

Universidad Nacional

Facultad Ciencias de la Salud

Escuela de Medicina Veterinaria

“Inspección veterinaria en planta de proceso de bovinos”.

Modalidad: Práctica dirigida

**Trabajo Final de Graduación para optar por el Grado Académico
de Licenciatura en Medicina Veterinaria**

Jennifer Murillo López

Campus Presbítero Benjamín Núñez, Heredia

2017

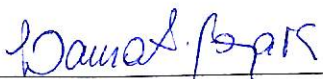
TRIBUNAL EXAMINADOR

Rafael Vindas Bolaños, Lic.



Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud

Laura Bouza Mora, MSc.



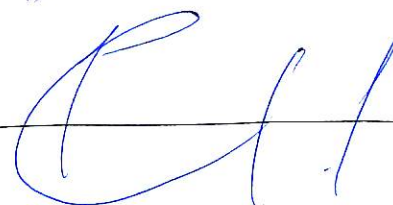
Subdirectora de la Escuela de Medicina Veterinaria

Leana Zumbado Gutiérrez, MSc.



Tutora

Gustavo Araya Rodríguez, Lic.



Lector

Jose Andrés Cartín Ovarés, MSc.



Lector

Fecha: 30 / 11 / 17

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Dedico este trabajo a mi familia, la cual siempre ha estado presente y ayudando para poder cumplir con la meta de graduarme y ser una profesional.

Agradezco a todas las personas que me ayudaron a llegar, a los compañeros de carrera, a las amistades que se formaron durante este periodo, a mis compañeros de rotación, que terminaron siendo como hermanos para mí, a mis familiares que siempre me alentaron a seguir adelante. A Rod, gracias por todos los momentos buenos y los no tanto, por todo el apoyo durante tantos años de amistad, por hablar perruno y alentarme cuando lo ocupaba.

A la doctora Leana, que me ayudó a poder realizar este trabajo y a los doctores Gustavo y Cartín, que siempre estuvieron anuentes a enseñarme, y responder cualquiera de las dudas que tenía. A los doctores de las plantas, que me ayudaron en la obtención de los datos. A los Inspectores, que me enseñaron mucho y ayudaron con las dudas que tenía.

Muchas gracias a todos y cada uno.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

TRIBUNAL EXAMINADOR	ii
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
LISTA DE ABREVIATURAS	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
2. METODOLOGÍA: MATERIALES Y MÉTODOS	5
2.1. Práctica en la planta de proceso de bovinos.	5
2.1.1. Inspección veterinaria en la planta de sacrificio.....	5
2.2. Estudio retrospectivo de causas de decomiso a nivel Nacional.	7
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
3.1. Práctica en la planta de proceso de Bovinos	8
3.1.1. Casuística de la inspección veterinaria.....	8
3.2. Estudio Retrospectivo de Causas de Decomiso	15
3.2.1. Distribución general	15
3.2.2. Distribución de causas por planta.....	22
4. CONCLUSIONES	28
5. RECOMENDACIONES	29
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Causas de decomiso total de canales en la planta de proceso de bovinos durante la práctica.....	10
Cuadro 2. Causas de decomiso de cabezas en la planta de proceso de bovinos durante la práctica	11
Cuadro 3. Causas de decomiso de hígado en la planta de proceso de bovinos durante la práctica	13
Cuadro 4. Causas de decomiso de riñones en la planta de proceso de bovinos durante la práctica.....	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Posición para la colocación de perno cautivo penetrante para aturdimiento, vista frontal y transversal.....	12
Figura 2. Distribución de las causas de decomiso total durante 2015 y 2016.....	16
Figura 3. Distribución de las causas de decomiso de hígado durante 2015 y 2016.....	18
Figura 4. Distribución de las causas de decomiso de corazón durante 2015 y 2016.....	20
Figura 5. Distribución de las causas de decomiso de bazo durante 2015 y 2016.....	21
Figura 6. Distribución de causas de decomiso de riñones durante 2015 y 2016.....	21
Figura 7. Distribución de causas de decomiso total por planta de proceso en 2015 y 2016.....	23
Figura 8. Distribución de las causas de decomiso de hígado por planta de proceso en 2015 y 2016.....	24
Figura 9. Distribución de las causas de decomiso del bazo por planta de proceso durante 2015 y 2016.....	25
Figura 10. Distribución de las causas de decomiso de corazón por planta de proceso durante 2015 y 2016.....	25
Figura 11. Distribución de las causas de decomiso de riñón por planta de proceso durante 2015 y 2016.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS

- APPCC: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
- DIPOA: Dirección de Inocuidad de Productos de Origen Animal
- EEB: Encefalopatía Espongiforme Bovina
- ETA: Enfermedad de Transmisión Alimentaria
- FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura
- HSA: Human Slaughter Association
- IAO: Inspector Auxiliar Oficial
- LANASEVE: Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios
- MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería
- MVIO: Médico Veterinario Inspector Oficial
- OIE: Organización Mundial de Sanidad Animal
- SENASA: Servicio Nacional de Salud Animal
- VLB: Virus de Leucosis Bovina

RESUMEN

El médico veterinario tiene un papel fundamental en la preservación de la inocuidad de los alimentos de origen animal. Una de las principales funciones es la inspección ante-mortem y post-mortem, con el fin de asegurar carne libre de enfermedades y apta para consumo humano.

El estudio realizado se dividió en dos partes, donde primero se acompañó al Médico Veterinario en sus labores, en especial la inspección post-mortem, durante este tiempo se sacrificaron 6831 animales de los cuales 34 (0,5%) fueron decomisos totales, de los decomisos totales la principal causa fue por degeneración grasa generalizada.

La mayor causa de decomiso de cabeza fue por contaminación (83,6%), en vísceras rojas el mayor órgano decomisado fue el hígado por telangiectasia (41,7%), seguido por riñones por nefritis (47,9%), bazo por congestión (37,6%) y corazón por pericarditis (41,1%).

La segunda parte de la práctica dirigida fue un estudio retrospectivo (2015-2016) de las causas de decomiso en cuatro plantas certificadas para exportación, donde la principal causa de decomiso total fue caquexia (20,2%), y en vísceras rojas, el hígado fue por abscesos (34,5%), riñón por quistes (43,4%), bazo por congestión (43,0%) y corazón por pericarditis (27,3%).

ABSTRACT

The veterinarian has a fundamental role in preserving the safety of food of animal origin. One of the main functions is ante mortem and post mortem inspection, in order to ensure meat free of disease and fit for human consumption.

The study was divided in two parts, first part where the veterinarian was accompanied in his work, especially in the post mortem inspection, during the time 6831 animals were slaughtered, 34 (0,5%) were total decomises, of the total decomises the main cause was generalized fat degeneration.

The major cause in the head was contamination (83,6%), in red viscera the mayor organ confiscated was the liver by telangiectasia (41,7%), followed by kidney by nephritis (47,9%), spleen by congestion (37,6%) and heart by pericarditis (41,1%).

The second part was a retrospective study (2015-2016) of the causes of confiscation in four export-certified abattoir, where the main causes of total confiscate was cachexia (20,2%), and in red viscera, the liver was abscesses (34,5%), cyst in kidney (43,4%), spleen for congestion (43,0%) and heart by pericarditis (27,3%).

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La inocuidad alimentaria es un atributo fundamental de la calidad de los alimentos, ya que garantiza que los alimentos no causen daño cuando se consumen o preparan (Tafur, 2009; OIE, 2016). Con el crecimiento de la población humana, la producción de alimentos ha ido en aumento y con ello las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) (OIE, 2016). Las ETA son una causa importante de morbilidad y mortalidad humana en el mundo, por lo tanto los alimentos de origen animal juegan un papel importante en este proceso, ya que pueden ser fuente de patógenos u ocasionar contaminación de alimentos vegetales y agua (Rodríguez et al., 2005; Buncic, 2006; Vidal et al., 2013; OIE, 2016).

El aseguramiento de la inocuidad alimentaria debe verse como una tarea de responsabilidades compartidas entre los sectores privados y estatales (Cartín, 2014). Según el Manual de Inspección de los Alimentos Basado en el Riesgo (FAO, 2008), todas las diferentes partes de la cadena alimenticia tienen responsabilidades para mantener la calidad e inocuidad de los alimentos, en tanto los gobiernos nacionales deben de proteger la salud pública al reducir el riesgo de contraer enfermedades, educar e informar a los consumidores y a la industria alimentaria de todos los aspectos relacionados a la inocuidad de los alimentos.

En Costa Rica, la entidad reguladora es el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), que se encarga, entre otras funciones, del control de enfermedades, la inspección ante y post-mortem de los animales, la higiene de los productos y de las instalaciones siguiendo los manuales de buenas prácticas de higiene y manufactura los cuales son basados en el Codex Alimentarius, el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), el bienestar

animal, el control de sellos de canales, la destrucción de carnes decomisadas, y de preparar informes al SENASA (MAG, 2001; Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal, 2006; Schnöller, 2006).

