

Informe de Pasantía en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona

José Luis Salvador Nieves

Código 1232397523

Presentado al Programa de Medicina Veterinaria adscrito a la Facultad de Ciencias Agrarias de la  
Universidad de Pamplona, para optar al título de Médico Veterinario.

Medicina Veterinaria

Universidad de Pamplona

Pamplona, 2019

® Derechos reservados

José Luis Salvador Nieves

Código 1232397523

Tutor

MVZ. PhD Xavier Leonardo Jaramillo Chaustre

Cotutora

MV. MSc. Esp. Tecg. Melissa Casadiegos Muñoz

## **Dedicatoria**

A mi madre y padre, por haber sido el principal motor en todo momento de mi carrera.

A mi pareja Paola Espitia, por no dejarme caer nunca, y apoyarme en todo momento.

En memoria a Anriett Hernández, porque fue la persona que siempre creyó en mí y que desde el cielo me da sus bendiciones y fuerza para seguir *adelante* en todo lo que me propongo.

A mis hermanos, hermanas, familia y amigos, por apoyarme en todo momento y así poder realizar satisfactoriamente todos los objetivos propuestos en mi formación académica.

## **Agradecimientos**

A Dios.

Primeramente, a él, por haberme permitido llegar hasta esta instancia de mi carrera profesional y por brindarme gozar de salud para culminar todos los objetivos trazados.

A mi madre, Yajaira Nieves y a mi padre Luis A. Salvador, por ser las personas que siempre creyeron y apoyaron mi formación profesional, por estar *constantemente* conmigo sin importar la distancia y dificultades familiares, por todo ese amor que siempre me han dado, llenarme de valores que me llevaron a ser el hombre que soy.

A mis docentes de la Universidad de Pamplona, en especial a Dr. Jhon Jairo Bustamante, ZT. Eugenio Capacho, PhD Yanedt Vera, MV. Irlanda Méndez por su amistad, apoyo fundamental para poder continuar con mis estudios universitarios.

A la MV Melissa Casadiegos por su colaboración en la realización del presente informe y a los demás docentes de la Universidad de Pamplona, por haber puesto todo su conocimiento en mi proceso de formación académica, con su pasión a la enseñanza, dedicación, exigencia y compromiso.

Al personal administrativo y personal que labora en La Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona, por brindarme su espacio en mi formación práctica médica,

permitirme abrir sus puertas, sintiéndome como en un hogar, su personal administrativo, la técnica Jhoana Gélvez, a la Médico Veterinaria Claudia Alarcón y personal operario.

A mis hermanos y familia, por siempre apoyarme en todo momento *durante* mis estudios y en la recuperación de mi salud.

A mi padrino Julio Márquez, persona que me incentivó a estudiar Medicina Veterinaria, y que me regaló sus conocimientos en ganadería, que en paz descanse.

A mi pareja, Paola Espitia, por motivarme, apoyarme y siempre estar a mi lado en todo momento *durante* mis estudios.

A mis ángeles en el cielo, a mi nona Lucila, a mis abuelos paternos Luis Felipe y Blanca Salvador, a Anriett Hernández Merjech que desde el cielo sé que me han apoyado, enviando bendiciones y fuerza para terminar mis estudios como se los prometí.

A mi tío Alfonso Duarte y familia por su apoyo para poder continuar con mis estudios.

A todos mis familiares y amigos cercanos y otros desde la distancia, a la familia Vargas Areiza, que me han apoyado para poder culminar con mis estudios universitarios.

## Contenido

	Págs.
<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Objetivos .....</b>	<b>3</b>
1.1 Objetivo general .....	3
1.2 Objetivos específicos .....	3
<b>2. Justificación .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Descripción del sitio de pasantía.....</b>	<b>6</b>
3.1 Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona.....	6
3.2 Descripción Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona .....	7
3.2.1 Desembarcadero.....	7
3.2.2 Corrales de inspección <i>ante – mortem</i> . .....	8
3.2.3 Corrales de sacrificio. ....	9
3.2.4 Corral de observación. ....	10
3.2.5 Bañera. ....	10
3.2.6 Sala de procesos de faenado. ....	11
3.2.6.1 Caja de insensibilización.....	11
3.2.6.2 Área de izado al riel, sacrificio corte de manos y <i>desposte</i> de cabeza.....	12
3.2.6.3 Área de retiro de extremidades <i>posteriores</i> y piel.....	14
3.2.6.4 Retiro de vísceras blancas. ....	15
3.2.6.5 Retiro de vísceras rojas. ....	16
3.2.6.6 Área de lavado y desinfección de canales.....	17
3.2.6.7 Sala de oreo.....	17
3.2.6.8 Área de despacho de canales y vísceras.....	18
3.2.6.9 Área de lavado y procesamiento. ....	20
3.2.6.10 Área de vísceras blancas. ....	21
3.2.6.11 Área de vísceras rojas. ....	22
3.2.6.12 Área de inspección de cabezas y lenguas. ....	23

3.2.6.13 Área de desechos anatomopatológicos. ....	24
3.2.6.14 Área de residuos.....	25
3.2.7 Actividades del pasante. ....	25
3.2.7.1 Actividades administrativas y de verificación de procesos. ....	26
3.2.7.2 Actividades <i>ante-mortem</i> . ....	27
3.2.7.3 Actividades <i>post-mortem</i> . ....	28
3.2.8 Casuística. ....	29
3.3 Conclusiones.....	34
3.4 Recomendaciones .....	35

#### **4. Estudio de la prevalencia de *Fasciola hepatica* en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona Norte de Santander en el periodo del 13 de marzo al 7 de**

<b>junio 2019.....</b>	<b>37</b>
4.1 Resumen.....	37
4.2 Abstract.....	38
4.3 Introducción .....	39
4.4 Objetivos.....	40
4.4.1 Objetivo general.....	40
4.4.1 Objetivos específicos. ....	40
4.5 Marco teórico .....	40
4.5.1 Taxonomía de la <i>Fasciola hepatica</i> . ....	40
4.5.2 Morfología. ....	41
4.5.3 Patología y patogenia.....	43
4.5.4 Signos clínicos y lesiones. ....	44
4.5.5 Epidemiología.....	46
4.6 Métodos.....	48
4.6.1 Tipo de estudio o diseño del estudio.....	48
4.6.2 Población y muestra. ....	48
4.6.3 Variables (operacionalización). ....	48
4.6.4 Recolección de la información.....	49
4.6.5 Consideraciones éticas. ....	49

<b>5. Resultados</b> .....	<b>50</b>
5.1 Hallazgos de prevalencia de <i>Fasciola hepatica</i> planta de beneficio ganado bovino Pamplona. .....	50
5.1.1 Decomisos por <i>Fasciola hepatica</i> .....	51
5.1.2 Cambios morfológicos. ....	53
5.2 Discusión.....	59
5.3 Conclusiones .....	61
5.4 Recomendaciones .....	62
<b>Referentes bibliográficos</b> .....	<b>63</b>



