riñones debido a la acumulación de orina. Puede ser causada por diversas condiciones que obstruyen el flujo normal de la orina desde los riñones hacia la vejiga, entre las cuales se mencionan: obstrucción uretral, neoplasias, lesiones de traumatismo y estrechamiento de la uretra (Mao et al., 2021).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: Entre los hallazgos postmortem se pueden encontrar agrandamiento del riñón, consistencia firme, palidez, apariencia irregular y esponjosa de la superficie capsular, pudiendo presentar uno o varios quistes en cada uno de los riñones. El órgano es decomisado por completo (Canales Gallardo, 2017).

Petequias: Las petequias son pequeñas manchas rojas o púrpuras que se producen debido a hemorragias mínimas en el tejido renal. Aparecen producto de infecciones bacterianas como *Streptococcus*, *Salmonella* o *Erysipela*, trastornos hemorrágicos, enfermedades inflamatorias o la más común en cerdos, traumatismos (Martínez Villa et al., 2017).

Lesiones macroscópicas con criterios de decomiso: En la inspección postmortem se observan petequias diseminadas por toda la corteza renal, también son evidentes hemorragias medulares leves (Dang-Xuan et al., 2019). Todo el

órgano debe ser decomisado y en caso de confirmarse una infección grave, debe retirarse toda la canal (Martínez Villa et al., 2017).

2.2.4. Vigilancia Sanitaria

La vigilancia sanitaria en las faenadoras se refiere al conjunto de actividades y procedimientos implementados para monitorizar, evaluar y controlar los riesgos asociados a la salud pública, la salud animal y la seguridad alimentaria. Este sistema de vigilancia incluye la inspección sistemática de animales antes y después de la matanza, la monitorización de las condiciones higiénicas de las instalaciones y la detección de enfermedades zoonóticas y patógenos que pueden afectar tanto a los animales como a los humanos (García-Díez et al., 2023).

2.2.4.1. Importancia.

La vigilancia sanitaria en las faenadoras es crucial por varias razones. Primero, permite la identificación temprana de enfermedades infecciosas y zoonóticas, lo cual es esencial para prevenir brotes que podrían tener consecuencias devastadoras para la salud pública. Además, facilita el control y la erradicación de enfermedades en los animales, lo cual no solo mejora el bienestar animal, sino que también protege a los consumidores al garantizar que los productos cárnicos sean seguros para el consumo humano (Chidgey, 2024). La implementación de programas de vigilancia efectivos también contribuye a la trazabilidad de los productos, permitiendo una respuesta rápida y eficiente ante cualquier incidente de contaminación o brote de enfermedad (García-Díez et al., 2023).

2.2.4.2. Inspección Ante Mortem.

La inspección ante mortem es un procedimiento esencial en la vigilancia sanitaria de las faenadoras, donde los animales destinados al sacrificio son sometidos a una evaluación clínica por un veterinario oficial. Sus beneficios incluyen evitar la contaminación de la línea de sacrificio mediante la identificación de animales enfermos o lesionados, monitorear el bienestar animal asegurando condiciones adecuadas de transporte y estabulación, y detectar enfermedades notificables. Este procedimiento incluye la observación general, el examen físico

detallado y la evaluación de signos clínicos, permitiendo tomar decisiones informadas sobre la aptitud de los animales para el sacrificio. Así, la inspección ante mortem garantiza que solo animales sanos sean procesados, protegiendo la salud pública y mejorando la calidad de la carne producida (Jacobs et al., 2023).

2.2.4.3. Inspección Post Mortem.

La inspección post mortem en el matadero es un procedimiento crucial realizado por un inspector veterinario oficial. El objetivo de esta inspección es examinar las vísceras y los canales para identificar cualquier signo de enfermedad o condición patológica que pueda comprometer la seguridad alimentaria. La inspección es crucial para disminuir significativamente la propagación de enfermedades y cortar los ciclos de transmisión. Esto ayuda a prevenir epizootias y la transmisión de zoonosis a los humanos. Además, la inspección posterior al sacrificio garantiza que las operaciones de sacrificio se lleven a cabo bajo condiciones higiénicas estrictas, de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación, asegurando la salubridad de la carne destinada al consumo humano. Aunque la técnica tradicional de esta inspección incluye incisiones y palpaciones de varios órganos, se han propuesto métodos modernos basados en análisis de riesgos para adaptarse mejor a las condiciones específicas de cada planta de sacrificio y tipo de ganado (García-Díez et al., 2023).

2.2.4.4. Impacto en la Salud Pública.

La vigilancia sanitaria es fundamental para la salud pública porque impide la propagación de enfermedades zoonóticas y patógenas a través de la cadena alimentaria. Se pueden identificar y controlar enfermedades que podrían transmitirse a los humanos mediante la inspección exhaustiva de los animales antes y después del sacrificio. La vigilancia sanitaria también permite la detección temprana de patógenos emergentes y resistencia antimicrobiana, lo cual es esencial para la implementación de medidas correctivas y la protección de la salud pública. El monitoreo continuo en los mataderos no solo garantiza la seguridad de los productos cárnicos, sino que también contribuye al bienestar animal y a la trazabilidad de enfermedades en la población ganadera, lo que facilita la creación de bases de datos epidemiológicas esenciales para la gestión de la salud pública y

la implementación de programas de erradicación de enfermedades con alto impacto económico y social (Gutema et al., 2021).

2.2.4.5. Enfermedades Zoonóticas.

En las faenadoras, las enfermedades zoonóticas, que pueden transmitirse de animales a humanos, son una preocupación importante. La tuberculosis bovina, causada por *Mycobacterium bovis*, puede transmitirse a cerdos y humanos a través del consumo de carne contaminada o la inhalación de aerosoles. La hidatidosis, causada por *Echinococcus granulosus* se manifiesta por quistes en el hígado y los pulmones. También se puede contraer al comer alimentos o agua contaminados. La fasciolosis, causada por la *Fasciola hepatica* afecta el hígado y los conductos biliares, y se propaga a través del consumo de vegetales acuáticos infectados. Estas enfermedades no solo afectan la productividad y la salud de los animales, sino que también ponen en peligro la salud humana, lo que requiere una vigilancia sanitaria rigurosa en los mataderos. (Adebowale et al., 2022).

2.2.5. Métodos de Inspección Sanitaria.

La inspección de la canal y las vísceras, así como el reconocimiento visual de la carne, son métodos de inspección sanitaria en mataderos. Estas acciones evitan la propagación de enfermedades animales y enfermedades zoonóticas a humanos. La inspección sanitaria en los mataderos es esencial para proteger la salud pública y se realiza para supervisar el proceso desde la entrada de los animales hasta la obtención de la carne, que se declara apta para el consumo humano si no presenta riesgos (García-Díez et al., 2023).

2.2.5.1. Impacto Económico.

Las patologías de decomiso tienen un impacto significativo en la economía de los sectores ganadero y alimentario. La detección y confiscación de órganos afectados por enfermedades durante la inspección en mataderos no solo aseguran la salud pública al prevenir la propagación de enfermedades zoonóticas, sino que también generan pérdidas económicas considerables. Estas pérdidas derivan de la necesidad de desechar partes valiosas de los animales, como los pulmones y el hígado, que de otro modo podrían haber sido comercializadas. Además, el proceso

de inspección y decomiso implica costos adicionales para los mataderos y puede afectar la rentabilidad general del sector cárnico (Nadine Anagonou et al., 2023).

2.3. Marco Legal

El marco legal de la investigación establece las normativas y regulaciones que rigen la vigilancia sanitaria y el bienestar animal en las faenadoras, asegurando que los procedimientos se realicen de acuerdo con los estándares establecidos para proteger tanto la salud pública como los derechos de los animales. Considerando que:

La Constitución de la República del Ecuador indica que:

- **Art. 13:** Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

La Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria indica que:

- **Art. 60: De la inspección sanitaria.-** Dentro de los centros de faenamiento, el control y la inspección ante y post-mortem de los animales, será realizado obligatoriamente por un médico veterinario autorizado o que pertenezca a la Agencia y contará obligatoriamente con un registro audiovisual permanente de los procedimientos, tareas de faenamiento y de estándares de bienestar animal.