La inspección ante-mortem, permite reconocer animales no aptos para el consumo antes del ingreso a la cadena de producción; la observación de signos clínicos de enfermedad permite retener o desviar casos para proteger al personal y evitar la contaminación de las instalaciones. La inspección postmortem se basa en una revisión más extensa de los animales y de su carne y órganos para el consumo, su meta es asegurar que la carne esté sana, libre de enfermedades y sin riesgo para la salud humana (Moreno, 2006; FAO, 2007; Cedeño, 2012).

La inspección veterinaria protege la salud de los demás animales, ya que permite encontrar lesiones en los animales ocasionadas en el campo y a su vez, tomar medidas de salud de hato, para la detección temprana de estas, mejorar el bienestar, e implementar medidas de control, todo esto para reducir los decomisos involuntarios (FAO, 2007; Cedeño, 2012).

En otros países se han realizado estudios relacionados con las causas de decomiso durante la inspección post mortem en bovinos, tal es el caso de Ecuador (Lainez, 2011; Altamirano, 2015), Nicaragua (Calderón y Rocha, 2007), Chile (Luengo y Olivares, 1995), Cuba (Lima et al., 2005), México (Rivera, 2003), Perú (Apaza, 2013), Tanzania (Tembo y Nonga, 2015), Etiopía (Abunna y Hoordofa, 2013), y Colombia (Cedeño et al., 2012). En Costa Rica, Alpízar (2013), realizó un estudio para determinar la presencia de *Fasciola hepatica* en una finca en Siquirres, además de una observación histopatológica de lesiones de hígado decomisados en tres plantas de proceso en el Valle Central.

1.2. Justificación

La salud pública veterinaria es considerada una disciplina de extensa acción, con un papel crucial en la protección de la salud humana, el bienestar animal y la sostenibilidad ambiental (Villamil y Romero, 2003; Cartín, 2014).

Según la OIE (2017a), los médicos veterinarios forman una parte fundamental en la organización de los sistemas de gestión sanitaria y de higiene alimentaria de los países, siendo un requisito esencial para el comercio internacional de insumos pecuarios, puesto que el médico veterinario en matadero es primordial, ya que es la única autoridad que puede permitir a un animal para el sacrificio y su posterior consumo así como la fabricación de subproductos para consumo humano (MAG, 2001).

Una de las mayores responsabilidades del médico veterinario es el control y/o reducción de los riesgos biológicos, físicos y químicos en los animales y la protección de la salud pública mediante la inspección ante y post mortem, por lo que realizar una práctica en una planta de proceso, permite al médico veterinario en formación obtener un mayor conocimiento práctico sobre las condiciones patológicas que se consideran decomiso para así garantizar la calidad de la inspección y evitar el riesgo de contagio de enfermedades de origen alimentario. Además con el fin de poder disminuir las pérdidas por decomisos dentro de la producción es importante reconocer cuáles son las principales causas de estos, para determinar las posibles soluciones que se pueden implementar para reducirlas o eliminarlas.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Obtener experiencia y conocimiento sobre las funciones del médico veterinario dentro de la cadena de producción de carne bovina en el área de inspección de alimentos de origen animal, por medio de la participación en una planta de proceso de bovinos.

1.3.2. Objetivos Específicos

1.3.2.1 Adquirir mayor destreza, habilidad y conocimiento en la inspección veterinaria en el proceso de inspección ante mortem y post mortem, en una planta de proceso de bovinos.

1.3.2.2 Reconocer las causas de decomisos de cabezas, vísceras y canales para realizar una detección correcta y oportuna.

1.3.2.3 Determinar cuáles fueron las principales causas de decomiso en el 2015 y 2016, ya sea ante mortem o postmortem, en ganado bovino.

2. METODOLOGÍA: MATERIALES Y MÉTODOS

La práctica se desarrolló en dos partes. La primera consistió en asistir a una planta de proceso de bovinos, con certificado exportador del SENASA, ubicada en San Antonio del Tejar, Alajuela, durante un periodo de nueve semanas transcurridas desde el 12 de Diciembre del 2016 hasta el 11 de Febrero del 2017, con un total de 377 horas, la cual estuvo bajo la supervisión del Médico Veterinario Inspector Oficial (MVIO) del SENASA, el Dr. Gustavo Araya Rodríguez, con el fin de aprender las tareas que éste realiza en el área de inspección e inocuidad de los alimentos de origen animal, en la carne de bovinos.

La segunda parte se basó en la recolección y posterior análisis de datos sobre los decomisos a nivel nacional de cuatro plantas de proceso de bovinos con certificado exportador del SENASA, por medio de los reportes mensuales dados por las plantas al Dirección de inocuidad de Productos de Origen Animal (DIPOA), durante los años 2015 y 2016.

2.1. Práctica en la planta de proceso de bovinos.

2.1.1. Inspección veterinaria en la planta de sacrificio.

Se acompañó al MVIO y a los Inspectores Auxiliares Oficiales (IAO) en sus labores, para aprender sobre el quehacer diario en el tema de inspección.

Se practicó la inspección ante mortem, según el procedimiento descrito en el documento oficial “Inspección ante mortem en bovinos” (SENASA, 2013), donde se observó la condición general del animal en reposo y en movimiento, también se realizó la verificación de la trazabilidad por medio de la revisión de la “Guía Oficial de Movilización de Ganado Bovino”, y las condiciones de bienestar de los animales.

Cuando los animales no podían incorporarse a su llegada y además presentaban signos neurológicos compatibles con Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB), se consideraban animales no ambulatorios, los cuales se separaban y no entraban en la cadena de proceso, luego, en una zona identificada se daba la extracción del cerebro y se mandaba al departamento de patología del Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios (LANASEVE) a su análisis para la detección de EEB y Rabia, el cuerpo del animal se descartaba en una fosa destinada para ese fin, que estaba lejos de la zona donde se realizaba el proceso.

Se realizó la inspección post mortem, según el proceso descrito en el documento oficial “Inspección Post mortem en bovinos” (SENASA, 2012a); ésta se divide en tres partes, en donde se inspecciona la cabeza, las vísceras y las canales; con la información en conjunto se da un criterio final sobre el destino de la canal (canal y órganos), con base en las causas de decomiso que se encuentran descritas en el documento oficial “Criterios técnicos para el decomiso de los estados patológicos del bovino” (SENASA, 2016).

Se participó en la verificación de bienestar animal, que se realiza con el documento oficial “Evaluación del Control del Bienestar Animal” (SENASA, 2009), donde se observan aspectos como un adecuado aturdimiento, vocalización, sensibilidad en el desangrado, arrastre, caídas durante el manejo y uso excesivo del chuzo eléctrico.

Además como adicional a la práctica, se pudo observar la realización de la inspección en la zona de deshuese y el despacho de contenedores para la exportación, en la cual se da una revisión de la temperatura y las características organolépticas del producto cárnico, además

de vigilar que se cumpla con las medidas de higiene y buenas prácticas de manufactura durante el proceso.

2.2. Estudio retrospectivo de causas de decomiso a nivel Nacional.

Se realizó un estudio retrospectivo de tipo descriptivo de las causas de decomiso de canales y vísceras rojas en los años 2015 y 2016, en cuatro de las plantas de proceso de bovinos certificadas para exportación las cuales cubren alrededor del 85% de la producción a nivel nacional, mediante el “Informe de inspección de decomisos de órganos, canales y animales íntegros” (DIPOA, 2013), el cual es entregado mensualmente al DIPOA.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Práctica en la planta de proceso de Bovinos

Durante el periodo de la práctica, en la planta de proceso de bovinos se sacrificaron 6831 animales, de los cuales 34 fueron decomisos totales, lo que representa un 0,5% de la producción de la planta durante este periodo. El número de animales sacrificados fue inferior al previsto de 8100 animales, esto pudo deberse a la época en la que se realizó la práctica (diciembre a febrero); enero y febrero son meses en los cuales hay una disminución del consumo de carne de res, además, en el transcurso de los últimos años se ha observado una disminución en la producción local y un aumento de la importación de productos cárnicos (Barquero, 2017).

3.1.1. Casuística de la inspección veterinaria.

Durante la inspección ante mortem se observaron animales con renquera o debilidad, los cuales fueron separados del lote respectivo y llevados al corral de aislamiento para evitar que los lesionaran y se colocaron al inicio de la cadena de producción. Además hubo animales que venían diferenciados para sacrificio al determinarse anteriormente reactores positivos para *Brucella* spp.; al ser la *Brucella* spp. un agente zoonótico y poder contaminar la cadena, éstos se sacrificaron de último en la cadena de producción de ese día.

Los animales que no se podían incorporar y además presentaban sintomatología nerviosa compatible con EEB, se retiraron de la cadena y se consideraron como animales no ambulatorios, los que representaron el 17,6% (6/34) de los decomisos totales durante el periodo de la práctica.