## Lista de Figuras

	Págs.
<i>Figura 1.</i> Vista exterior Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona.....	7
<i>Figura 2.</i> Desembarcadero de ganado bovino .....	8
<i>Figura 3.</i> Corrales, manga y corralito de ingreso a la ducha .....	9
<i>Figura 4.</i> Corrales de sacrificio .....	9
<i>Figura 5.</i> Corral de observación .....	10
<i>Figura 6.</i> Bañera .....	11
<i>Figura 7.</i> Caja de insensibilización .....	12
<i>Figura 8.</i> Izado.....	13
<i>Figura 9.</i> Área de izado al riel, sacrificio corte de manos y desposte de cabeza .....	14
<i>Figura 10.</i> Área de retiro de extremidades posteriores y piel.....	15
<i>Figura 11.</i> Retiro de vísceras blancas.....	16
<i>Figura 12.</i> Retiro de vísceras rojas .....	17
<i>Figura 13.</i> Sala de oreo.....	18
<i>Figura 14.</i> Área de despacho de canales y vísceras.....	19
<i>Figura 15.</i> Área de limpieza de extremidades.....	20
<i>Figura 16.</i> Área de vísceras blancas.....	22
<i>Figura 17.</i> Área de vísceras rojas .....	23
<i>Figura 18.</i> Área de inspección de cabezas y lenguas.. ..	24
<i>Figura 19.</i> Área de desechos anatomopatológicos .....	24
<i>Figura 20.</i> Total de decomisos .....	29
<i>Figura 21.</i> Decomisos realizados del sistema digestivo .....	30
<i>Figura 22.</i> Decomisos realizados del sistema urinario.....	31
<i>Figura 23.</i> Decomisos realizados del sistema respiratorio .....	32
<i>Figura 24.</i> Decomisos realizados a miembros anteriores y posteriores .....	33
<i>Figura 25.</i> Decomisos realizados de bazo .....	34
<i>Figura 26.</i> Morfología .....	42
<i>Figura 27.</i> Ciclo vital de la <i>Fasciola hepatica</i> .....	43
<i>Figura 28.</i> Bovinos sacrificados sanos Vs bovinos con <i>Fasciola hepatica</i> . .....	51

<i>Figura 29.</i> Decomisos de hígados por <i>Fasciola hepática</i> de acuerdo con el sexo .....	52
<i>Figura 30.</i> Decomisos de <i>Fasciola hepatica</i> por raza .....	53
<i>Figura 31.</i> Conductos biliares engrosados y vesícula biliar pletórica .....	54
<i>Figura 32.</i> Adenitis .....	55
<i>Figura 33.</i> Conducto biliar con pared hipertrofiada .....	56
<i>Figura 34.</i> <i>Fasciola hepatica</i> extraída de conducto biliar .....	57
<i>Figura 35.</i> Cápsula de Glisson opaca .....	58
<i>Figura 36.</i> Migración a pulmón.....	58

**Lista de tablas**

	Págs.
<i>Tabla 1.</i>	
Clasificación taxonómica de la <i>Fasciola hepatica</i> .....	41

## Introducción

El programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de Pamplona tiene como propósito formar profesionales capaces de asumir los retos de atender integralmente a la especie animal en prevención, control y erradicación de enfermedades, , brindado criterios profesionales objetivos encaminados a satisfacer dichas necesidades, bajo la visión y la perspectiva profesional que se alcanza con una adecuada formación académica.

En este sentido, se puede afirmar que entre los principales objetivos del Médico Veterinario, está la prevención de padecimientos que afecten la salud pública, y evitar la propagación de enfermedades que puedan ocasionar lesiones o alteraciones en los ecosistemas, es por ello que, en con el fin de reducir al máximo la presentación de enfermedades que afectan tanto a la salud del hombre, como su economía.

De acuerdo con lo *anterior*, es preciso enunciar que, para la formación integral del Médico Veterinario, reviste gran importancia aplicar los conocimientos obtenidos a lo largo de su preparación universitaria, y es allí donde toman relevancia y significancia las pasantías del último semestre, en las cuales, el Médico Veterinario en formación realiza diversas actividades que rutinariamente ha de enfrentar en el ejercicio de su profesión.

Referente a la práctica profesional, cabe mencionar que en la ciudad de Pamplona se encuentra la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona, en donde se recibe ganado bovino para sacrificio, principalmente de los municipios de Mutiscua, Pamplonita, Chitagá, Chinácota, La Lejía, Pamplona y Silos. Los municipios en mención presentan las condiciones climáticas óptimas para que se presenten el caracol *Lymnaea*, que es el huésped intermedio de un parásito que ocasiona una enfermedad conocida como Distomatosis o Fasciolosis, la cual es definida por (Uribarren, 2016), como una zoonosis causada por el

trematodo *Fasciola hepatica*, que afecta a animales vertebrados herbívoros (vacas, ovejas, cabras, entre otros) y a humanos.

Dicha parasitosis es adquirida por la ingesta de diversos vegetales acuáticos crudos, algunos terrestres, o agua que estén contaminados con metacercarias (su forma infectante).

En este orden de ideas, es pertinente anotar que aunque la infección de *Fasciola hepatica*, no es adquirida por el hombre por el consumo de carnes o productos cárnicos infectados con dicho parásito, sin embargo, el animal infectado si es responsable de su proliferación, por medio de sus heces tal como se describe en su ciclo biológico (ver Figura 27).

Considerando la importancia del papel del Médico Veterinario en las plantas de beneficio como salvaguarda de la salud pública, para este caso de ganado bovino, es preciso mencionar la importancia de la presencia del Médico Veterinario en las plantas de beneficio bovino, toda vez que por medio de su labor se puede realizar el diagnóstico de enfermedades zoonóticas y enfermedades de control oficial en los animales destinados al sacrificio ayudando en la prevención, control y erradicación de diversas enfermedades.

En el presente trabajo se describen las actividades realizadas durante el periodo de pasantía. Se abordan tres aspectos bien diferenciados: el primero guarda relación con la puesta en práctica de todos los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Medicina Veterinaria; el segundo desde la prevalencia de *Fasciola hepatica* bovina en la ciudad de Pamplona, toda vez que se trata de un asunto de salud pública, además de las repercusiones económicas que trae su presencia para los ganaderos y demás actores que intervienen en la comercialización de bovinos; el tercer, pero no menos importante de los aspectos, es el relacionado con la importancia de los procesos de sacrificio de animales con fines comerciales, como el caso de los bovinos que llegan a la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona.