El sacrificio urgente de animales será dictaminado por el médico veterinario autorizado, en los casos señalados por el Reglamento a esta Ley.

Todos los centros de faenamiento público, mixto y privado deberán contar con al menos un médico veterinario de forma permanente, debidamente autorizado. Este requisito será indispensable para la habilitación y funcionamiento del centro de faenamiento.

- **Art. 61: Condiciones del faenamiento.-** El faenamiento de los animales, cuyos productos y subproductos cárnicos tengan como destino final su

comercialización, deberán hacerse obligatoriamente en los centros de faenamiento autorizados por la Agencia.

Todo centro de faenamiento deberá proveer de las herramientas, espacio físico y condiciones adecuadas para el trabajo del médico veterinario autorizado o perteneciente a la Agencia de Regulación y Control fito y Zoonosanitario (Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, 2017).

La Ley de Mataderos indica que:

- **Art. 2:** Se entiende por Mataderos o Camales Frigoríficos, el establecimiento dotado de instalaciones completas y equipo mecánico adecuado para el sacrificio, manipulación, elaboración, preparación y conservación de las especies de carnicerías bajo varias formas, con aprovechamiento completo, racional y adecuado de los subproductos no comestibles, cuando la cantidad justifique su aprovechamiento industrial. Poseerán instalaciones de frío industrial proporcionales a su tamaño.
- **Art. 8:** El examen ante y pos-mortem de los animales, la inspección de carnes y lugares de expendio, el transporte de animales a los mataderos, el transporte de carnes dentro del país, sean refrigeradas o no, se harán de acuerdo con la Ley de Sanidad y su Reglamento y las Reglamentaciones que dictará el Ministerio de Fomento en el plazo de treinta días a partir de la fecha de promulgación de esta Ley.
- **Art. 9:** Cualquier persona podrá introducir a los Mataderos, animales de desposte para el sacrificio, siempre que estuviera provista de la Patente Especial para el comercio del Ganado que se establece en esta Ley. Los ganaderos que desearán hacer sacrificar el ganado producido por ellos mismos no necesitarán de Patente, pero deberán proveerse de una autorización otorgada por la Dirección General de Fomento Pecuario, o los Veterinarios del Servicio Oficial (Ley de Mataderos, 1964).

Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario

Resolución 008

Considerando

Que, el artículo 13 de la Constitución de la República del Ecuador manifiesta: “Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y

permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferiblemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria”;

A. Enfermedades, infecciones e infestaciones de animales determinadas como de notificación o declaración obligatoria en el Ecuador.

- Enfermedades e infecciones de los suidos.
 60. Encefalitis por virus Nipah
 61. Gastroenteritis transmisible
 62. Infección por el virus de la peste porcina africana
 63. Infección por el virus de la peste porcina clásica
 64. Infección por el virus del síndrome disgénico y respiratorio porcino
 65. Infección por *Taenia solium* (cisticercosis porcina)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

Este estudio tuvo un enfoque cuantitativo, ya que representó, mediante técnicas estadísticas, la frecuencia de aparición de diversas lesiones macroscópicas en las canales porcinas faenadas.

3.1.1. Tipo y alcance de la investigación

La investigación se enmarcó dentro de la tipología de campo y laboratorio, con un alcance descriptivo, ya que implicó una descripción detallada y sistemática de las características y tipos de lesiones observadas en los órganos inspeccionados.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño fue no experimental de corte transversal, lo que significó que se observó y registró la población de estudio sin intervenir en sus procesos, muestreando de forma instantánea las lesiones que se presentaron durante el periodo de estudio.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1 Variable independiente

Se recolectó información sobre el lugar de procedencia de los animales, el sexo, la etapa productiva, y las pérdidas económicas que representaron los decomisos de vísceras.

3.2.1.2 Variable dependiente

Se evaluó la presencia de lesiones macroscópicas indicativas de patologías en vísceras rojas y blancas, las cuales se clasificaron según el tipo de lesión que presentó cada órgano.

3.2.2. Matriz de Operacionalización de Variables

Tabla 1.
Operacionalización de variables independientes

Variable	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Procedencia del animal	Cualitativa	Nominal	Se determinará la procedencia del animal mediante el Certificado Sanitario para la Movilización Terrestre de Animales, Productos y Subproductos de Origen Animal (CSMI).
Sexo	Cualitativa	Nominal	Se clasificará según el registro del animal al llegar al camal.
Etapas Productivas	Cualitativa	Ordinal	Se clasificará según el registro del animal al llegar al camal.
Pérdidas económicas	Cuantitativa	Continua	Las pérdidas económicas se determinarán según el órgano decomisado y el precio de este en el mercado.

Autor: Onofre Vega, 2024

Tabla 2.
Operacionalización de variables dependientes

Variable	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Patologías en vísceras rojas y blancas	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia • Ausencia
Tipo de lesión	Cualitativo	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Absceso • Necrosis • Inflamación • Fibrosis • Tumor • Contusión

Autor: Onofre Vega, 2024

3.2.3. Recolección de Datos

3.2.3.1. Recursos.

Se utilizaron diversos recursos bibliográficos, incluyendo artículos científicos y publicaciones especializadas en ciencias veterinarias. También se revisaron tesis de pregrado y posgrado, informes técnicos y estudios de casos relacionados con la inspección de lesiones en porcinos en mataderos.

Dentro de los recursos humanos constó:

- Estudiante investigador: Tanyi Nayeli Onofre Vega
- Dirección de tesis: MVZ. Johnnie Nahin Jorgge Barquet, MSc.
- Asesores estadísticos y redacción técnica: Ing. David Octavio Rugel González, MSc.

Para el trabajo de campo, se consideraron necesarios el equipo de protección personal dentro del matadero, herramientas de inspección, formatos para la recolección de datos, computadora portátil, cámara fotográfica, materiales de oficina y recursos para movilización.

3.2.3.2. Métodos y técnicas

Para la evaluación de las canales, se ingresó al Camal Municipal de Ventanas con el uniforme reglamentario (cofia, mascarilla, mandil, guantes y botas) y el instrumental necesario para la inspección, incluyendo una cámara fotográfica para registrar los hallazgos.

Se realizó observación directa de las vísceras de los porcinos faenados mediante disección con cortes longitudinales y transversales, registrando las lesiones macroscópicas encontradas durante la inspección. Se llevó un registro fotográfico y fichas (Anexo 1) que incluyeron características como localización, tipo de lesión y peso del órgano, con el fin de determinar su valor económico.

3.2.4. Población y Muestra

3.2.4.1. Población.

Se inspeccionaron **mil cerdos** en el Camal Municipal de Ventanas durante ocho semanas de estudio.

3.2.4.2. Muestra.

No se aplicó un muestreo estadístico para definir el tamaño de la muestra. Se realizó un muestreo por conveniencia a todos los cerdos que llegaron al camal durante el periodo de estudio.

3.2.5. Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico, se emplearon tablas de frecuencia absoluta y relativa, así como medidas de dispersión y tendencia central. Además, se estimaron los costos de los órganos decomisados para determinar las pérdidas económicas que representaron tanto para el camal como para los productores.

4. RESULTADOS

4.1. Caracterización de lesiones en vísceras rojas y blancas

Se inspeccionaron 1051 animales donde se decomisaron 193 vísceras rojas representando el 100% de los casos, ya que no se reportaron decomisos en vísceras blancas.

Tabla 3.
Decomiso de Vísceras Rojas y Blancas

Decomisos por órgano	F.A.	F.R.
Visceras rojas	193	100%
Visceras blancas	0	0%
Total	193	100%

Autor: Onofre Vega, 2024

Además, se reportaron 22 casos de decomisos múltiples provenientes de la misma canal representando el 12,87% de los decomisos, lo que resulta en 149 decomisos únicos representando el 87,13% de los casos y la mayoría de los decomisos realizados. Cabe recalcar que si bien se decomisaron 193 órganos, debido a los 22 decomisos múltiples, únicamente se decomisaron órganos de 171 animales.