La Encefalopatía espongiforme Bovina (EEB), es una enfermedad crónica relacionada principalmente por ser ocasionada por un prion, su transmisión se da por consumo de harinas de carne y hueso de bovinos contaminadas. Hay ciertos órganos que son de riesgo específico como lo son el encéfalo, los ojos, las amígdalas y la médula espinal (Araujo, 2004).

Costa Rica se encuentra ante la OIE en estado de riesgo de EEB insignificante, lo que implica que exista el Programa Nacional de Vigilancia y Prevención de EEB, donde animales que presenten anomalías neurológicas en la inspección no entran a la cadena de producción y su cerebro es enviado para su estudio (SENASA, 2012b; OIE, 2017b).

La inspección ante mortem es de gran importancia, ya que en ella se puede detectar anomalías que solo se observan en los animales vivos, que lleguen a comprometer la sanidad del animal a sacrificar, también aumenta la protección del personal en las plantas y cuida la salud de los demás animales que llegan al proceso. La inspección se realiza a no más de 24 horas de que el animal haya llegado y dentro de las 24 horas antes del sacrificio; si los animales se mantienen más tiempo en los corrales se inspeccionan más de una vez (FAO, 2007).

Durante la inspección postmortem, se realizaron decomisos totales, donde la principal causa fue la degeneración grasa localizada con 26,4% (9/34) y la peritonitis con 11,7% (4/34), dentro de las causas menos comunes se encontraron la cisticercosis, la emaciación, la gangrena muscular y la mastitis con sólo un animal afectado durante el periodo de la práctica (Cuadro 1).

Cuadro 1. Causas de decomiso total de canales, en la planta de proceso de bovinos durante la práctica.

Causa	Total	Porcentaje (%)
Abscesos	2	5,8
Cisticercosis	1	2,9
Degeneración grasa	9	26,4
Emaciación	1	2,9
Gangrena Muscular	1	2,9
Linfoadenopatía	4	11,7
Mastitis	1	2,9
Metritis	3	8,8
No ambulatoria	6	17,6
Peritonitis	4	11,7
Septicemia	2	5,8
TOTAL	34	100

La degeneración grasa se da por una acumulo de grasa en el citoplasma de las células parenquimatosas, se relaciona a animales con emaciación, cuadros febriles, envenenamiento por arsénico, fósforo o cloroformo, también cuando hay gran movilización de grasa, como en la lactación; la grasa se observa gelatinosa, acuosa, el hígado y riñones se pueden observar con consistencia suave y textura grasosa (Moreno, 2006; FAO, 2007; SENASA, 2016).

El número de retenciones por presencia de quistes de *Cysticercus bovis* fue de 19 animales dando un 0,3% del total de animales sacrificados; cuando se detecta la presencia de estos quistes en la inspección, la canal se revisa minuciosamente con cortes delgados en la musculatura en busca de otros quistes, si no sobrepasan los cuatro quistes la carne tiene un proceso de congelación, donde se coloca en una cámara a -18°C o inferior, por al menos un periodo de diez días (SENASA, 2016).

Los bovinos son un hospedador intermediario de la *Taenia saginata*, ya que su hospedador final es el humano. En el bovino, este parásito se encuentra sobre todo en los músculos con

mayor irrigación, como son los músculos del diafragma, lengua, músculos maseteros y músculo cardiaco, por lo que dentro de la inspección postmortem se realiza la revisión de estas partes del animal, para buscar la presencia de quistes y así evitar el consumo de carne contaminada y prevenir el contagio a los humanos (Moreno, 2003).

El decomiso de cabezas representó el 7,2% del total de los animales faenados. Dentro de las causas más comunes de decomiso se encuentra como principal la contaminación, seguida por los abscesos (Cuadro 2). La contaminación se puede dar por un aumento en la velocidad de la cadena de matanza que ocasione que no se realice una adecuada separación de la piel de la cabeza y haya desprendimiento de pelo que se deposite en la cabeza ya limpia, o por contenido ruminal en ella cuando no se realiza una adecuada separación de la cabeza (Collins y Huey, 2015).

Cuadro 2. Causas de decomiso de cabezas en la planta de proceso de bovinos durante la práctica.

Causa	Total	Porcentaje (%)
Abscesos	25	5
Actinomicosis	4	0,8
Contaminación por plomo	19	3,8
Contaminación	414	83,6
Epitelioma ocular	9	1,8
Miositis	3	0,6
Sinusitis	10	2
Traumatismo	11	2,2
TOTAL	495	100

Los bovinos tienen un tiempo de ayuno de no más de 12 horas, donde siempre deben tener acceso a agua. Este periodo ayuda a reducir la posibilidad de contaminación al momento de separar la cabeza y no debe ser mayor ya que afecta la disminución del pH durante la conversión de músculo a carne (OIE, 2017a; Moreno, 2003).

El lugar donde se realiza el correcto aturdimiento es el punto donde el cerebro se encuentra más cercano a la superficie de la cabeza y el cráneo sea más delgado, en bovinos este se encuentra en el cruce de dos líneas imaginarias entre los ojos y el centro de la base de los cuernos opuestos (Figura 1), en ángulo recto respecto al cráneo.



Figura 1. Posición para colocación de perno cautivo penetrante para aturdimiento, vista frontal y transversal (HSA, 2014).

Para determinar si un animal tuvo un aturdimiento adecuado se deben observar signos físicos tales como la caída inmediata del animal, falta de respiración rítmica, “mirada al vacío”, ausencia de reflejo corneal, mandíbula relajada y lengua colgando. Luego de comprobado el aturdimiento se realiza el desangrado al seccionar los principales vasos en el surco yugular en la base del cuello (FAO, 2001; HSA, 2014).

La contaminación por plomo se dio en un 3,8% de los decomisos, esto implica que se utilizó un arma de fuego para ocasionar la muerte del animal a causa de un fallo en la realización del aturdimiento, se puede deber principalmente a que el aturridor no tuviera la presión necesaria o el operario no colocara adecuadamente el perno como para ocasionar la inconsciencia inmediata del animal, por lo que es una medida de bienestar animal durante el sacrificio.

El epiteloma ocular o carcinoma de células escamosas ocular, se observó en una baja cantidad durante la práctica; sin embargo, es una importante alteración en el ojo en Estados Unidos; hay

ciertas razas con predisposición a tenerlo, sobre todo los animales sin pigmentación peri ocular (Anderson y Rings, 2009). En Costa Rica, muchos de los animales para consumo de carne son de piel oscura, lo que disminuye su presentación en las plantas de proceso.

El hígado se decomisó en un 20,2% de los animales faenados, la causa más común fue la telangiectasia, seguida por la presencia de abscesos (Cuadro 3). En un estudio realizado en Ecuador, Altamirano (2015), observó que la principal alteración que se encontró fue la distomatosis (fasciolosis), seguida de la telangiectasia, distinto a lo observado en la práctica.

Cuadro 3. Causas de decomiso de hígado en la planta de proceso de bovinos durante la práctica.

Causa	Total	Porcentaje (%)
Abscesos	349	25
Adherencias	120	8,6
Color anormal	159	11,4
Congestión	86	6,2
Contaminación	11	0,7
<i>Fasciola hepatica</i>	61	4,4
Fibrosis	20	1,4
Hepatomegalia	1	0,1
Telangiectasia	578	41,7
TOTAL	1385	100

La telangiectasia es una dilatación focal y congestión de un grupo de sinusoides hepáticos, se observa en la inspección post mortem como zonas de depresión café rojizo en la superficie del órgano (Yousef et al., 2011). Es un hallazgo frecuente en la inspección aunque su patogénesis no está clara, sin embargo se ha asociado a necrosis hepática focal, plantas tóxicas e inflamación vascular (Yousef et al., 2011). Se observa en animales viejos, por lo que se puede explicar este resultado por el número de animales de descarte que llegan a esta instalación (Atasever et al., 2002; SENASA, 2016).

La presencia de abscesos en hígado es muy común en bovinos, se pueden dar a cualquier edad, los agentes más comunes que se encuentran son *Trueperella pyogenes* y *Fusobacterium necrophorum*, estas bacterias ingresan al torrente sanguíneo por la vena porta a causa de lesiones en el rumen, donde son filtradas por el hígado y se forman los abscesos (Divers y Peek, 2008; Tapedalli et al., 2009; Amachawadi y Nagaraja, 2016).

El decomiso de corazón se dio en un 1,5% de los animales faenados. La principal causa fue por pericarditis con 41,1% (44/107), seguido por contaminación con 31,8% (34/107), adherencias con 13,1% (14/107), coloración anormal con 9,3%(10/107) y abscesos con 4,7% (5/107). La pericarditis es una inflamación del pericardio que ocasiona acumulación de líquido entre el pericardio visceral y parietal, se encuentra relacionada con septicemia o reticulopericarditis traumática, donde los animales ingieren algún material extraño, y con el movimiento del rumen ocasiona que se perfora y llegue al diafragma e inclusive al pericardio (Smith, 2015).