## 1. Objetivos

### 1.1 Objetivo general

Fortalecer los conocimientos adquiridos durante la formación académica en Medicina Veterinaria en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona, y desarrollar las destrezas en diferentes áreas de la Medicina Veterinaria a través de la atención y realización de procedimientos y actividades en la detección de patologías en los bovinos a sacrificarse.

### 1.2 Objetivos específicos

Identificar las diversas enfermedades que se presenten en los bovinos por medio de la inspección *ante-mortem* y *post-mortem*, con el fin de implementar posibles estrategias de control y prevención de dichas enfermedades.

Aplicar las medidas correctivas (decomisos) de órganos o de animales que no cumplan con los criterios de calidad, establecidos en la Resolución 240 de 2013 del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos.

Verificar el cumplimiento de la normatividad legal vigente respecto al funcionamiento de la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona.

Determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en los bovinos sacrificados en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona, en el periodo comprendido entre 13 de marzo y el 7 de junio de 2019.

## 2. Justificación

Las prácticas profesionales tienen la finalidad de contribuir en la formación integral del *estudiante*, permitiéndole consolidar las competencias profesionales y enfrentándolos a situaciones reales propias de su profesión, además de desarrollar habilidades para la solución de problemas; y reafirmar su compromiso social y ético (Jiménez, Martínez, Rodríguez, y Padilla, 2014) .

Desde la puesta en práctica se pueden reforzar los conocimientos y, que a partir de estas, se ahonda en la conceptualización y manejo de ciertas actividades que no se evidencian en las aulas, así lo reconoce (Zabalza, 2011), cuando señala que “el Practicum, como componente de la carrera, es una pieza *relevante* del proceso de formación del *estudiante* destinado a enriquecer la formación, complementando los aprendizajes académicos (teóricos y prácticos) con la experiencia (también formativa, es decir, vinculada a aprendizajes) en centros de trabajo”.

De acuerdo con lo *anterior*, se puede establecer que las prácticas toman especial relevancia en la consolidación de los saberes del *estudiante*, brindándole las herramientas necesarias para su futuro próximo en el campo laboral.

Desde la perspectiva de los procesos de sacrificio en la planta de beneficio de ganado bovino de la ciudad de Pamplona, se puede mencionar que el seguimiento y control de dichos procesos aseguran en gran medida la calidad del producto, a la vez que ofrecen las garantías sanitarias para su distribución y consumo.

Lo *anterior*, guarda íntima relación con lo dispuesto por el Decreto 2270 del 2 de noviembre de 2012, el cual actualiza el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne y Productos Cárnicos Comestibles, destinados para el consumo humano en todo el territorio nacional (Ministerio de Salud y Protección Social, 2012), dado que es desde allí que se debe

atender toda la normatividad relacionada con las características de las plantas de beneficio y los procesos de sacrificio y distribución de los productos allí obtenidos.

La Resolución 240 del 31 de enero de 2013, establece el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que deben cumplir las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de *desposte* y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles y los establecimientos dedicados al beneficio, *desposte*, almacenamiento, comercialización, expendio, importación o exportación y el transporte de la carne y productos cárnicos comestibles, provenientes de las mencionadas especies, con el fin de proteger la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error o engaño a los consumidores (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

De acuerdo con lo *anterior* en el presente informe toma como elementos de base para su justificación, tanto el desempeño profesional del *practicante* como los lineamientos legales que en él están inmersos, lo cual otorga solidez a las pretensiones fijadas en los objetivos del mismo.



### 3. Descripción del sitio de pasantía

#### 3.1 Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona

Se encuentra ubicada en el barrio el Progreso, kilómetro 2 vía Panamericana. La planta cuenta con un equipo de trabajo de once operarios, un jefe de planta y un Médico Veterinario.

El manejo y funcionamiento de la planta está a cargo de la Técnica en Manipulación de Alimentos Johana Marcela Gélvez Leal. La encargada de las inspecciones *ante-mortem* y *post-mortem*, es la Médico Veterinaria Claudia Milena Alarcón Lizcano, quien además atiende los decomisos y el despacho de productos y subproductos, así como el control del ingreso de los animales, teniendo en cuenta enfermedades y el reporte de estas. En aras del cumplimiento de sus objetivos, la planta, de acuerdo con sus características es tipo regional, según los lineamientos del INVIMA.

La distribución física general de la planta, cuenta con un diseño acorde con las exigencias de la Norma 240 de 2013, la cual busca, garantizar la calidad de los alimentos, promover las mejores condiciones de bienestar al animal antes del sacrificio y la seguridad laboral de los empleados, como se observa en la Figura 1.

### 3.2 Descripción Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona



Figura 1. Vista exterior Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona. Fuente: Salvador 2019

#### 3.2.1 Desembarcadero.

Es el área a donde llega el ganado, inicia con una manga de desembarque que distribuye a los animales en los diferentes corrales, al cual pasan los animales para su correspondiente inspección *ante-mortem*, de la misma manera los animales son separados por sexo en diferentes corrales. Ver Figura 2.



Figura 2. Desembarcadero de ganado bovino. Fuente: Salvador 2019

### **3.2.2 Corrales de inspección *ante – mortem*.**

Posterior a la clasificación por sexo se realiza la inspección *ante-mortem* en los corrales, dado caso de sospechar que algún animal presente sintomatología para una enfermedad, este será separado de los demás y se alojará en el corral de observación en un periodo no mayor a 24 horas, en donde se observa la condición corporal del animal, la marcha, presencia de secreciones, entre otras. Ver Figura 3.



Figura 3. Corrales, manga y corralito de ingreso a la ducha. Fuente: Salvador 2019

### 3.2.3 Corrales de sacrificio.

En estos corrales son ubicados los animales por sexo, allí permanecen en un periodo de descanso donde tiene acceso a bebederos, luego son conducidos por una manga a la bañera. Los corrales en mención están dispuestos y elaborados conforme con lo establecido en el Artículo 21, numeral 2.2. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013). Ver Figura 4.



Figura 4. Corrales de sacrificio. Fuente: Salvador 2019

### 3.2.4 Corral de observación.

En estos corrales son separados o aislados aquellos bovinos que se sospeche poseen una enfermedad infectocontagiosa, por lo cual este corral debe contener unas especificaciones de diseño diferente a las demás con el fin de evitar el contagio a otros bovinos. Dichas condiciones especiales de construcción están establecidas en la Resolución 240 de 2013, Artículo 21, numeral 2.3 referente al diseño del corral de observación. Ver Figura 5.



Figura 5. Corral de observación. Fuente: Salvador 2019

### 3.2.5 Bañera.

Es el lugar donde se realiza un baño general de los animales, el procedimiento consiste en exponerlos a chorros de agua durante diez minutos con el fin de disminuir la carga microbiana y suciedad del animal. Cabe aclarar que el baño provoca una vasoconstricción periférica para que la sangre fluya hacia el interior a los grandes vasos, favoreciendo un mejor sangrado, aspecto y calidad de la carne. Ver Figura 6.