Tabla 4.
Decomisos únicos y múltiples.

Tipo de decomiso	F.A.	F.R.
Decomiso único	149	87,13%
Decomiso múltiple	22	12,87%
Total	171	100%

Autor: Onofre Vega, 2024

Analizando el decomiso de vísceras según el introductor, se observa que el órgano con mayor frecuencia de decomiso es el pulmón, con un total de 144 casos detectados durante el periodo de investigación, seguido del hígado con 47 casos y, en menor medida, el riñón con solo dos casos. Entre los introductores, destacan aquellos con una alta frecuencia de decomisos, como son los productores 2, 3, 9 y 25, representando del 10,88 al 17,1% de los casos de decomiso cada uno. En contraste, varios productores reportaron cifras considerablemente bajas, con uno o dos decomisos en total. Estos resultados reflejan una variabilidad en la distribución

de decomisos por productor, con una clara prevalencia mayor en lesiones de pulmón respecto al resto de vísceras inspeccionadas.

Tabla 5.
Decomiso de Vísceras por Introdutor

Productor	Vísceras rojas			Total
	Hígado	Pulmón	Riñón	
Introdutor 1	1 (0,52%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Introdutor 2	0 (0%)	20 (10,36%)	1 (0,52%)	21 (10,88%)
Introdutor 3	16 (8,29%)	16 (8,29%)	1 (0,52%)	33 (17,1%)
Introdutor 4	2 (1,04%)	6 (3,11%)	0 (0%)	8 (4,15%)
Introdutor 5	1 (0,52%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Introdutor 6	2 (1,04%)	5 (2,59%)	0 (0%)	7 (3,63%)
Introdutor 7	1 (0,52%)	3 (1,55%)	0 (0%)	4 (2,07%)
Introdutor 8	2 (1,04%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1,04%)
Introdutor 9	3 (1,55%)	24 (12,44%)	0 (0%)	27 (13,99%)
Introdutor 10	0 (0%)	6 (3,11%)	0 (0%)	6 (3,11%)
Introdutor 11	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Introdutor 12	1 (0,52%)	1 (0,52%)	0 (0%)	2 (1,04%)
Introdutor 13	0 (0%)	3 (1,55%)	0 (0%)	3 (1,55%)
Introdutor 14	0 (0%)	2 (1,04%)	0 (0%)	2 (1,04%)
Introdutor 15	2 (1,04%)	9 (4,66%)	0 (0%)	11 (5,7%)
Introdutor 16	1 (0,52%)	7 (3,63%)	0 (0%)	8 (4,15%)
Introdutor 17	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Introdutor 18	0 (0%)	3 (1,55%)	0 (0%)	3 (1,55%)
Introdutor 19	2 (1,04%)	7 (3,63%)	0 (0%)	9 (4,66%)
Introdutor 20	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Introdutor 21	1 (0,52%)	12 (6,22%)	0 (0%)	13 (6,74%)
Introdutor 22	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Introdutor 23	1 (0,52%)	3 (1,55%)	0 (0%)	4 (2,07%)
Introdutor 24	0 (0%)	3 (1,55%)	0 (0%)	3 (1,55%)
Introdutor 25	11 (5,7%)	10 (5,18%)	0 (0%)	21 (10,88%)
Total	47 (24,35%)	144 (74,61%)	2 (1,04%)	193 (100%)

Autor: Onofre Vega, 2024

Sin embargo, al agrupar los decomisos según su centro de producción, se puede observar que la mayoría de los casos se agrupan en el mismo productor, el número 4, el cual abarca el 63,21% de la totalidad de decomisos, a su vez representando la mayoría de los decomisos de hígado y pulmón, y la mitad de total de decomisos de riñón. Además, también destacan los decomisos realizados al productor 3, siendo el segundo productor con más decomisos.

Tabla 6.
Decomiso de Vísceras por Productor

Productor	Vísceras rojas			Total
	Hígado	Pulmón	Riñon	
Productor 1	1 (0,52%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Productor 2	0 (0%)	2 (1,04%)	0 (0%)	2 (1,04%)
Productor 3	15 (7,77%)	14 (7,25%)	1 (0,52%)	30 (15,54%)
Productor 4	21 (10,88%)	100 (51,81%)	1 (0,52%)	122 (63,21%)
Productor 5	2 (1,04%)	3 (1,55%)	0 (0%)	5 (2,59%)
Productor 6	1 (0,52%)	1 (0,52%)	0 (0%)	2 (1,04%)
Productor 7	0 (0%)	3 (1,55%)	0 (0%)	3 (1,55%)
Productor 8	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Productor 9	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Productor 10	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Productor 11	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Productor 12	0 (0%)	5 (2,59%)	0 (0%)	5 (2,59%)
Productor 13	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Productor 14	0 (0%)	3 (1,55%)	0 (0%)	3 (1,55%)
Productor 15	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Productor 16	1 (0,52%)	2 (1,04%)	0 (0%)	3 (1,55%)
Productor 17	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Productor 18	6 (3,11%)	4 (2,07%)	0 (0%)	10 (5,18%)
Total	47 (24,35%)	144 (74,61%)	2 (1,04%)	193 (100%)

Autor: Onofre Vega, 2024

Al organizar los decomisos de vísceras según su lugar de procedencia, destaca *Guamayaco* como la principal procedencia de decomisos, con un total de 122 casos mismos que coinciden con la distribución de los decomisos del productor 4, de los cuales la mayoría corresponde al pulmón, seguido por decomisos de pulmón en Ventanas, lugar de procedencia que ocupa el segundo lugar con 47 decomisos. En tercer lugar, *Echeandía - Bolívar* registra 19 decomisos, distribuidos principalmente en decomisos de pulmón. Los demás lugares de procedencia muestran prevalencias mínimas de decomiso.

Tabla 7.
Decomiso de Vísceras por Procedencia

Procedencia	Vísceras rojas			Total
	Hígado	Pulmón	Riñón	
10 de noviembre - Los Ríos	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Chacarita - Ventanas	3 (1,55%)	1 (0,52%)	0 (0%)	4 (2,07%)
Echeandia - Bolívar	7 (3,63%)	12 (6,22%)	0 (0%)	19 (9,84%)
Guamayaco - Bolívar	21 (10,88%)	100 (51,81%)	1 (0,52%)	122 (63,21%)
Ventanas - Los Ríos	16 (8,29%)	30 (15,54%)	1 (0,52%)	47 (24,35%)
Total	47 (24,35%)	144 (74,61%)	2 (1,04%)	193 (100%)

Autor: Onofre Vega, 2024

Las patologías presentes en las vísceras rojas analizadas indican una marcada concentración de lesiones en el pulmón, que representa el 74,61% de los decomisos totales. La neumonía es la patología predominante, con 93 casos que equivalen al 48,19% del total, evidenciando que esta enfermedad constituye la principal causa de decomiso en las vísceras inspeccionadas. Otras patologías pulmonares de relevancia incluyen la hemorragia por mal manejo, con 31 casos (16,06%), y la fibrosis, con 11 casos (5,7%).

En el hígado, el *Ascaris* es la patología más común, con 37 casos, representando el 19,17% de los decomisos totales y el 76,59% de las lesiones hepáticas, lo cual sugiere una susceptibilidad del hígado a infecciones parasitarias en esta muestra.

En cuanto al riñón, se observa una baja incidencia de patologías, destacándose únicamente un caso de nefritis (0,52%), lo que sugiere una mínima afectación en esta víscera en comparación con el pulmón y el hígado.