Las principales causas de decomiso de riñones fueron la nefritis y la presencia de quistes (Cuadro 4), donde cubren alrededor del 83% del total de riñones decomisados. La nefritis puede ser aguda o crónica, multifocal o generalizada, muchas veces no se reconoce la causa. La nefritis intersticial muchas veces se encuentra relacionada con bacteremia, generalmente se observan lesiones como manchas blancas en la corteza del riñón (Moreno, 2003; Grant, 2016).

Cuadro 4. Causas de decomiso de riñones en la planta de proceso de bovinos durante la práctica.

Causa	Total	Porcentaje (%)
Abscesos	1	0,1
Adherencias	21	2,7
Contaminación	72	9,2
Hidronefrosis	5	0,6
Nefritis	376	47,9
Nefrosis	32	4,1
Quistes	278	35,4
TOTAL	785	100

Los decomisos de bazo representaron el 2,3% del total de animales faenados durante este periodo, las principales causas en orden decreciente fueron congestión con 37,6% (59/157), contaminación con 35,6% (56/157), abscesos con 12,2% (19/157), esplenomegalia con 9,6% (15/157) y adherencias con 5,0% (8/157). La congestión se da por un aumento excesivo de la cantidad de sangre en el órgano, ya sea por una falla en el desangrado o aumento de irrigación en el órgano (SENASA, 2016); además por el estrecho contacto del bazo con el rumen se puede dar la contaminación cuando hay deficiencia en el eviscerado y hay salida del contenido de los intestinos o estómagos del bovino (Collins y Huey, 2015).

3.2. Estudio Retrospectivo de Causas de Decomiso

3.2.1. Distribución general

Los resultados fueron obtenidos al analizar y comparar los datos conseguidos en los documentos dados por las plantas sobre las causas de decomiso en el documento oficial “Informe de Inspección de Decomisos de órganos, canales y animales íntegros” (DIPOA, 2013). Durante el periodo de estudio se sacrificaron alrededor de 524.500 animales, donde 1.838 fueron decomisos totales dando un porcentaje de 0,4%, parecido a lo obtenido durante la práctica, las principales causas de decomisos totales se pueden observar en la Figura 2.

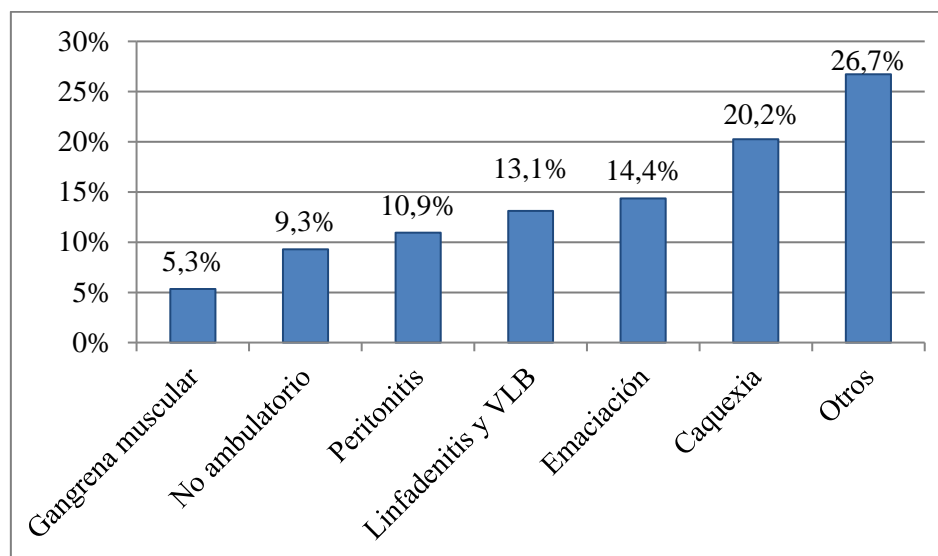


Figura 2. Distribución de las causas de decomiso total en las cuatro principales plantas de proceso durante 2015 y 2016.

La caquexia fue la principal razón de decomiso total, representando un 20,2% del total de las causas, los resultados son similares a lo obtenido en Costa Rica por Cartín (2014), donde la principal causa de decomiso total fue la caquexia y la degeneración grasa, sin embargo, el decomiso de no ambulatorios fue elevado.

Dentro de las otras causas de decomiso total se encuentran en orden decreciente la degeneración grasa, abscesos generalizados, ictericia, traumatismos múltiples, tuberculosis, ascitis, miositis eosinofílica, septicemia y cisticercosis, donde ninguno alcanzó el 5% en presentación.

La emaciación se observa mucho en animales con baja condición corporal, donde se da la pérdida de músculo y grasa, hay disminución de los órganos y la musculatura se mira húmeda y brillante, se asocia a enfermedades crónicas como neoplasias, paratuberculosis y deficiencias nutricionales. Se encuentra comúnmente en animales con fallas nutricionales o vacas altas

productoras de leche (FAO, 2007). Por lo que la mayoría de los animales que se decomisan por esta causa se relacionan con la actividad lechera, al ser animales de descarte.

Una de las causas de decomiso es la linfadenitis y la Leucosis Viral Bovina. La linfadenitis se da cuando hay un aumento en el tamaño de los linfonodos, puede ser agudo, donde se observa edema e hinchazón, o crónico donde hay formación de tejido conectivo y un aumento del tamaño, este puede ser localizado o generalizada (SENASA, 2016).

Muchas veces la linfadenitis generalizada se encuentra asociada a la presencia del Virus de la Leucemia bovina (VLB); esta enfermedad se da en animales mayores a dos años y más en ganado lechero que de carne (Baruta et al., 2011). Los linfonodos afectados generalmente son los ilíacos, intratorácicos, mesentéricos y superficiales (pre escapulares, pre crurales y cervicales), en ellos se da un aumento del tamaño y pérdida de su estructura. Algunas veces el corazón tiende a encontrarse afectado y se pueden observar áreas infiltradas de color blanquecino en el miocardio (Chamizo, 2005).

La peritonitis es una inflamación del peritoneo, la cual ocurre cuando hay adherencias de este a la cavidad abdominal o a los órganos abdominales aledaños (DIPOA, 2016). Puede ser causada por perforación traumática, ruptura visceral, formación y ruptura de abscesos intra abdominales o iatrogénicamente (Smith, 2015).

Se decomisaron 14,9% del total de hígados faenados. Las principales causas de decomiso se pueden observar en la Figura 3, donde la principal causa fue la presencia de abscesos seguida por la telangiectasia.

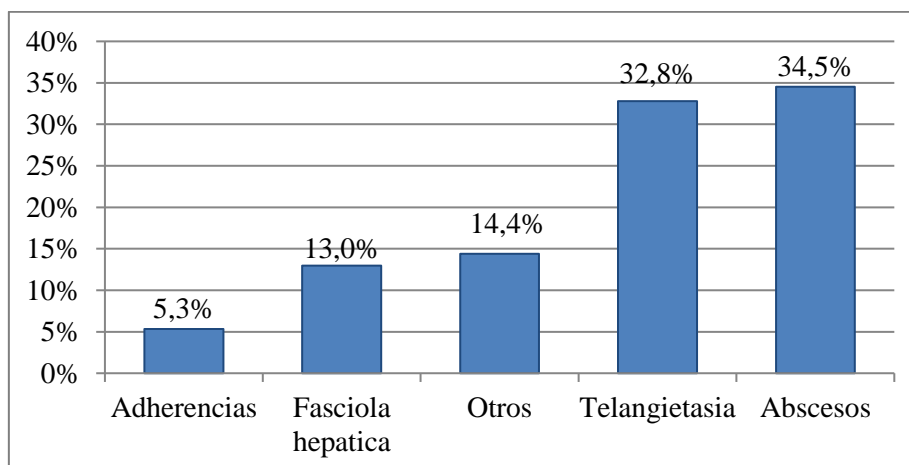


Figura 3. Distribución de las causas de decomiso de hígado durante los años 2015 y 2016.

Estos valores difieren de estudios realizados en Canadá (Alton et al., 2012), Ruanda (Habarugira et al., 2016), Veracruz, México (Rivera, 2003), Cuba (Lima et al., 2005), Tanzania (Tembo y Nonga, 2015), Etiopía (Abunna y Hordofa, 2013), y Nigeria (Adesokan, 2009) donde se observó como principal causa el decomiso por *Fasciola hepatica*; sin embargo, reportes en Brasil (Mendes y Pilati, 2007) y El Salvador (López y Rivas, 2012), indican como primer causa la telangiectasia y estudios en Nicaragua (Calderón y Rocha, 2007), Colombia (Escobar et al., 2010) y Ecuador (Paredes, 2015) observaron a los abscesos como la principal causa.

La presencia de abscesos es frecuente en el ganado bovino, sobretodo en animales alimentados con carbohidratos altamente fermentables, cuando se da una sobrealimentación se llega a provocar acidosis ruminal, por lo tanto el epitelio ruminal se expone a daño y permite el paso de bacterias especialmente *Fusobacterium necrophorum* y *Trueperella pyogenes*, a la circulación portal y de esa forma llegar a colonizar y formar abscesos en el hígado. Algunas consecuencias de la formación severa de abscesos en el hígado son una disminución en la

ganancia de peso, disminución del marmoleo, bajo peso de canal y lesiones en pulmón y rumen, lo que llega a aumentar las pérdidas en la canal (Beyene, 2017).