Figura 6. Bañera. Fuente: Salvador 2019

### **3.2.6 Sala de procesos de faenado.**

#### ***3.2.6.1 Caja de insensibilización.***

Es el área que da inicio al proceso de faenado, mediante la insensibilización de cada animal considerando las normas de bienestar animal, para la cual se utiliza una pistola neumática de fulminantes atravesando piel y hueso frontal, lo cual produce la pérdida del conocimiento del animal, reduciendo así su sufrimiento para su *posterior* sangrado, garantizando de esta manera el bienestar del animal, tal como lo señala el (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013), en la Resolución 240 de 2013 en su Artículo 24 numeral 1.3. Ver Figura 7.



Figura 7. Caja de insensibilización. Fuente: Salvador 2019

### **3.2.6.2 Área de izado al riel, sacrificio corte de manos y desposte de cabeza.**

Este proceso inicia una vez se insensibiliza el animal, posteriormente se realiza la sangría, el corte de miembro *anteriores* y cabeza, lo cual se debe realizar con el animal en suspensión, Artículo 25 numeral 3.8 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013). Luego del procedimiento de insensibilización se sujeta al animal de una extremidad posterior mediante un sistema de gatos hidráulicos con un grillete, *posteriormente* se va elevando hasta quedar enganchado en el riel de sacrificio. Para tal efecto, el (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013), enuncia en su Artículo 24 numeral 2.4, que los animales, deben estar distanciados de cualquier pared o columna, pieza o maquinaria de forma que una vez izado el animal se puedan llevar a cabo las actividades de inspección y que además, deberán estar a una altura tal, que el extremo inferior del animal guarde la distancia con el piso y evite la contaminación por contacto. Ver Figura 8.

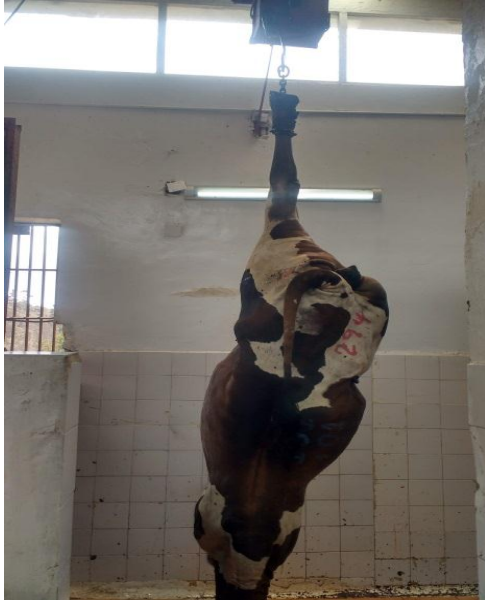


Figura 8. Izado. Fuente: Fuente: Salvador 2019

Cabe aclarar que en este mismo lugar se lleva a cabo la sangría; procedimiento que se realiza introduciendo un cuchillo en piel, atravesando vena yugular, vena cava anterior y carótidas, en la unión del cuello con la mandíbula, lo cual produce hemorragia aguda y la muerte del animal entre los 3 y 5 minutos, considerando el tamaño de cada animal. Ver Figura 9.





Figura 9. Área de izado al riel, sacrificio corte de manos y desposte de cabeza. Fuente: Salvador 2019

### ***3.2.6.3 Área de retiro de extremidades posteriores y piel.***

En este lugar se lleva a cabo el desprendimiento total de la piel del animal, lo cual inicia con un corte de la extremidad colgante a nivel del tarso con hacha para el desprendimiento de piel, luego se hace el corte a lo largo de la pierna hasta la cavidad abdominal, terminando así el desojado y quedando el animal listo para la evisceración. En este punto se inicia la verificación de los Puntos Críticos de Control (PCC), al comprobar que se realice correctamente la ligadura de esófago y recto para evitar la contaminación de la canal, así como también, que se cumpla correctamente con los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), contemplados en la Resolución 240 de 2013 en el Capítulo II, en los Artículos 33 al 40. Ver Figura 10.



Figura 10. Área de retiro de extremidades *posteriores* y piel. Fuente: Salvador 2019

#### **3.2.6.4 Retiro de vísceras blancas.**

Una vez retirada la piel, se inicia el proceso de evisceración con un corte en el abdomen sobre la línea media, para la extracción de las vísceras blancas abdominales, (rumen, retículo, omaso, abomaso, intestinos y sistema reproductivo de machos y hembras). Ver Figura 11.



Figura 11. Retiro de vísceras blancas. Fuente: Salvador 2019

#### **3.2.6.5 Retiro de vísceras rojas.**

Posterior al retiro de las vísceras blancas, se realiza un corte con hacha a nivel de esternón y se extraen las vísceras rojas (pulmones, corazón, bazo, hígado y riñones), las cuales son introducidas en un tanque con agua circulante permanentemente para su correspondiente lavado y disminución de temperatura. Dicho procedimiento coincide con lo estipulado por el (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013) en su Artículo 25 numeral 3.9 “una vez descuerada la res se procederá al corte del pecho (esternón) y se continuará con la abertura del animal con un corte a nivel de la sínfisis isquio pubiana, avanzando por la línea ventral (línea blanca), longitudinalmente”. Ver Figura 12.



Figura 12. Retiro de vísceras rojas. Fuente: Salvador 2019

#### **3.2.6.6 Área de lavado y desinfección de canales.**

En esta área el lavado de las canales se realiza mediante chorros de agua potable con el fin de disminuir la suciedad que haya podido adquirir durante el proceso de faenado; posteriormente pasan a la sala de oreo.

#### **3.2.6.7 Sala de oreo.**

La Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal, Pamplona cuenta con dos salas de oreo, allí reposan las canales por espacio de dos horas, tiempo durante el cual se realiza la inspección *post-mortem*. Cada media canal comúnmente se fracciona en dos cuartos, a nivel del espacio entre las costillas 12<sup>a</sup> y 13<sup>a</sup>, y un cuarto trasero, desde la costilla 13<sup>a</sup> hasta la 3<sup>a</sup> vértebra caudal. Este proceso es susceptible a cambios según petición del propietario. Al respecto, es

preciso anotar que el (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013), en la Resolución 240 enuncia en su Artículo 31 numeral 2.3 que “de las plantas de beneficio las canales saldrán únicamente en forma de medias canales y cuartos de canal. Cuando se requiera el despacho de otros cortes estos tendrán que realizarse en el área de desposte”. Ver Figura 13.



Figura 13. Sala de oreo. Fuente: Salvador 2019

#### ***3.2.6.8 Área de despacho de canales y vísceras.***

Se trata de un lugar dispuesto para la respectiva carga de los cuartos canales; donde el proceso se realiza dos horas *posteriores* al oreo, con las medidas sanitarias establecidas según la Resolución 240 de 2013, Artículo 131, numeral, 1 referente a los requisitos del vehículo del transporte de carnes y productos cárnicos comestibles. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013). Ver Figura 14.