Tabla 8.
Decomisos de Vísceras por Patología

Patología	Vísceras rojas			Total
	Hígado	Pulmón	Riñon	
Absceso	1 (0,52%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Ascaris	37 (19,17%)	0 (0%)	0 (0%)	37 (19,17%)
Fibrosis	0 (0%)	11 (5,7%)	0 (0%)	11 (5,7%)
Hemorragia	1 (0,52%)	30 (15,54%)	0 (0%)	31 (16,06%)
Hepatitis	6 (3,11%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (3,11%)
Hidatidosis	2 (1,04%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1,04%)
Hipoxia	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Ictericia	1 (0,52%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Micoplasma	0 (0%)	1 (0,52%)	0 (0%)	1 (0,52%)
Nefritis	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,52%)	1 (0,52%)
Neumonía	0 (0%)	93 (48,19%)	0 (0%)	93 (48,19%)
Pleuritis	0 (0%)	8 (4,15%)	0 (0%)	8 (4,15%)
Total	48 (24,87%)	144 (74,61%)	1 (0,52%)	193 (100%)

Autor: Onofre Vega, 2024

Los decomisos de vísceras rojas analizados revelan que la mayoría fueron de tipo total, representando el 89,64% de los casos (173 decomisos), mientras que los decomisos parciales constituyeron el 10,36% (20 casos). El pulmón es el órgano con mayor cantidad de decomisos totales, con 124 casos, lo que equivale al 64,25% del total de vísceras decomisadas, mientras que el hígado presenta 47 decomisos totales (24,35%). En los decomisos parciales, únicamente se realizó en pulmones, con 20 casos, lo que representa el 10,36% del total de decomisos en vísceras rojas.

Tabla 9.
Decomiso de Vísceras por Tipo de Decomiso.

Tipo de decomiso	Vísceras rojas			Total
	Hígado	Pulmón	Riñón	
Parcial	0 (0%)	20 (10,36%)	0 (0%)	20 (10,36%)
Total	47 (24,35%)	124 (64,25%)	2 (1,04%)	173 (89,64%)
Total	47 (24,35%)	144 (74,61%)	2 (1,04%)	193 (100,00%)

Autor: Onofre Vega, 2024

4.2. Casos positivos a lesiones macroscópicas

En el análisis de decomisos enfocado en establecer el número de casos positivos a lesiones macroscópicas en los animales observados, se encontró que de un total de 1051 animales inspeccionados, 193 casos presentaron lesiones

macroscópicas, lo cual equivale a una frecuencia relativa del 18,36%. En contraste, 858 animales (81,64%) no presentaron lesiones visibles durante la inspección. Estos resultados sugieren que una minoría de los animales examinados mostró signos de patologías macroscópicas que justificaron el decomiso de alguna de sus vísceras, mientras que la mayoría de la población inspeccionada se encontraba libre de lesiones macroscópicas.

Tabla 10.
Frecuencia de Lesiones Macroscópicas.

Lesiones	F.A.	F.R.
No	858	81,64%
Sí	193	18,36%
Total	1051	100%

Autor: Onofre Vega, 2024

4.3. Pérdidas económicas generadas por el decomiso de órganos

El análisis de los decomisos muestra que el hígado y el pulmón son los órganos con mayores pesos promedio y, por tanto, representan las mayores pérdidas económicas potenciales en términos de decomiso de vísceras rojas. El hígado, con un peso promedio de $2,74 \pm 1,08$ Kg, presenta decomisos menos frecuentes (47 casos) en comparación con el pulmón, pero su peso más elevado implica un impacto económico significativo. El pulmón, aunque con un peso promedio menor de $1,97 \pm 0,72$ Kg, es el órgano más frecuentemente decomisado, con 144 casos, lo que también contribuye considerablemente a las pérdidas. La mayor frecuencia de decomisos en el pulmón, junto con los pesos elevados del hígado, sugieren que estos dos órganos son los principales responsables del impacto económico en términos de pérdidas por decomiso. Además, considerando un precio de venta al público de \$1,50 promedio por libra de víscera, se estima que se genera una pérdida de $\$7,08 \pm 2,93$ por cada decomiso realizado, existiendo una pérdida total calculada durante el estudio de \$1.367,72 por el decomiso de 414,46 Kg de vísceras.

Tabla 11.
Pérdidas en Peso de Vísceras Decomisadas

Peso del órgano	Vísceras rojas	N	Media	Mediana	SD	Mínimo	Máximo
	Hígado	47	2,74	2,5	1,08	1,25	5
	Pulmón	144	1,97	2	0,72	0,45	4
	Riñón	2	1,13	1,13	1,24	0,25	2
Pérdidas económicas		193	\$7,08	\$6,60	2,93	\$0,83	\$16,50

Autor: Onofre Vega, 2024

5. DISCUSIÓN

El análisis de las lesiones macroscópicas en vísceras rojas de porcinos faenados en el Camal Municipal de Ventanas permite comprender con mayor profundidad los factores que intervienen en el decomiso de órganos, aportando datos relevantes para el diseño de estrategias que optimicen la salud animal y la seguridad alimentaria. En este estudio, se determinó que todas las lesiones identificadas correspondieron exclusivamente a vísceras rojas, siendo el pulmón el órgano más afectado con 144 casos (74.61%), seguido por el hígado con 47 casos (24.35%) y el riñón con apenas 2 casos (1.04%). Este patrón de distribución es consistente con estudios realizados en otros contextos, como el de Bejarano et al. (2022), quienes también reportaron que las vísceras rojas presentan mayor susceptibilidad a lesiones debido a su función fisiológica y su exposición a agentes patógenos. La alta frecuencia de lesiones pulmonares puede explicarse, en parte, por las condiciones de manejo y transporte que enfrentan los cerdos antes de llegar al camal, un factor crítico señalado por (van Staaveren et al., 2016), quienes documentaron que el estrés generado por un transporte inadecuado y el hacinamiento aumentan significativamente la incidencia de patologías respiratorias como la neumonía.

En el caso del pulmón, la neumonía fue la principal causa de decomisos, con 93 casos (48.19%), lo que destaca la prevalencia de enfermedades respiratorias en los sistemas de producción porcina. Estos hallazgos están alineados con los de Driessen et al. (2020), quien identificó que la neumonía por micoplasmas y otras infecciones bacterianas son altamente prevalentes en cerdos criados en ambientes cerrados con deficiencias en ventilación y manejo sanitario. Además, estudios como el de Boeters et al. (2023) han señalado que la neumonía, junto con condiciones como el enfisema pulmonar y la fibrosis, no solo comprometen la calidad del tejido pulmonar, sino que también pueden servir como indicadores de problemas sistémicos en el animal. Las condiciones hemorrágicas también destacaron entre las lesiones pulmonares, con 30 casos reportados (15.54%), lo que podría atribuirse al manejo inadecuado de los animales durante el transporte y el sacrificio, como también lo reportó (Driessen et al., 2020) al analizar la relación entre el manejo prefaena y la integridad de las vísceras rojas en mataderos.

En lo que respecta al hígado, la infección por *Ascaris suum* fue la principal patología observada, con 36 casos (18.65%). Este nematodo, cuya migración larvaria afecta el parénquima hepático, es una de las causas más comunes de decomiso en sistemas de cría traspatio o en granjas con programas insuficientes de manejo antiparasitario (Villani & Piccioni, 2022). El hígado, además de ser un órgano metabólicamente activo, es especialmente susceptible a infecciones parasitarias debido a su función de filtrado sanguíneo. En este sentido, Fesseha y Asefa (2022) también destacaron que la prevalencia de infecciones como la fascioliasis y la hidatidosis en animales faenados está directamente vinculada a la calidad del manejo sanitario en las explotaciones. Este aspecto es crítico, ya que la presencia de parásitos en el hígado no solo afecta la calidad del producto cárnico, sino que también puede tener implicaciones zoonóticas, representando un riesgo para la salud pública.