La fascioliasis aún no siendo la causa más común, sigue teniendo un papel importante dentro de la casuística de decomisos al ser una zoonosis. En Costa Rica, Alpízar y colaboradores (2013), realizaron un estudio en Siquirres, en donde se diagnosticaron 11,3% de los animales en estudio con *F. hepatica*, así mismo, Rojas y Cartín (2016), determinaron una prevalencia de *F. hepatica* en 1,8% dentro del territorio nacional, semejante a lo obtenido (1,9%), además observaron zonas en el país más endémicas a la infección por este parásito como lo son las zona huetar atlántica y partes del cantón de Turrialba, ya que en estas zonas hay mayor cantidad de lluvias durante todo el año y el agua tiende a estancarse más.

En los animales infectados frecuentemente no se observan signos clínicos (Rana et al., 2014). En la inspección postmortem de los hígados se llega a observar adultos del parásito, fibrosis y calcificación de ductos biliares, fibrosis difusa del parénquima, además coloración negra en los linfonodos hepáticos (Alpízar et al., 2013; SENASA, 2016).

Dentro de las otras causas de decomiso se pueden observar en orden decreciente de aparición congestión, presencia de parásitos, fibrosis, coloración anormal, cirrosis, contaminación, degeneración grasa, quistes, cálculos y hepatomegalia.

Se decomisaron 0,8% de los corazones del total de animales faenados. Las principales causas de decomiso de corazón se observa en la Figura 4, donde la pericarditis (27,3%) y la presencia de abscesos (26,9%) fueron las principales causas de corazones decomisados.

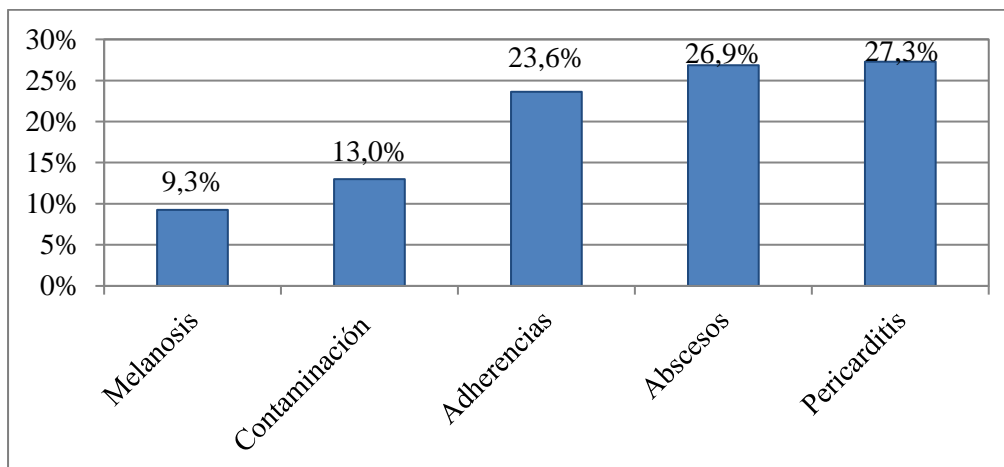


Figura 4. Distribución de las causas de decomiso de corazón durante 2015 y 2016.

Este resultado se asemeja al obtenido por Cedeño y colaboradores (2012), donde la principal causa de decomiso de corazón fue la pericarditis, al de Abbunna (2013), donde se obtuvo como principal causa la pericarditis con un 23% en presencia; al de Bueno (2008), en Honduras donde notó la pericarditis en un 46.4% de los decomisos de corazón y de Jima y colaboradores (2014), en Etiopía que observó a la pericarditis como la mayor causa de decomiso, además Rivera (2003), encontró la presencia de abscesos como causa de decomiso en un 66% de los corazones inspeccionados.

La pericarditis es la inflamación del pericardio con acúmulo de líquido. Frecuentemente se relaciona con reticuloperitonitis traumática, donde un objeto extraño puede llegar a atravesar el retículo, diafragma hasta saco pericárdico, también vía hematógena a causa de enfermedades infecciosas (Athar et al., 2012).

Se decomisaron un total de 2,5% de bazo del total de animales sacrificados. La principal causa de decomiso fue por congestión con un 43,0% del total de decomisos (Figura 5).

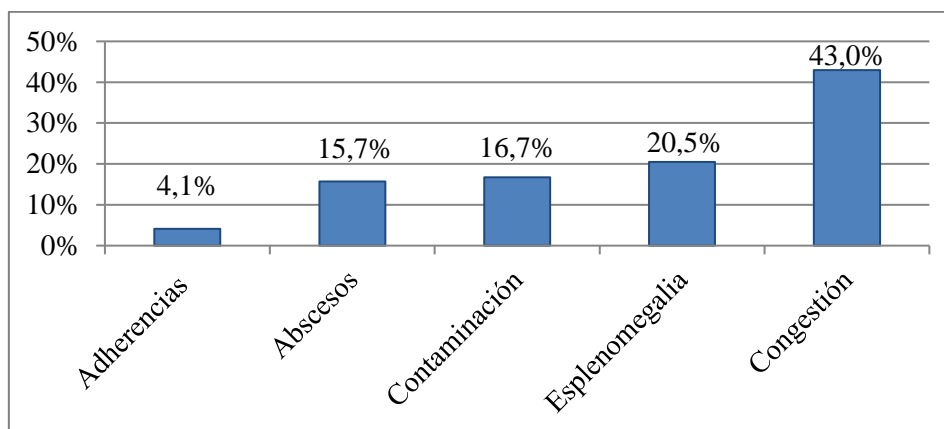


Figura 5. Distribución de las causas de decomiso de bazo durante 2015 y 2016.

Rivera (2003), halló como principal causa la esplenitis en un 70%, seguido por fibrosis e ictericia. El estudio realizado por Escobar y colaboradores (2010), obtuvo un 11% de decomisos de bazo, teniendo como principal la esplenomegalia (6,8%). La congestión se da con acumulación de sangre venosa a causa de una reducción del flujo de retorno, puede ser ocasionado por una falla en el desangrado o una obstrucción del flujo venoso (Moreno, 2003).

Las principales causas de decomiso de riñones fueron la presencia de quistes y nefritis (Figura 6).

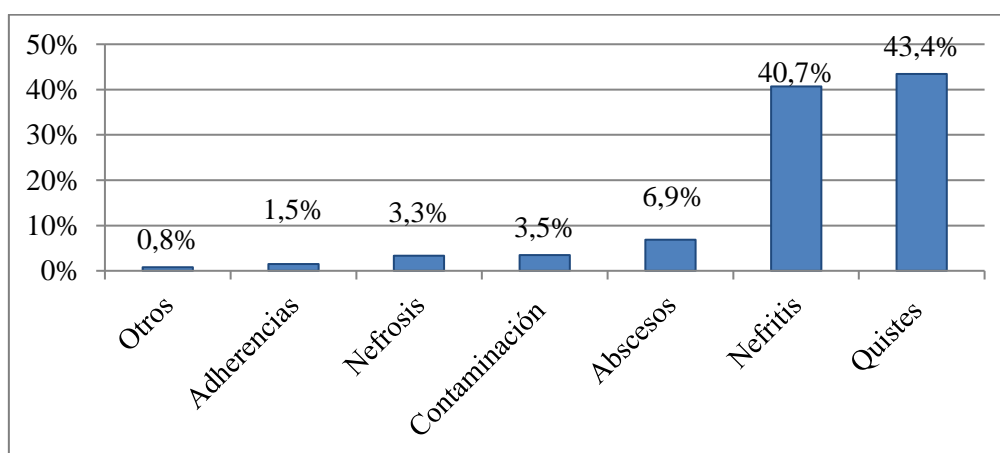


Figura 6. Distribución de causas de decomiso de riñones durante 2015 y 2016.

Este resultado se asemeja al observado en Tanzania (Tembo y Nonga, 2015), donde la principal causa fue la presencia de quistes. En Canadá (Alton et al., 2012), Chile (Vargas, 2013), Etiopía (Maseresha et al., 2016), la principal causa fue por nefritis, la cual se obtuvo como segunda causa. Mientras que el resultado obtenido por Calderón y Rocha (2007) en Nicaragua y por Awah- Ndukum y colaboradores (2016) en Camerún, se observa la presencia de abscesos como el principal decomiso en riñones.

La presencia de quistes renales puede darse de forma congénita o adquirida. Se dan en cualquier parte de la nefrona, varían de tamaño desde unos pocos milímetros a llegar a afectar el funcionamiento del órgano, y tienden a ubicarse sobre todo en la corteza renal. Los quistes adquiridos se dan cuando hay obstrucción en la nefrona. (Grant, 2016).