Con respecto al proceso de trazabilidad de las carnes y subproductos, la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona, emplea el sistema de numeración. En este sistema se utiliza el número del dueño del ganado, el cual viene marcado con pintura en el lomo del animal, dicho número se escribe en precintos plásticos y son colocados en las canales, lengua, cabeza, vísceras blancas, patas y vísceras rojas.



Figura 14. Área de despacho de canales y vísceras. Fuente: Salvador 2019

### 3.2.6.9 Área de lavado y procesamiento.

#### *Área de limpieza de extremidades.*

Sitio destinado al escaldado y retiro de los cascos de las extremidades. Se sumergen las extremidades por un espacio de 10 minutos en agua caliente; proceso que facilita el raspado, retiro del pelo y primera capa de la epidermis, así como el retiro del casco. *Posterior* a ello pasan a cocción por 15 minutos y luego se sumergen en agua fría para detener la cocción y realizar la correspondiente inspección *post-mortem*. Ver Figura 15.



Figura 15. Área de limpieza de extremidades. (A) Ollas de cocción para el posterior retiro de pelos y cascos. (B) Limpieza de retiro de pelos y cascos de las extremidades y tanque de enfriamiento. Fuente: Salvador 2019

### **3.2.6.10 Área de vísceras blancas.**

Mediante el lavado de vísceras blancas se evacua el contenido ruminal, el omaso (libro) pasa a ser lavado con agua potable, retirando residuos fecales, *posteriormente* se sumerge en un recipiente que contiene 20 litros de agua con 5 kilos de cal, con el fin de desprender la capa mucosa que contiene residuos fecales *durante* 10 a 15 minutos, luego se sacan y se lavan.

Respecto al abomaso, este se lava con abundante agua, quedando blanco, se retira grasa, capa serosa (despellejar) y se sumerge en una caldera con agua hirviendo por 10 minutos y luego se enfria con agua. Ver Figura 16.





Figura 16. Área de vísceras blancas. (A) Tobogán donde caen las vísceras blancas luego de retirar del animal. (B) Mesa en donde se realiza el vaciamiento del contenido del sistema digestivo y caldera que contiene agua en ebullición para el escaldado del abomaso. (C) Área donde se realiza el desprendimiento del abomaso. (D) Campana de escaldado de abomaso. Fuente: Salvador 2019

### 3.2.6.11 Área de vísceras rojas.

El proceso de lavado de las vísceras rojas se realiza en un tanque con agua potable, allí se elimina la sangre y la suciedad que estas hayan adquirido durante la evisceración, posteriormente se cuelgan en ganchos para su inspección sanitaria *post-mortem*. Ver Figura 17.



Figura 17. Área de vísceras rojas. Fuente: Salvador 2019

#### ***3.2.6.12 Área de inspección de cabezas y lenguas.***

Después de retirada la cabeza, se extrae la lengua, se lava y se cuelga en ganchos, para su inspección *post-mortem*. Luego de lavada la cabeza, se cuelga y se procede a retirar la piel, cachos y orejas y se extrae la carne del hueso. Luego se hace la inspección, para su *posterior* embarque y transporte. Ver Figura 18.

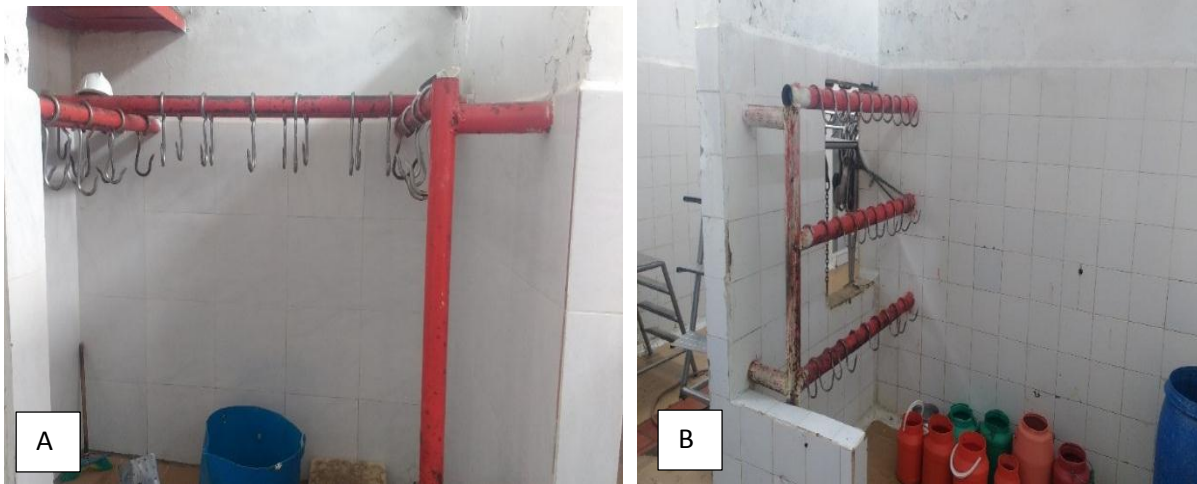


Figura 18. Área de inspección de cabezas y lenguas. (A) Zona donde se realiza la inspección de cabezas. (B) Área de inspección de lenguas. Fuente: Salvador 2019

### 3.2.6.13 Área de desechos anatomopatológicos.

En esta área reposan los órganos que han sido decomisados durante la inspección *post-mortem*, dichos órganos son desnaturalizados con formol o creolina y llevados a refrigeración para ser transportados cada 15 días a Bucaramanga por la empresa DESCONT. Ver Figura 19.