En términos de la distribución de decomisos por productor y procedencia, los datos mostraron una notable variabilidad, con algunos productores representando hasta el 17.1% del total de casos y otros con cifras significativamente menores. Esta disparidad refleja las diferencias en las prácticas de manejo y bioseguridad implementadas en las diferentes explotaciones porcinas. Navarro Monge (2021) subrayó que la falta de estandarización en las prácticas de manejo “prefaena”, incluyendo el transporte y la estabulación, es un factor determinante en la prevalencia de lesiones macroscópicas observadas en los mataderos. En este sentido, los productores con mayores tasas de decomiso podrían beneficiarse de programas de capacitación y monitoreo más estrictos que permitan identificar y corregir deficiencias en su manejo sanitario. Por otro lado, la procedencia de los animales también mostró ser un factor relevante, destacando localidades como Guamayaco, que aportaron el 63.21% de los decomisos, y Ventanas, con un 24.35%. Estas diferencias geográficas podrían estar relacionadas con variaciones en las condiciones ambientales, prácticas de manejo y sistemas de producción, como lo han señalado estudios de Nadine Anagonou et al. (2023) en contextos similares.

El impacto económico asociado a los decomisos también fue significativo, particularmente en el caso del hígado y el pulmón, que, debido a su peso promedio

de 2.74 kg y 1.97 kg respectivamente, representan una importante pérdida económica para los productores y el camal. Según García-Díez et al. (2023), las pérdidas económicas derivadas de los decomisos no solo afectan a los productores individuales, sino que también tienen un impacto acumulativo en la competitividad del sector cárnico, especialmente en mercados con altos estándares de calidad. Este aspecto es especialmente relevante en el contexto ecuatoriano, donde la falta de infraestructura y recursos técnicos adecuados en muchos mataderos contribuye a un mayor índice de decomisos y, por ende, a mayores pérdidas económicas.

Los decomisos totales representaron el 89.64% de los casos analizados, mientras que los parciales constituyeron solo el 10.36%. Este predominio de decomisos totales puede explicarse por la gravedad y extensión de las lesiones observadas, particularmente en el caso de patologías pulmonares como la neumonía y la fibrosis. Según Canales Gallardo (2017), los decomisos totales suelen ser necesarios cuando las lesiones afectan áreas críticas del órgano o cuando existe un alto riesgo de contaminación cruzada. Además, las inspecciones post mortem realizadas en el camal demostraron ser un mecanismo eficaz para identificar y retirar del circuito comercial órganos que no cumplen con los estándares de calidad necesarios, un punto también destacado por García-Díez et al. (2023) al analizar la importancia de las inspecciones sanitarias en la cadena de producción cárnica.

Estos resultados refuerzan la necesidad de implementar medidas integrales que aborden las causas subyacentes de las lesiones macroscópicas, incluyendo mejoras en las prácticas de manejo, transporte y bioseguridad en las explotaciones porcinas, así como en la infraestructura y los procedimientos de los mataderos. Estudios como los de Gutema et al. (2021) han enfatizado que la integración de tecnologías modernas y la adopción de enfoques basados en análisis de riesgos pueden optimizar significativamente la eficacia de las inspecciones y reducir la incidencia de decomisos. Además, la colaboración entre instituciones regulatorias, productores y mataderos es esencial para garantizar la sostenibilidad y competitividad del sector porcino a nivel local e internacional.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

El análisis de las lesiones macroscópicas en vísceras de porcinos permitió clasificar con precisión las patologías observadas, identificando que los pulmones fueron los órganos más afectados, principalmente por neumonía, fibrosis y hemorragias. Estos hallazgos destacan la prevalencia de enfermedades respiratorias que afectan el bienestar de los animales, evidenciando fallas significativas en las prácticas de manejo previo al sacrificio y condiciones de transporte, las cuales contribuyen directamente a la aparición de estas patologías. Esto confirma la necesidad de medidas de control más rigurosas en las etapas de producción y transporte.

El establecimiento de la frecuencia de lesiones macroscópicas en los porcinos faenados reveló que, aunque la mayoría de los animales estaban libres de lesiones, un 18,36% presentó patologías que justificaron decomisos. Este porcentaje refleja un nivel considerable de afectación, donde el pulmón y el hígado representan las principales vísceras comprometidas, sugiriendo deficiencias en los programas de vigilancia sanitaria en el origen de los animales. Estas deficiencias pueden estar relacionadas con la falta de implementación de controles preventivos en granjas de ciertas localidades, como Guamayaco y Ventanas, las cuales mostraron mayor prevalencia de decomisos.

El análisis económico evidenció que las pérdidas por decomisos fueron significativas, siendo el hígado y el pulmón los órganos que más impactaron en términos de peso y frecuencia de decomiso. La alta incidencia de patologías en estos órganos refleja un impacto financiero no solo en los productores, sino también en el camal, afectando la competitividad de la industria cárnica local. Esto resalta la importancia de priorizar la prevención de patologías para minimizar pérdidas económicas y mejorar la sostenibilidad del sector porcino.

6.2. Recomendaciones

Es prioritario implementar protocolos de manejo sanitario más rigurosos en las explotaciones porcinas y durante el transporte de los animales hacia el matadero. Esto incluye el diseño de normativas específicas que regulen las condiciones de transporte, evitando el hacinamiento y reduciendo los niveles de estrés que predisponen a enfermedades respiratorias como la neumonía. Además, se deben capacitar a los transportistas y personal encargado del manejo de los animales en técnicas que prioricen el bienestar animal y minimicen el riesgo de lesiones previas al sacrificio.

Para reducir la incidencia de lesiones macroscópicas, se deben establecer programas de control sanitario regionalizados, adaptados a las características específicas de localidades como Guamayaco y Ventanas, donde se concentra un mayor porcentaje de decomisos. Estos programas deben incluir la supervisión regular de las granjas, el fortalecimiento de los planes antiparasitarios y la promoción de estándares de bioseguridad que sean monitoreados periódicamente por las autoridades regulatorias. También es fundamental promover alianzas entre productores, veterinarios y organismos de control para coordinar acciones orientadas a mitigar las causas subyacentes de las patologías más frecuentes.

Con el objetivo de reducir las pérdidas económicas asociadas a los decomisos, se recomienda optimizar los procesos de inspección en los mataderos mediante el uso de herramientas tecnológicas como escáneres de imagen o sistemas de análisis basados en inteligencia artificial que permitan identificar lesiones de manera precisa y minimizar el desperdicio innecesario. Adicionalmente, se pueden establecer incentivos financieros para los productores que implementen buenas prácticas de manejo y mantengan bajos índices de decomisos, promoviendo así un modelo de producción más eficiente y sostenible. Por último, es crucial fomentar campañas de sensibilización dirigidas a consumidores y productores, destacando la importancia de la calidad sanitaria y el impacto económico de las lesiones en el sector porcino.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Adebowale, O. O., Ekundayo, O., Olasoju, M., Oladejo, O. O., & Awoseyi, A. A. (2022). Animal diseases and zoonoses at a municipal slaughterhouse in Southwest Nigeria: Three-year retrospective survey (2014–2016). *Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire Des Pays Tropicaux*, 75(4), 117–123. <https://doi.org/10.19182/remvt.37013>
- Ambrogi, A., Busso, J., Carranza, A., & Di Cola, G. (2020). *Enfermedades y patologías de los porcinos* (UniRio).
- Barandiaran, S., Marfil, M. J., La Sala, L. F., Tammone, A., Condori, W. E., Winter, M., Abate, S., Rosas, A. C., Ponce, L., Carpinetti, B., Serena, M. S., Lozano Calderón, L. C., & Zumárraga, M. J. (2024). Tuberculosis in Wild Pigs from Argentina. *EcoHealth*, 21(1), 71–82. <https://doi.org/10.1007/s10393-024-01681-y>
- Bejarano Rivera, C. I., Carrillo Álvarez, I. S., Chicaiza Sánchez, L. A., Curay Quispe, S. E., & Mera Andrade, R. I. (2022). La salud pública y la Hidatidosis Porcina en el Camal Frigorífico Municipal de Ambato. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(S5), 612–617.
- Boeters, M., Garcia-Morante, B., van Schaik, G., Segalés, J., Rushton, J., & Steeneveld, W. (2023). The economic impact of endemic respiratory disease in pigs and related interventions - a systematic review. *Porcine Health Management*, 9(1), 45. <https://doi.org/10.1186/s40813-023-00342-w>
- Canales Gallardo, B. R. (2017). *Caracterización de patologías macroscópicas en vísceras rojas y blancas de los porcinos faenados en el Camal Municipal de Guayaquil* [Tesis]. Universidad Agraria del Ecuador.
- Caselitz, M., Chavan, A., Manns, M. P., & Wagner, S. (2001). Die Hereditäre Hämorrhagische Teleangiectasie (Morbus Osler-Rendu-Weber) und ihre Manifestation an der Leber - Prof. Dr. F. H. Caselitz zum 80. Geburtstag gewidmet -. *Zeitschrift Für Gastroenterologie*, 39(7), 533–542. <https://doi.org/10.1055/s-2001-15969>
- Ceccarelli, M., Leprini, E., Sechi, P., Iulietto, M. F., Grispoldi, L., Goretti, E., & Cenci-Goga, B. T. (2018). Analysis of the causes of the seizure and destruction of carcasses and organs in a slaughterhouse in central Italy in the 2010-2016