3.2.2. Distribución de causas por planta

a. Decomisos totales

Las plantas con mayor cantidad de animales sacrificados fueron las plantas B y D, donde en promedio se sacrificaron alrededor de 7.000 animales por mes, en comparación con las plantas A y C que su promedio de matanza fue de alrededor de 3.500 animales por mes. Se observó cómo la planta B es donde hay mayor decomiso total de animales, seguido por la planta A; la planta C y D presentaron menor cantidad de decomisos. Esto pudo deberse al origen y uso final de los animales en las plantas con mayores decomisos, muchos de los animales que llegan para sacrificio son animales de desecho de explotaciones lecheras, además son dirigidos para consumo nacional.

Las causas en las diferentes plantas de proceso, varían ligeramente sobre el total visto en el estudio, la principal causa de decomiso en tres de las plantas fue por caquexia, sólo la planta A presenta como causa principal la degeneración grasa (Ver figura 7).

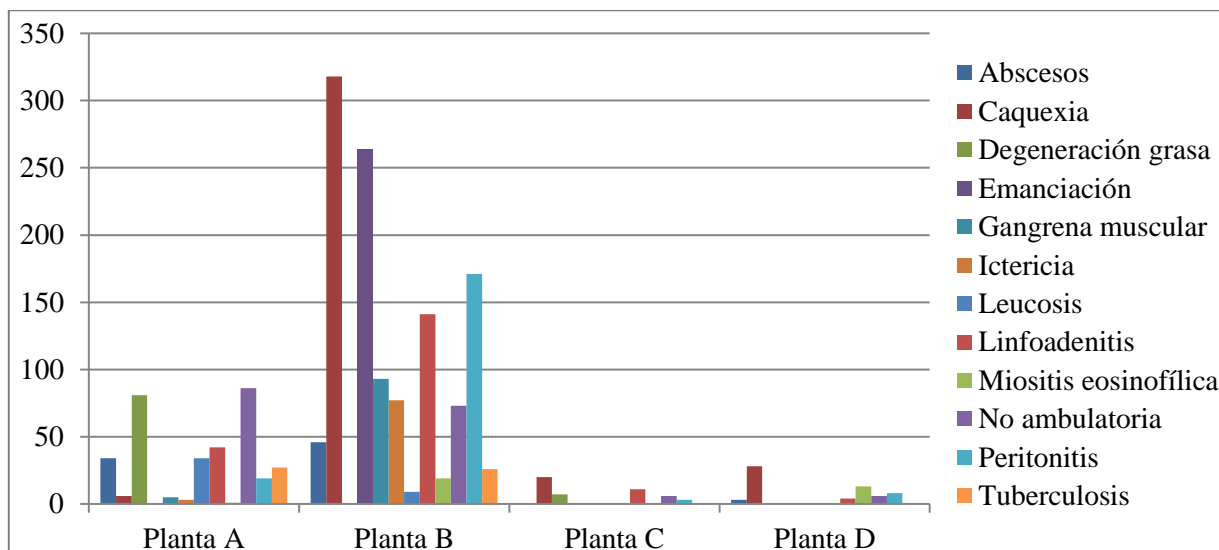


Figura 7. Distribución de causas de decomiso total por planta de proceso en 2015 y 2016.

Estos datos pueden observarse de esta forma por la diferencia de criterio entre las plantas, donde la degeneración grasa puede ser causada por caquexia o emaciación o inclusive por procesos tóxicos, por lo que estos términos pueden llegar a ser muy parecidos, inclusive hasta complementarios, y se llega a presentar la subjetividad en el criterio que no permite homogenizar las causas de decomiso.

b. Hígado

Las causas de decomiso de hígado, se mantienen muy semejantes entre las plantas, dando como principal la telangiectasia seguida por los abscesos, únicamente difiere en la planta D,

donde se presentó los abscesos en mayor número en comparación con la telangiectasia (Ver Figura 8), la presencia de *F. hepatica* se mantuvo similar en las cuatro plantas.

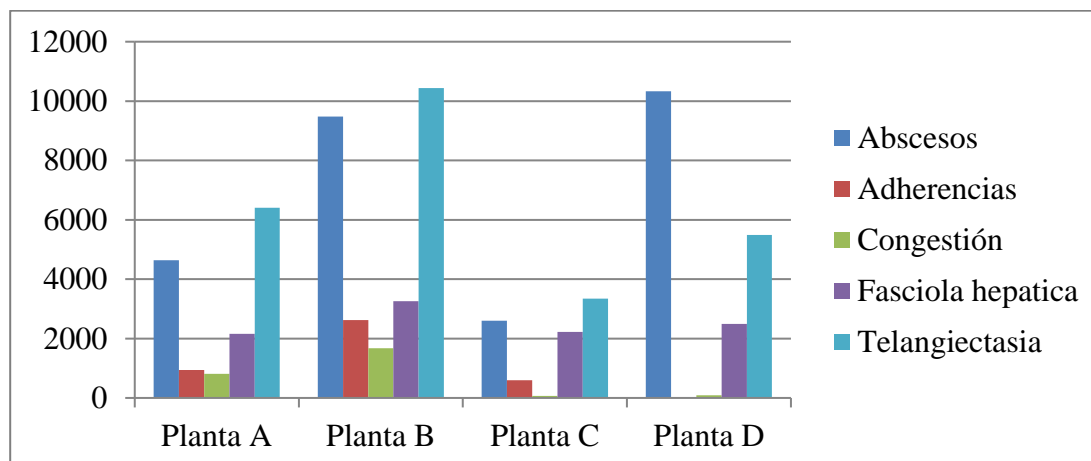


Figura 8. Distribución de las causas de decomiso de hígado por planta de proceso en 2015 y 2016.

La telangiectasia tiene etiología desconocida; sin embargo, se relaciona a animales viejos, en comparación con la presencia de abscesos, la cual se da en animales que tuvieron un consumo elevado de carbohidratos altamente fermentables donde los animales provenientes de la explotación lechera son los principales afectados; sin embargo, animales de engorde pudieron estar en explotaciones intensivas y ser alimentados con concentrados para mejorar la ganancia de peso, lo que podría ser la causa de la diferencia en la planta D.

c. Bazo

Las causas de decomiso de bazo en las diferentes plantas de proceso varían ligeramente entre ellas, la contaminación se observa como la principal causa en dos de las plantas, mientras que la congestión se observa en las otras dos como la principal causa. En la planta B se dan la mayor cantidad de decomisos de este órgano (Ver Figura 9). La congestión y la contaminación se mantienen entre las principales causas en las diferentes plantas.

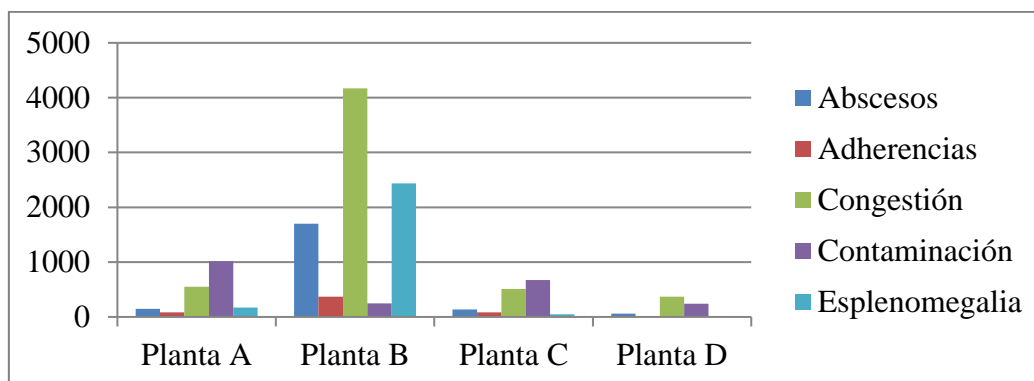


Figura 9. Distribución de las causas de decomiso del bazo por planta de proceso, durante 2015 y 2016.

d. Corazón

En las causas de decomiso de corazón, la planta B es la única que presenta diferencia en la principal causa del decomiso con los abscesos, contrario a la pericarditis en el resto de las plantas, además, la planta A y B presenta el mayor número de corazones decomisados (Ver Figura 10). Esto puede deberse a una diferencia de criterio para determinar la causa de los decomisos, o por el origen de los animales que llegan a sacrificio a este establecimiento.