Figura 19. Área de desechos anatomopatológicos. Fuente: Salvador 2019

#### **3.2.6.14 Área de Residuos.**

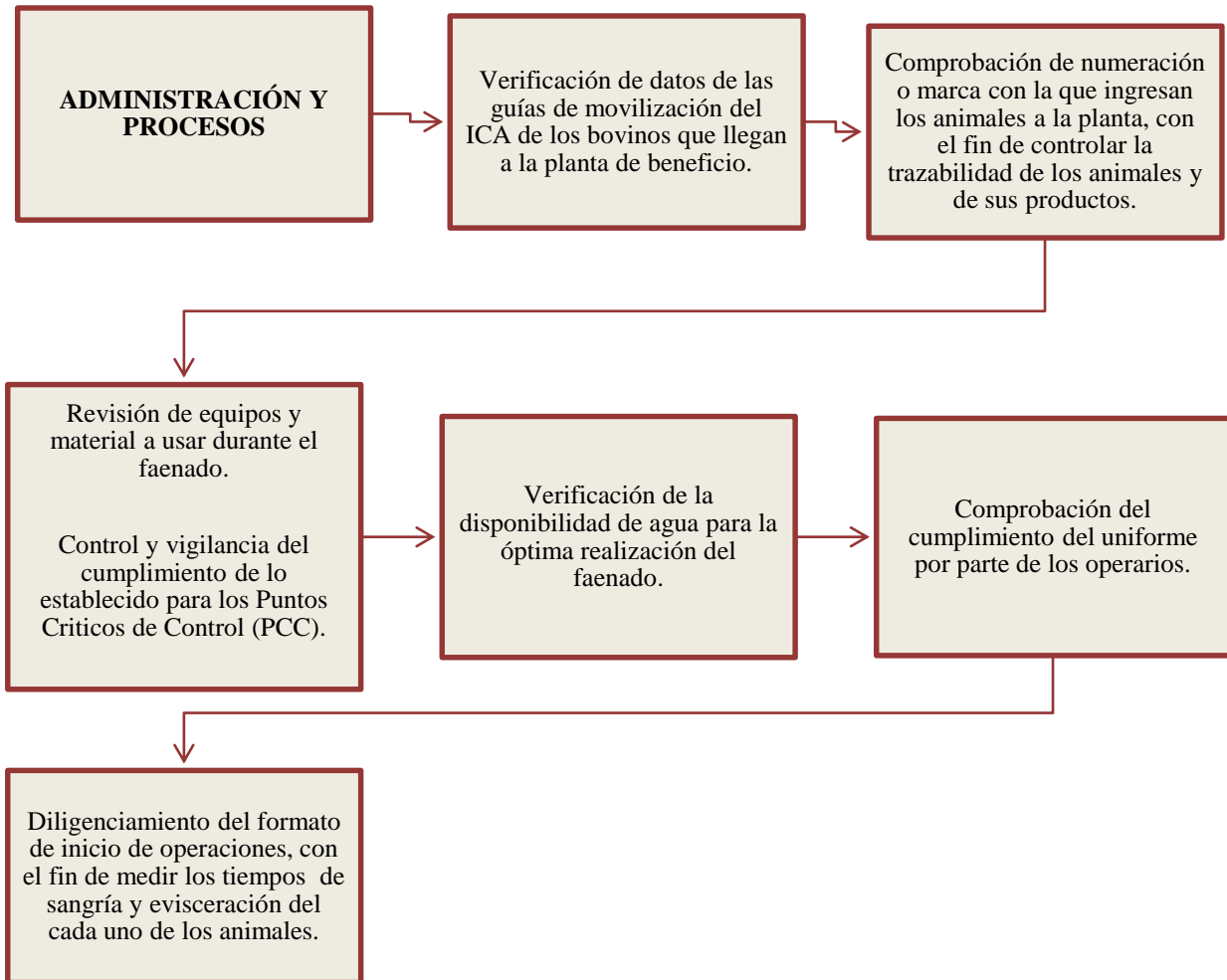
Sitio destinado a depositar los desechos sanitarios, en esta área se tiene especial cuidado a fin de evitar contaminación de los productos. Lo mencionado interpreta la Resolución 240 del (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013), en su Artículo 31 numeral 8, el cual menciona “dentro de los requisitos para las operaciones que las plantas deben contar con áreas para el almacenamiento de residuos incluyendo el almacenamiento temporal de decomisos no aprovechables y demás residuos peligrosos”.

Además de las áreas mencionadas del faenado, la planta cuenta con un área de vestier, baños, área de limpieza y desinfección (manos, delantales, botas) y un almacén de herramientas y productos de aseo.

#### **3.2.7 Actividades del pasante.**

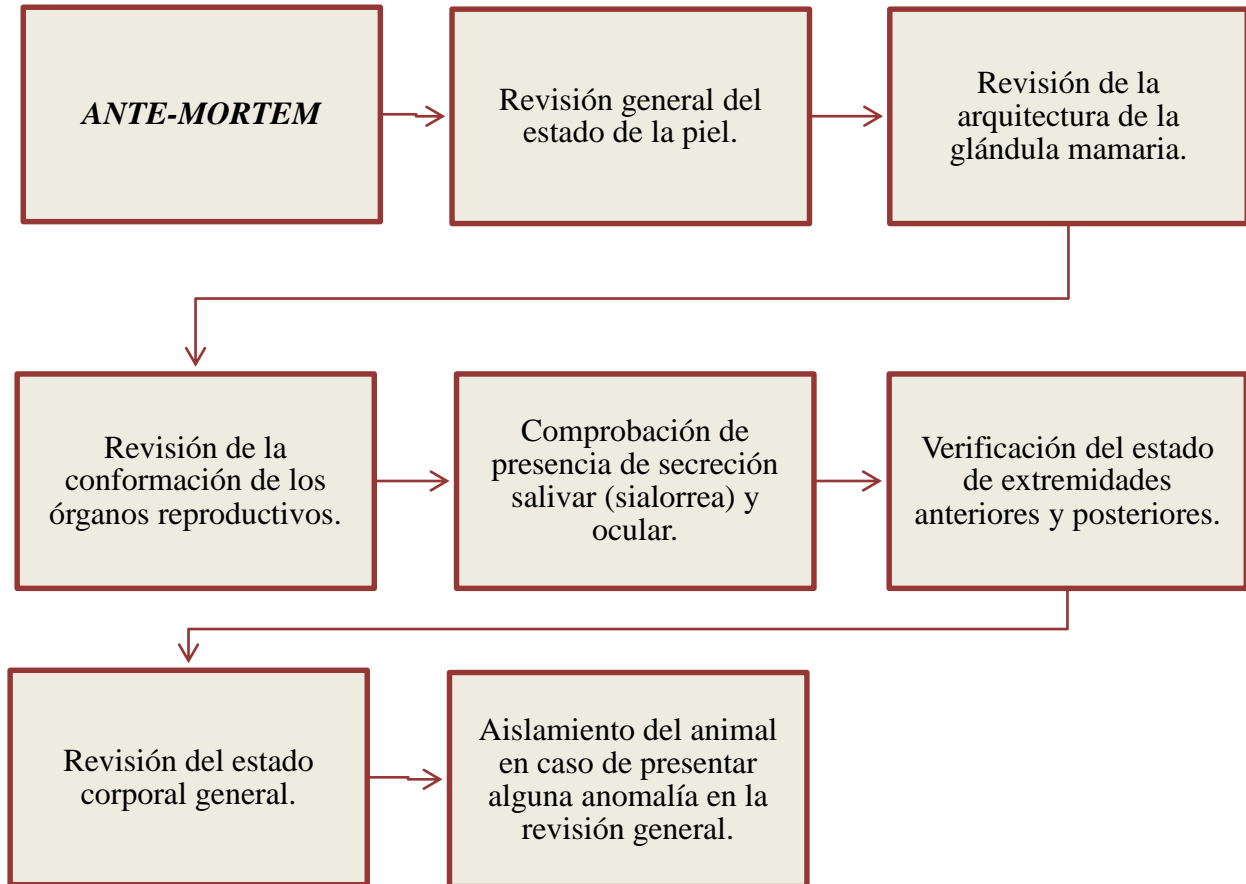
En el desarrollo de sus actividades diarias, la Planta de Beneficio de Ganado Bovino Municipal Pamplona, exige la máxima atención y disposición de las personas que allí laboran, con el fin de dar trámite efectivo a las solicitudes de servicio, dentro de las que se destaca la labor del pasante de Medicina Veterinaria, dichas actividades se detallan en las siguientes gráficas de procesos:

**3.2.7.1 Actividades administrativas y de verificación de procesos.**



Fuente: Salvador 2019

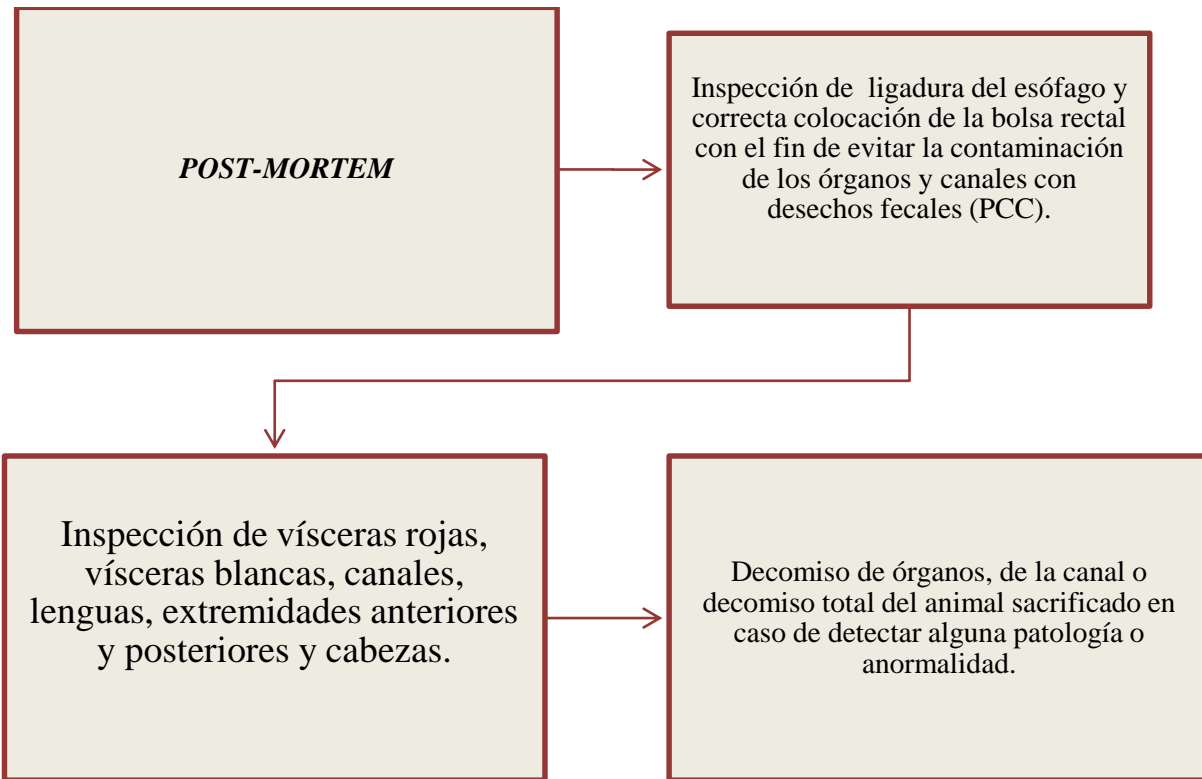
### 3.2.7.2 Actividades ante-mortem.



Fuente: Salvador 2019

Las actividades *antes* mencionadas están establecidas en el Decreto 1500 de 2007, Artículo 31, numeral 2 (Ministerio de Protección Social, 2007) y en la Resolución 240 de 2013 en el Artículo 41 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

### 3.2.7.3 Actividades *post-mortem*.



Fuente: Salvador 2019

La inspección *post – mortem* debe realizarse de conformidad según las directrices generales señaladas en el Resolución 240 de 2013, Artículo 52 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

La Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona, es visitada semanalmente por funcionarios del ICA para la verificación de las guías de movilización del ganado, así como de su procedencia y destino, con el fin de dar cumplimiento a las exigencias de la Resolución 240 de 2013 y el Decreto 1500 de 2007 en relación con el sistema oficial de inspección, vigilancia y control de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, destinados para el consumo humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su

producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

### 3.2.8 Casuística.

A continuación, se relaciona el total de casos que llevaron al decomiso de órganos de animales que presentaron patologías durante el periodo de estancia en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona.