- period. *Italian Journal of Food Safety*, 7(1).
<https://doi.org/10.4081/ijfs.2018.6899>
- Chidgey, K. L. (2024). Review: Space allowance for growing pigs: animal welfare, performance and on-farm practicality. *Animal*, 18, 100890.
<https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100890>
- Dang-Xuan, S., Nguyen-Viet, H., Pham-Duc, P., Unger, F., Tran-Thi, N., Grace, D., & Makita, K. (2019). Risk factors associated with *Salmonella* spp. prevalence along smallholder pig value chains in Vietnam. *International Journal of Food Microbiology*, 290, 105–115. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.09.030>
- Do, S., Jang, J.-C., Lee, G.-I., & Kim, Y.-Y. (2023). The Role of Dietary Fiber in Improving Pig Welfare. *Animals*, 13(5), 879.
<https://doi.org/10.3390/ani13050879>
- Doutoum, A. A., Tidjani, A., Abakar, Z., Doungous, D. M., & Abba, H. (2019). Main Reasons for Seizure Encounters in Abéché's Slaughterhouses-Chad. *Journal of Food Stability*, 2(1), 31–42. <https://doi.org/10.36400/J.Food.Stab.2.1.2019-0009>
- Driessen, B., Beirendonck, S. Van, & Buyse, J. (2020). Effects of Housing, Short Distance Transport and Lairage on Meat Quality of Finisher Pigs. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/ani10050788>
- Estévez Arias, G. A. (2016). *Prevalencia de hidatidosis en cerdos faenados en la empresa pública metropolitana de rastro de Quito (EMRAQ-EP), en el cantón Quito, provincia de Pichincha, Ecuador* [Tesis de pregrado]. Universidad de las Américas.
- Fesseha, H., & Asefa, I. (2022). Co-infection of fasciolosis and hydatidosis and their financial loss in cattle slaughtered at Wolaita Sodo municipal abattoir, southern Ethiopia. *Animal Diseases*, 2(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s44149-022-00059-3>
- García-Díez, J., Saraiva, S., Moura, D., Grispoli, L., Cenci-Goga, B. T., & Saraiva, C. (2023). The Importance of the Slaughterhouse in Surveilling Animal and Public Health: A Systematic Review. *Veterinary Sciences*, 10(2), 167.
<https://doi.org/10.3390/vetsci10020167>

- Geilen, J., Kainz, M., Zapletal, B., Geleff, S., Wisser, W., Bohle, B., Schweiger, T., Schultz, M. J., y Tschernko, E. (2022). Unilateral acute lung injury in pig: a promising animal model. *Journal of Translational Medicine*, 20(1), 548. <https://doi.org/10.1186/s12967-022-03753-5>
- Gutema, F. D., Agga, G. E., Abdi, R. D., Jufare, A., Duchateau, L., De Zutter, L., y Gabriël, S. (2021). Assessment of Hygienic Practices in Beef Cattle Slaughterhouses and Retail Shops in Bishoftu, Ethiopia: Implications for Public Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2729. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052729>
- Hernández-Chea, R. D., Morales-Ramírez, P., Hernández, M., Toledo, A., Hun, A., Sciutto, E., y Fleury, A. (2023). *Taenia solium* taeniasis/cysticercosis in Guatemala: a prevalent public health problem? *Pathogens and Global Health*, 117(1), 5–13. <https://doi.org/10.1080/20477724.2022.2083757>
- Jacobs, P., Berends, B., y Lipman, L. (2023). The Value of Current Ante Mortem Meat Inspection and Food Chain Information of Dairy Cows in Relation to Post Mortem Findings and the Protection of Public Health: A Case for a More Risk-Based Meat Inspection. *Foods*, 12(3), 616. <https://doi.org/10.3390/foods12030616>
- Karstrup, C. C., Jensen, H. E., Aalbæk, B., Leifsson, P. S., Boye, M., & Agerholm, J. S. (2011). Endocarditis-associated Brain Lesions in Slaughter Pigs. *Journal of Comparative Pathology*, 144(4), 289–295. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2010.10.009>
- Kato, M., Narematsu, M., y Nakajima, Y. (2018). Anatomy of the coronary artery and cardiac vein in the quail ventricle: patterns are distinct from those in mouse and human hearts. *Anatomical Science International*, 93(4), 533–539. <https://doi.org/10.1007/s12565-018-0446-x>
- Ley de Mataderos (1964).
- Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, Lexis (2017).
- Liang, J., y Liu, Y. (2023). Animal Models of Kidney Disease: Challenges and Perspectives. *Kidney360*, 4(10), 1479–1493. <https://doi.org/10.34067/KID.0000000000000227>

- López-Villacís, I. C., Artieda-Rojas, J. R., Mera-Andrade, R. I., Muñoz-Espinoza, M. S., Rivera-Guerra, V. E., Cuadrado-Guevara, A. C., Zurita-Vásquez, J. H., y Montero-Recalde, M. A. (2017). Fasciola hepática: aspectos relevantes en la salud animal. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 4(2), 137–146.
- Mahros, M. A., Elshebrawy, H. A., Abd-Elghany, S. M., Elgazzar, M. M., Imre, K., Morar, A., Herman, V., y Sallam, K. I. (2022). The physicochemical and microbiological quality of meat produced in a traditional slaughterhouse in Mansoura City, Egypt. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 16(03), 507–515. <https://doi.org/10.3855/jidc.15178>
- Mao, C., Peng, C., Li, S., Chen, L., You, M., Fang, K., Xiang, S., y Su, Y. (2021). Quantitative evaluation of upper urinary tract pump function in pigs with acute unilateral lower ureteral obstruction by 640-slice dynamic volume CT. *BMC Urology*, 21(1), 118. <https://doi.org/10.1186/s12894-021-00887-4>
- Martínez Villa, D., Izquierdo Pérez, N. A., Pereiro Parga, E., y Tamayo Escobar, Y. (2017). Causas de decomisos de hígados, riñones y corazones en un matadero porcino en Ciego de Ávila, Cuba. *Revista de Producción Animal*, 29(1), 36–39.
- Mik, P., Eberlová, L., Tonar, Z., y Liška, V. (2024). Variations in Swine Liver Anatomy. *Transplantation*, 108(6), e88–e89. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000004971>
- Modou, S., Yorossi, K. S., Hermann, P. S., Benoît, K., Adama, K., Hamidou, T. H., y Gaston, B. A. M. (2021). Study of the Prevalence, Risk Factors and Economic Losses Caused by Swine Cysticercosis in Animals Slaughtered in the Dédougou Communal Slaughterhouse, Burkina Faso. *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*, 8(11), 108–116. <https://doi.org/10.36347/sjavs.2021.v08i11.001>
- Morris, M. C., Kim, Y., Blakeman, T. C., Stevens-Topie, S., Jung, A. D., Cox, D. B., Robinson, B. B. R., Pritts, T. A., Makley, A. T., y Goodman, M. D. (2020). Early Identification of Acute Lung Injury in a Porcine Model of Hemorrhagic Shock. *Journal of Surgical Research*, 247, 453–460. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.09.060>
- Nadine Anagonou, S. I., Adenile, D. A., y Daga, D. F. (2023). Reasons for the seizure of cattle meat, their prevalence, and socio-economic impact in the