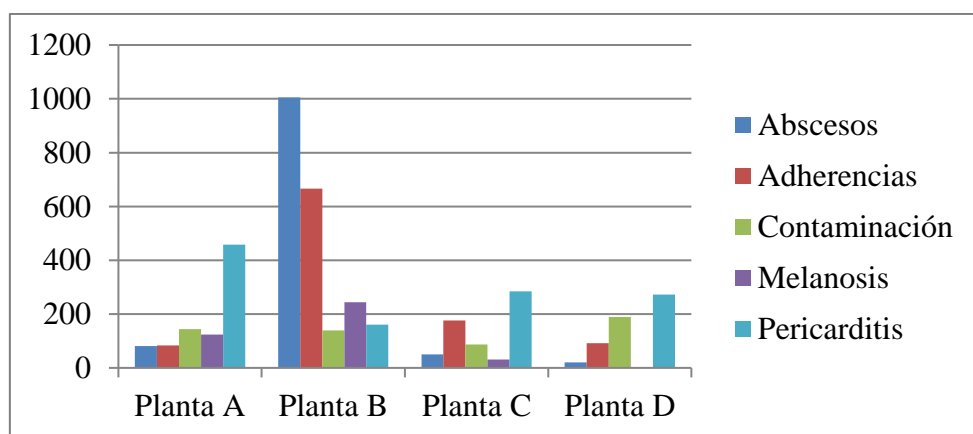


Figura 10. Distribución de las causas de decomiso de corazón por planta de proceso, durante 2015 y 2016.

e. Riñón

En el decomiso de riñones, la presencia de quistes se mantiene como principal causa de decomiso en la mayoría de las plantas, con la única diferencia de la planta C, donde la nefritis fue la mayor causa de decomiso de riñón. Se puede observar como la nefritis y los quistes renales fueron las mayores causas muy por encima de otras causas en el riñón.

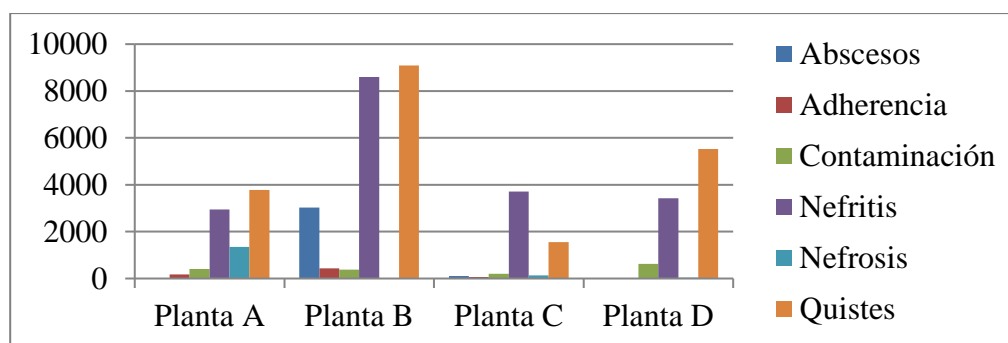


Figura 11. Distribución de las causas de decomiso de riñón por planta de proceso, durante 2015 y 2016.

El énfasis durante la inspección veterinaria depende en gran medida de la presencia y/o incidencia local de enfermedades, la economía y la presencia o no de facilidades para el tratamiento de carne para aprobar su consumo (Collins y Huey, 2015). Es así como en países en vías de desarrollo se da énfasis a lesiones clínicas y enfermedades que se pueda detectar por visualización, en comparación de países desarrollados que busca la presencia de agentes bacterianos que afecte la inocuidad de los alimentos pero es más difícil su determinación.

La información que se obtiene durante la inspección puede utilizarse para reducir las pérdidas por enfermedad o lesiones a los productores, rastrear hatos afectados para programas de control de enfermedades, demostración de condiciones subclínicas, entre otras funciones

(Collins y Huey, 2015), esto permite poder tomar la medidas pertinentes para poder contrarrestar las pérdidas por las diferentes causas que se puedan presentar.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. La práctica realizada permitió obtener experiencia sobre las funciones del médico veterinario dentro de la planta de proceso de bovinos en el área de inspección de alimentos.
- 4.2. La participación en la inspección ante mortem y post mortem en la planta de proceso de bovino permitió obtener mayor destreza, habilidad y conocimiento en este proceso.
- 4.3. Se reconocieron como principales causas de decomiso de cabeza y canales dentro de la planta de proceso de bovinos, la contaminación y la degeneración grasa respectivamente, además, como principales causas de decomiso de hígado, bazo, riñón y corazón dentro de la planta de proceso de bovinos, la telangiectasia, la congestión, la nefritis y la pericarditis respectivamente.
- 4.4. Se logró determinar como principal causa de decomiso total durante los años 2015 y 2016 la caquexia, las causas de decomiso de hígado, corazón, bazo y riñones fueron los abscesos, la pericarditis, la congestión y los quistes respectivamente.

5. RECOMENDACIONES

- 5.1. Realizar capacitaciones sobre las causas de decomiso tanto para los inspectores como para los médicos veterinarios, con el fin de prepararlos en la detección eficaz y generalizada de los procesos patológicos que se puedan observar durante el proceso de inspección.
- 5.2. Manejar con más rapidez la información suministrada en los mataderos en la parte administrativa del SENASA, con el fin de realizar seguimiento de brotes o vigilancia de enfermedades preexistentes y poder actuar oportunamente sobre el riesgo que se pueda presentar.
- 5.3. Capacitar al productor por parte de los veterinarios en fincas, de las causas que pueden ocasionar el decomiso de animales, para disminuir su detección de estas en el proceso y aumentar la productividad.
- 5.4. Aumentar la participación de los estudiantes en el área de la inocuidad alimentaria, para cubrir un área que se encuentra desplazada y que es de gran importancia en la industria y en la carrera de medicina veterinaria.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abunna, F., D. Hordofa. 2013. Major causes of organ condemnation of cattle and its financial impact at Wolaita Soddo Municipality Abattoir, Southern Ethiopia. *Global Veterinaria*. 11 (6): 730-734.
- Alpizar C., Bianque, J., Jimenez, A. Hernández, J., Berrocal, A., Romero, J. 2013. *Fasciola hepatica* en ganado bovino de carne en Siquirres y lesiones anatomopatológicas de hígados bovinos decomisados en mataderos de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 37(2): 7-16.
- Altamirano, M. 2015. Incidencia de las principales alteraciones hepáticas macroscópicas en bovinos faenados en el camal municipal de Ambato. Tesis para optar por el Título de Médica Veterinaria Zootecnista. Universidad Técnica de Ambato. Cevallos, Ecuador.
- Alton, G., D., Pearl, K., Bateman, W., McNab, O., Berke. 2012. Suitability of bovine portion condemnations at provincially inspected abattoirs in Ontario Canada for food animal syndromic surveillance. *BMC Veterinary Research*.
- Amachawadi, R., T. Nagaraja. 2016. Liver abscesses in cattle: A review of incidence in Holsteins and of bacteriology and vaccine approaches to control in feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 94:1620-1632.
- Anderson, D., M., Rings. 2009. *Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice*. 5 ed. Saunders Elsevier. Missouri. EUA.

- Apaza, L. 2013. Pérdidas económicas por decomiso de vísceras de animales beneficiados en el camal municipal y ferias semanales de la provincia de Ilo. Región Moquegua, periodo 2005-2012. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna. Tacna, Perú.
- Araujo, A. 2004. Encefalopatía Espongiforme Bovina. Rev MVZ-Córdoba. 9(2): 465.
- Atasever, A., S., Atalay, Ş., Berkin. 2002. Incidence and pathologic studies on Liver Telangiectasia in Beef cattle. Turk J Vet Anim Sci 26:235-238.
- Athar, H., J., Parrah, B., Moulvi, M., Singh, F., Dedmari. 2012. Pericarditis in bovines – A review. IJAVST. 1(1): 19-27.
- Awah-Ndukum, J., K., Mingoas, V., Ngu Ngwa, M., Ndjaro, P., Zoli. 2016. Causes and associated financial losses of carcass and organ condemnations in the SODEPA Abattoir of Yaoundé, Cameroon. Global Veterinaria. 17(1):15-24.
- Barquero, M. 2017. Carne de res importada gana presencia en las mesas de Costa Rica. [en línea]. La Nación. Feb.1. <http://www.nacion.com/economia/agro/carne-de-res-importada-gana-presencia-en-las-mesas-de-costa-rica/QFOXUFBQDRCRTFBKTIFICFK42A/story/>. Última consulta: 23 Oct, 2017.
- Baruta, D., S., Ardoino, J., Brandan, R., Sosa., E., Mariani, E., Albretch. 2011. Leucosis bovina enzoótica. Ciencia Veterinaria. 13 (1). Argentina.
- Beyene, A. 2017. Causes of organ condemnation and economic loss of cattle in developing countries. Review. IJEDR. Vol 5:1.

- Bueno, M. 2008. Evaluación de las pérdidas económicas causadas por el decomiso de vísceras y carcasas en bovinos y porcinos, en la procesadora municipal de carnes en la Ceiba, Atlántida, Honduras. Tesis de Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Buncic, S. 2006. Integrated food safety and veterinary public health. CABI. Oxfordshire, RU.
- Calderón, X., J. Rocha. 2007. Determinación de la calidad de la carne bovina mediante inspección sanitaria en el matadero Proincasa. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.
- Cartín, A. 2014. Perspectivas sobre salud pública veterinaria, seguridad alimentaria y la iniciativa conjunta “Una salud”. Rev Panam de Salud Pública. 36(3):193-6.
- Cartín, J. 2014. Estudio retrospectivo de las causas de decomiso total de canales de bovino reportadas en los cuatro mataderos que cuentan con inspección oficial de SENASA en Costa Rica, en el periodo comprendido entre el año 2009-2012. Proyecto Final de Graduación para Maestría. San José, Costa Rica.
- Cedeño, D. Martínez G., Cilima, R. 2012. Principales causas de decomiso de vísceras rojas en bovinos en el frigorífico del municipio de pasto. Rev. Investigación Pecuaria. Vol 1: 1 pp. 8-15.
- Chamizo, E. 2005. Leucosis bovina enzoótica: Revisión. Rev. Elect. Vet. REDVET. Vol 6:7.
- Collins, D., R., Huey. 2015. Gracey's Meat Hygiene. 11va ed. Wiley Blackwell. Oxford. R. U.

- DIPOA (Dirección de Inocuidad de productos de origen Animal). 2013. Informe de inspección de decomiso de órganos, canales y animales íntegros. DIPOA-PG-013-RE-009. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.
- Divers, T., S. Peek. 2008. *Rebhun's diseases of dairy cattle*. Saunders Elsevier. Missouri. USA.
- Escobar, M., R., González, D., Muñoz, V., Arcila. 2010. Identificación de las principales lesiones macroscópicas en órganos de bovinos beneficiados en la planta de sacrificio Vijagual en el periodo de un mes en el 2009. *Spei Domus* 6(13): 55-59.
- FAO (Organización de las naciones unidas para la agricultura). 2001. *Directrices para el manejo, transporte y sacrificio humanitario del ganado*. FAO. Roma. Italia.
- FAO (Organización de las naciones unidas para la agricultura). 2007. *Buenas prácticas para la industria de la carne*. FAO. Roma, Italia.
- FAO (Organización de las naciones unidas para la agricultura).2008. *Manual de inspección de los alimentos basada en el riesgo*. FAO. Roma.
- Grant, M. 2016. *Jubb, Kennedy, and Palmer's pathology of domestic animals*. 6th ed. Elsevier. Missouri. EUA.
- Habarugira G., G. Mbasinga, B. Mushonga, T. Chitura, E. Kandiwa. 2016. Pathological findings of condemned bovine liver specimens and associated economic loss at Nyabugogo abattoir, Kigali, Rwanda. *Acta Tropica*, 164:27-32.
- HSA (Humane Slaughter Association). 2014. *Aturdimiento de animales por perno cautivo*. [en línea]. <https://www.hsa.org.uk/downloads/publications/aturdimientodeanimalesporpernocautivo.pdf>. Última consulta: 3 May 2017.

- Jima, J., M., Pal, M., Rahman. 2014. Investigation into major causes of organs condemnation in bovine slaughtered at Adama Municipal abattoir and their economic importance. *Haryana Vet.* 53(2):139-143.
- Lainez, R. 2011. Determinación de porcentajes de patologías encontradas en la inspección postmortem en bovinos faenados en el camal municipal de Guayaquil. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
- Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal. 2006. Diario Oficial La Gaceta, Costa Rica. No. 93 May. 16.
- Lima, R., S. Castillo, E. Cruz, J. Salado. 2005. Principales causas de decomiso de vísceras y su repercusión en los resultados finales de la unidad comercializadora “La Vitrina”. *Redvet* vol: 6(3).
- López C., J. Rivas. 2012. Prevalencia de las diferentes patologías causantes de decomisos de hígados en la inspección postmortem, sacrificados en el matadero municipal de San Salvador. Tesis de Licenciatura. Universidad de El Salvador. El Salvador.
- Luengo, J., Olivares, M. 1995. Causales de decomiso en bovinos beneficiados en mataderos de Chile. [En línea]. *Avances en Ciencias veterinarias.* Vol: 10 (1). <http://www.revistas.uchile.cl/index.php/ACV/article/view/10438/10494>. Última consulta: 17 jun 2017.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2001. Reglamento sanitario y de inspección veterinaria de mataderos, producción y procesamiento de carnes. Costa Rica.

- Maseresha, S., T., Shibbiru, F., Tadesse. 2016. Major causes of organ condemnation and associated financial loss in cattle slaughtered at Hawassa Municipal Abattoir, Ethiopia. *J. Vet. Med. Anim. Health* 8(10): 150-156.
- Mendes, R., C. Pilati. 2007. Estudo morfológico de fígado de bovinos abatidos em frigoríficos industriais sob inspeção estadual no Oeste e no Planalto de Santa Catarina, Brasil. *Ciência Rural* 37(6):1728-1734.
- Moreno, B. 2006. Higiene e inspección de carnes. Vol 1. Ediciones Díaz de Santos. España.
- OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal). 2016. Seguridad sanitaria de los alimentos derivados de la producción animal. [En línea]. <http://www.oie.int/es/seguridad-sanitaria-de-los-alimentos/logros-alcanzados/>. Última consulta: 27 jun 2017.
- OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal). 2017a. Código Sanitario para los Animales Terrestres. [En línea]. http://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_role_vet_serv_food.htm. Última consulta: 19 Oct 2017.
- OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal). 2017b. Estatus de los Países Miembros respecto de la encefalopatía espongiforme bovina. [En línea]. <http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/estatus-sanitario-oficial/eeb/estatus-sanitario-oficial/>. Última consulta: 19 Oct 2017.
- Paredes, L. 2015. Estudio epidemiológico de las causas más frecuentes de decomiso de animales de abasto (bovinos), faenados en el matadero municipal del cantón Guayaquil, en el año 2013. Tesis de maestría. Universidad de Guayaquil. Ecuador.

- Rana, M., N., Roohi, M., Khan. 2014. Fascioliasis in cattle- A review. *J. Anim. Plant. Sci* 24 (3): 668-675.
- Rivera, L. 2003. Causas y pérdidas económicas por decomiso de vísceras y canales de bovinos en el rastro de Vargas, municipio de Veracruz, Ver. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. Veracruz, México.
- Rodríguez, A., E. Guzmán, A. Escalona, M. Otero. 2005. Peligros biológicos e inocuidad de alimentos. [en línea] *RedVet* 6 (9). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905.html>. Ultima Consulta: 29 jun 2017.
- Rojas, D., J. Cartín. 2016. Prevalencia de *Fasciola hepatica* y pérdidas económicas asociadas al decomiso de hígados en tres mataderos de clase A en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 40 (2):53-62.
- Schnöller, A. 2006. Pautas para los procedimientos de inspección en animales y carnes en un matadero. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 25 (2), 849-860.
- SENASA (Servicio Nacional de Salud Animal). 2009. Evaluación del Control del Bienestar Animal. DIPOA-PG-002-RE-021. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.
- SENASA (Servicio Nacional de Salud Animal)a. 2012. Inspección post mortem en bovinos. DIPOA-PG-013. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.
- SENASA(Servicio Nacional de Salud Animal)b. 2012. Programa Nacional Vigilancia y Prevención EEB. PN-EEB-MC-PV-01. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.

- SENASA (Servicio Nacional de Salud Animal). 2013. Inspección ante mortem en bovinos. DIPOA-PG-018 (B). Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.
- SENASA (Servicio Nacional de Salud Animal). 2016. Criterios técnicos para el decomiso de los estados patológicos en bovinos. DIPOA-PG-013-IN-002. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.
- Smith, B. 2015. Large Animal Internal Medicine. 5th Ed. Elsevier Mosby. Missouri, USA.
- Tafur, M. 2009. La inocuidad de alimentos y el comercio internacional. Rev. Colomb. Cienc. Pecu. 22:3.
- Tapedalli, S., S. K. Narayanan, G. C. Stewart, M. M. Chengappa, T. G. Nagaraja. 2009. Fusobacterium necrophorum: A ruminal bacterium that invades liver to cause abscesses in cattle. Anaerobe 15: 36-43.
- Tembo, W., H. Nonga. 2015. A survey of the causes of cattle organs and/or carcass condemnation, financial losses and magnitude of fetal wastage at an abattoir in Donoma, Tanzania. Onderstepoort J Vet Res. 82 (1).
- Vargas, K. 2013. Hallazgos histopatológicos en riñones decomisados de bovinos en una planta faenadora de la región de los Ríos, Chile. Tesis de Licenciatura. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- Vidal, S., P. Fajardo, C. González. 2013. Educación veterinaria en inocuidad alimentaria (en particular aspectos relacionados con la sanidad animal y los agentes patógenos alimentarios y la vigilancia de enfermedades transmitidas por alimentos). Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 32 (2), 417-424.
- Villamil, L. y J. Romero. 2003. Retos y perspectivas de la salud pública veterinaria. Rev. Salud Pública. 5 (2):109-122.

Yousef, D., M., Daryoush, S., Safarmashaei. 2011. Pathological Study of bovine Liver Telangiectasis. *Advances in environmental Biology*. 5(5):952-955.