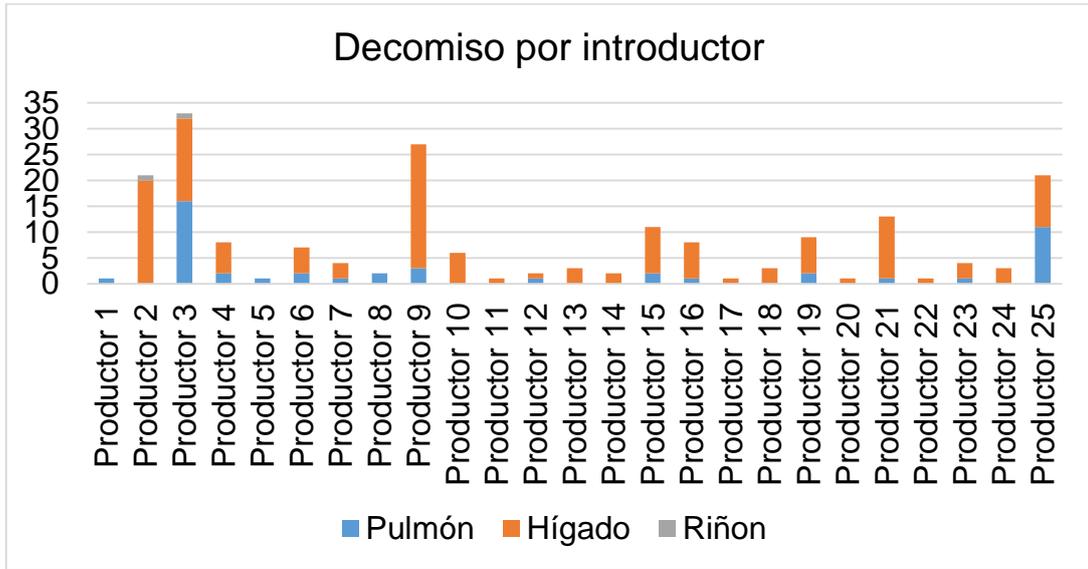
- Cotonou slaughterhouse. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*, 7(1), 001–008. <https://doi.org/10.30574/msarr.2023.7.1.0078>
- Navarro Monge, C. R. (2021). *Estudio de etiologías identificadas en la inspección sanitaria en el centro de faenamiento Quito – Ecuador*. [Tesis]. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Nguyen Thi Thuy, M., Dorny, P., Lebailly, P., Le Thi Minh, C., Nguyen Thi Thu, H., y Dermauw, V. (2020). Mapping the pork value chain in Vietnam: a systematic review. *Tropical Animal Health and Production*, 52(6), 2799–2808. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02338-y>
- Nueangphuet, P., Suwanruengsri, M., Fuke, N., Uemura, R., Hirai, T., y Yamaguchi, R. (2021). Neutrophil and M2-polarized Macrophage Infiltration, Expression of IL-8 and Apoptosis in Mycoplasma hyopneumoniae Pneumonia in Swine. *Journal of Comparative Pathology*, 189, 31–44. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2021.09.004>
- Oestreich, M.-A., Seidel, K., Bertrams, W., Müller, H.-H., Sassen, M., Steinfeldt, T., Wulf, H., y Schmeck, B. (2022). Pulmonary inflammatory response and immunomodulation to multiple trauma and hemorrhagic shock in pigs. *PLOS ONE*, 17(12), e0278766. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278766>
- Pabst, R. (2020). The pig as a model for immunology research. *Cell and Tissue Research*, 380(2), 287–304. <https://doi.org/10.1007/s00441-020-03206-9>
- Paz-Sánchez, Y., Herráez, P., Quesada-Canales, Ó., Poveda, C. G., Díaz-Delgado, J., Quintana-Montesdeoca, M. del P., Plamenova Stefanova, E., y Andrada, M. (2021). Assessment of Lung Disease in Finishing Pigs at Slaughter: Pulmonary Lesions and Implications on Productivity Parameters. *Animals*, 11(12), 3604. <https://doi.org/10.3390/ani11123604>
- Pegu, S. R., Sonowal, J., Rajkhowa, S., Jyoti Das, P., Sengar, G. S., Deb, R., Choudhury, M., Deka, N. J., Paul, S., Doley, J., Sarma, D. K., Das, S., Mohan, N. H., Thomas, R., y Gupta, V. K. (2024). Incidences of Helicobacter infection in pigs and tracing occupational hazard in pig farmers. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 106, 102128. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2024.102128>

- Proaño Pérez, F. W. (2022). *Evaluación de contusiones en canales porcinos y su relación con el manejo ante-mortem en un matadero municipal de la ciudad de Quito*. [Tesis]. Universidad Central del Ecuador.
- Ramírez, O. J., Boulanger, A., Rodríguez, C., y Sogbe, E. (2006). Neumonía Parasitaria Asociada a Metastrongilosis Porcina: Caso Reporte. *Revista de La Facultad de Ciencias Veterinarias*, 47(1), 3–8.
- Renner, S., Blutke, A., Clauss, S., Deeg, C. A., Kemter, E., Merkus, D., Wanke, R., y Wolf, E. (2020). Porcine models for studying complications and organ crosstalk in diabetes mellitus. *Cell and Tissue Research*, 380(2), 341–378. <https://doi.org/10.1007/s00441-019-03158-9>
- Rodríguez, E. A. (2018). *Caracterización morfométrica de los abscesos hepáticos de bovinos faenados en el camal municipal de Guayaquil* [Tesis]. Universidad Agraria del Ecuador.
- Sánchez Escobar, P. E. (2021). *Patologías en bovinos y porcinos al examen post mortem en el camal de Latacunga* [Tesis]. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Silverio Allaico, G., y Patricio Jimenez, C. (2010). *Determinación de hidatidosis en cerdos faenados en el camal de Azogues* [Tesis]. Universidad de Cuenca.
- Stewart, T. B., Southern, L. L., Gibson, R. B., y Simmons, L. A. (1985). Immunization of pigs against *Ascaris suum* by sequential experimental infections terminated with fenbendazole during larval migration. *Veterinary Parasitology*, 17(4), 319–326. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(85\)90023-8](https://doi.org/10.1016/0304-4017(85)90023-8)
- Tumbaco David, K. R. (2017). *Caracterización macroscópica de las patologías en bovinos y porcinos faenados en el Camal Municipal del Cantón Paján* [Tesis]. Universidad Agraria del Ecuador.
- van Staaveren, N., Vale, A. P., Manzanilla, E. G., Teixeira, D. L., Leonard, F. C., Hanlon, A., y Boyle, L. A. (2016). Relationship between tail lesions and lung health in slaughter pigs. *Preventive Veterinary Medicine*, 127, 21–26. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.03.004>
- Vargas, L. B., Lippi, I. C. de C., Valentim, J. K., Neves, N. F., Przybulinski, B. B., Barbosa, D. K., Castilho, V. A. R. de, Garcia, R. G., y Mendes, J. P. (2021). Legislações e normas para avaliação do bem-estar na produção avícola.

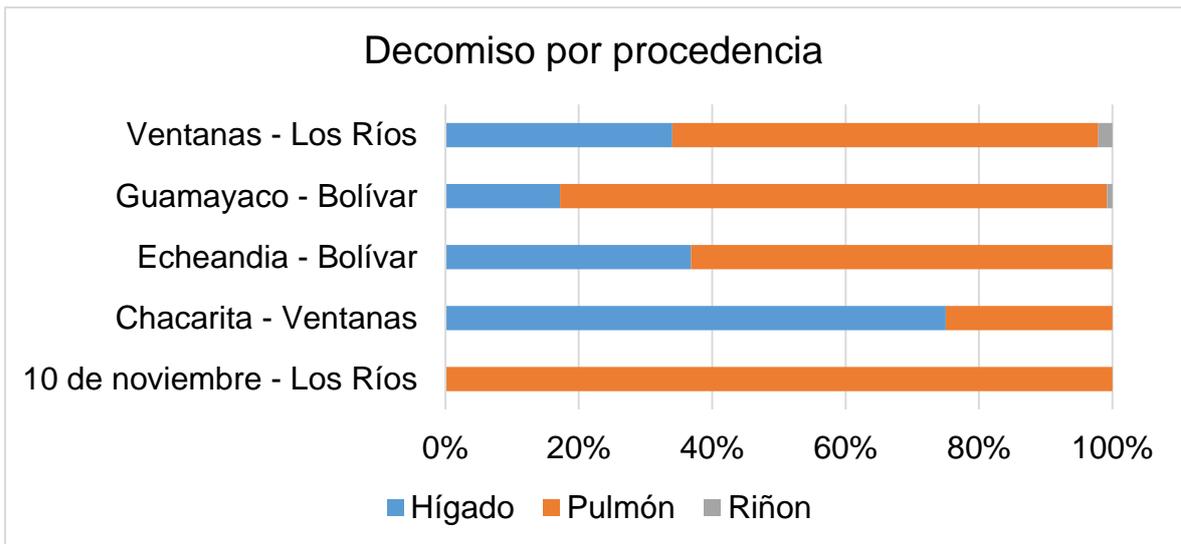
Caderno de Ciências Agrárias, 13, 1–8. <https://doi.org/10.35699/2447-6218.2021.32462>

Villani, C., y Piccioni, R. (2022). Effects of post-mortem inspection techniques change on the detection capability of low public health impact diseases of slaughtered pigs: A quasi-experimental study. *Italian Journal of Food Safety*, 11(4), 10761. <https://doi.org/10.4081/ijfs.2022.10761>

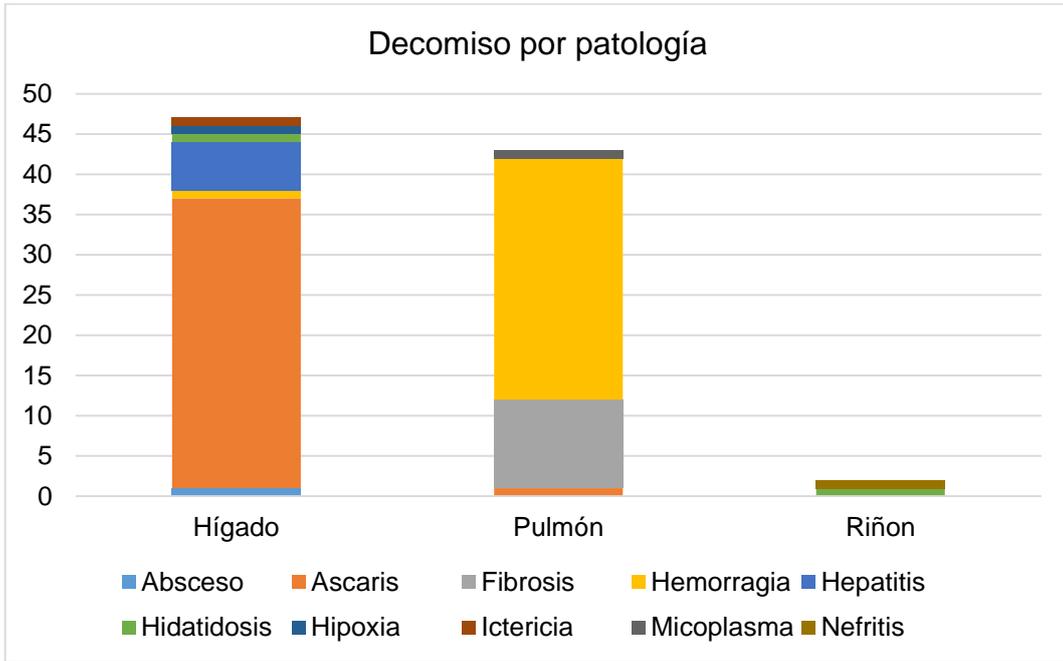
Vivas Clavijo, J. M. (2022). *Evaluación de contusiones en canales porcinas y su relación con el manejo ante-mortem en un matadero municipal de la ciudad de Quito* [Tesis]. Universidad Central del Ecuador.



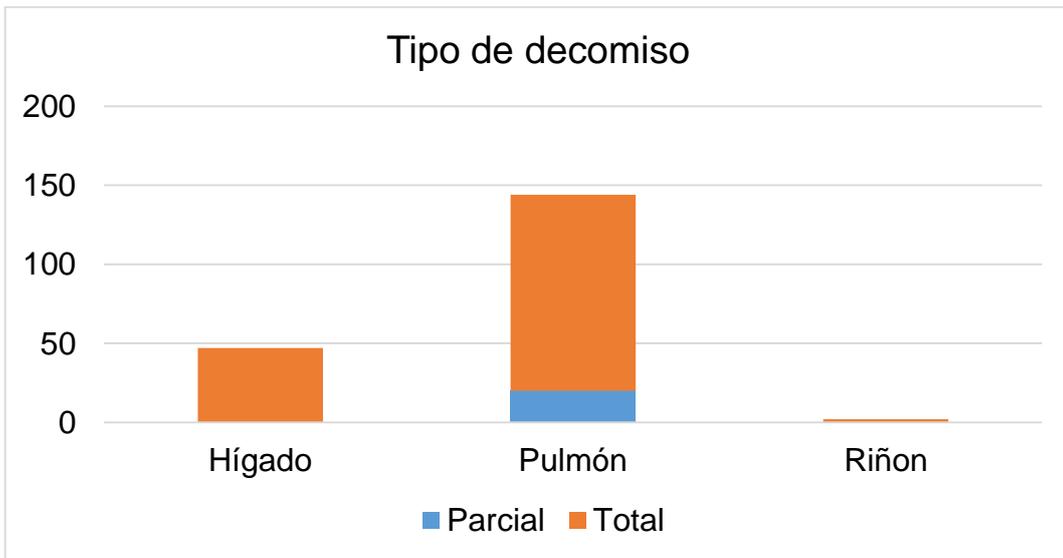
Anexo 3.
Frecuencia de decomiso por productor.



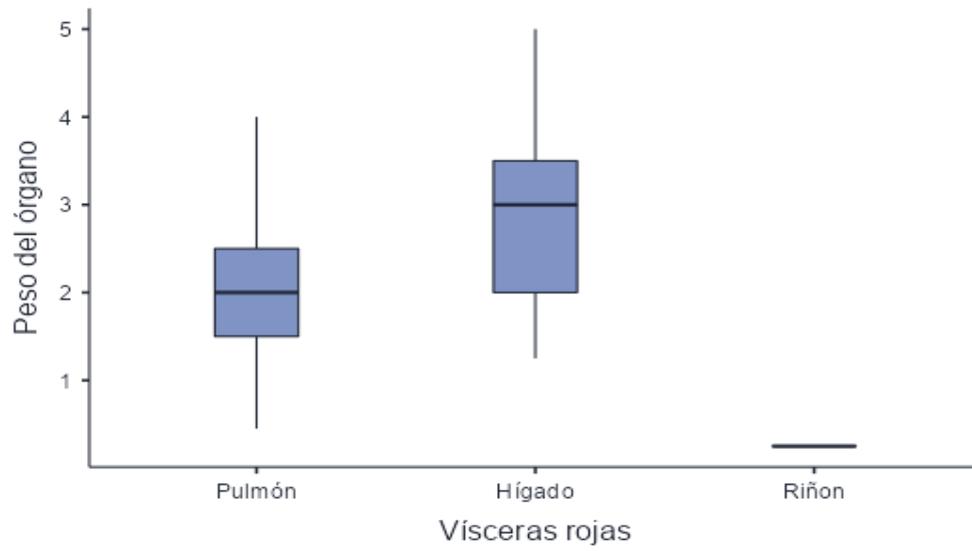
Anexo 4.
Frecuencia de decomiso por procedencia.



Anexo 5.
Frecuencia de decomiso por patología.



Anexo 6.
Frecuencia de tipo de decomiso.



Anexo 7.
Peso del órgano en decomiso.