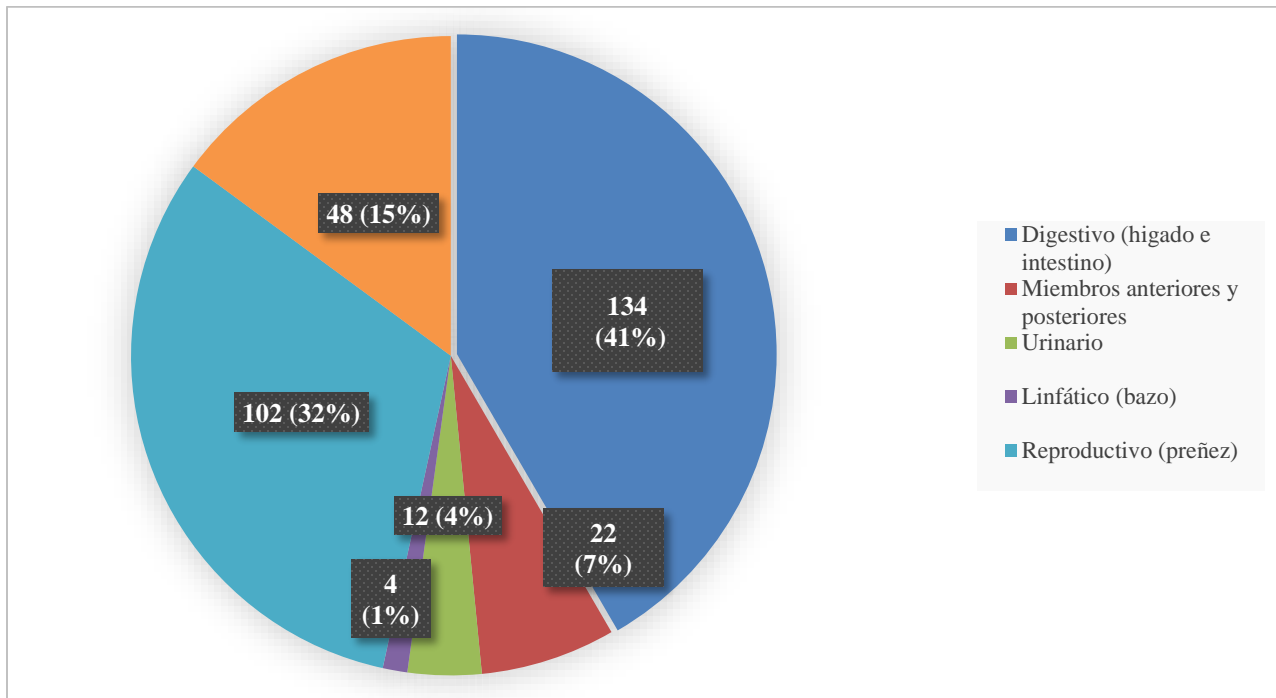


Figura 20. Total de decomisos. Fuente: Salvador 2019

En el periodo comprendido entre el 13 de marzo y el 7 de junio de 2019, se realizaron 322 decomisos en total, de los cuales 134 (41%) fueron correspondientes a órganos y sistemas digestivos que corresponden al 41%, seguido por el sistema reproductivo con un total de 102



decomisos equivalentes al 32% debido a principalmente a la gran cantidad de hembras gestantes que se sacrificaron.

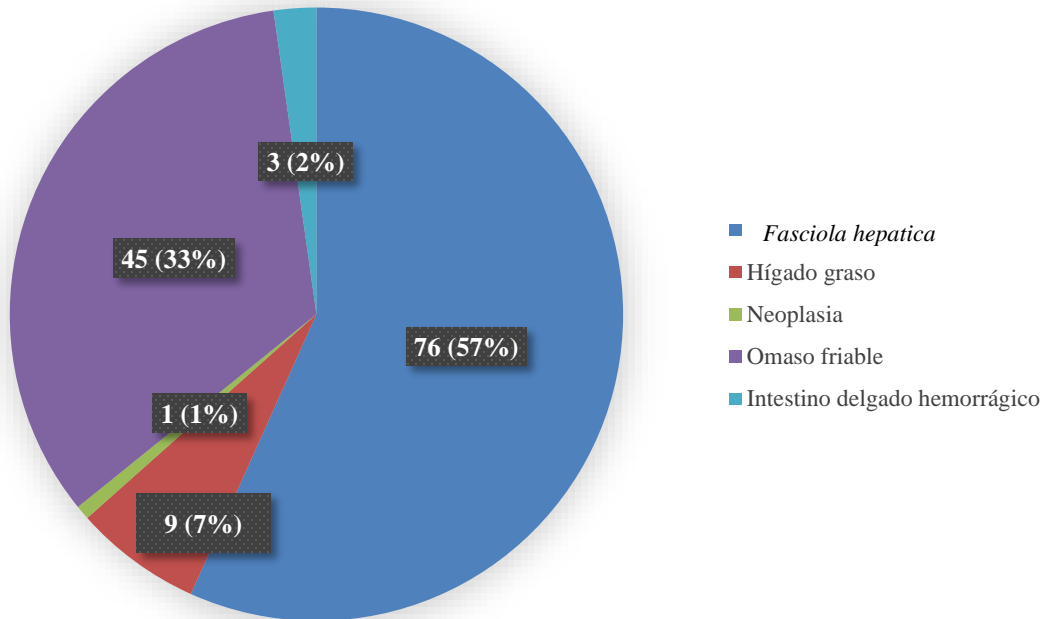


Figura 21. Decomisos realizados del sistema digestivo. Fuente: Salvador 2019

Referente al sistema digestivo, se presentaron 134 casos de decomisos, de los cuales 76 fueron realizados por presencia de *Fasciola hepatica* en hígado, correspondiente al 57%; debe mencionarse que dicho sistema puede verse afectado por la mala alimentación de los animales, lo cual se origina por el consumo de alimentos de mala calidad o en mal estado incluida el agua. Lo anterior, aunado a las condiciones climáticas, favorece en gran medida la proliferación de *Fasciola hepatica*.

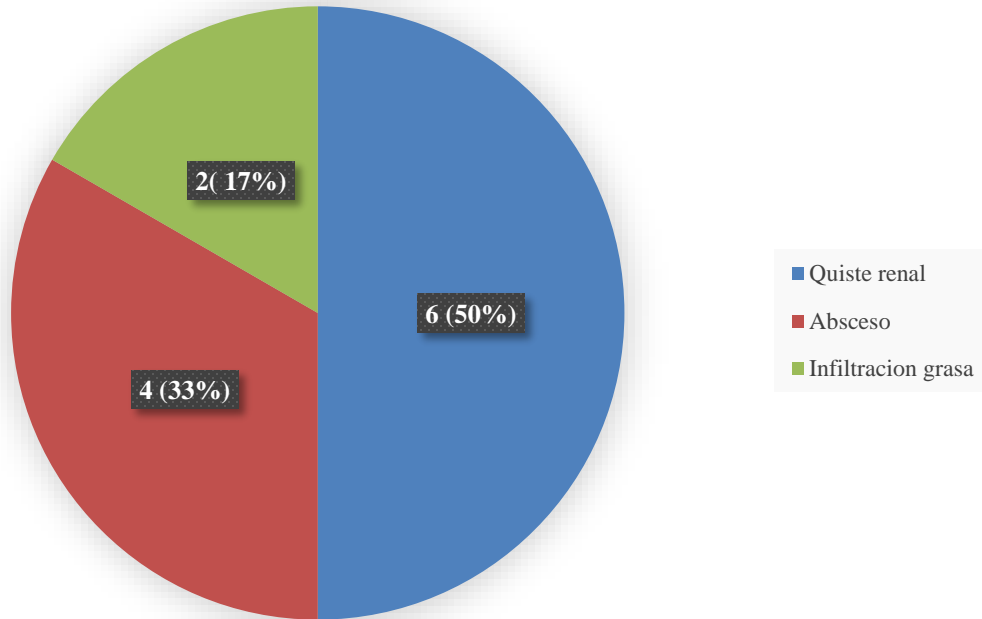


Figura 22. Decomisos realizados del sistema urinario. Fuente: Salvador 2019

En lo que se refiere al sistema urinario, se presentaron 12 casos, de los cuales el más común fue el quiste renal con un total de 6 decomisos que corresponden al 50%. Según (Martínez J. , 2011), las enfermedades quísticas del riñón incluyen trastornos por las cavidades quísticas visibles de manera macroscópica en el parénquima renal. Dichos quistes se originan durante la organogénesis y están asociado con el criterio de displasia. De la misma manera, pueden generarse en las nefronas y túbulo colectores después de concluida la nefrogénesis.

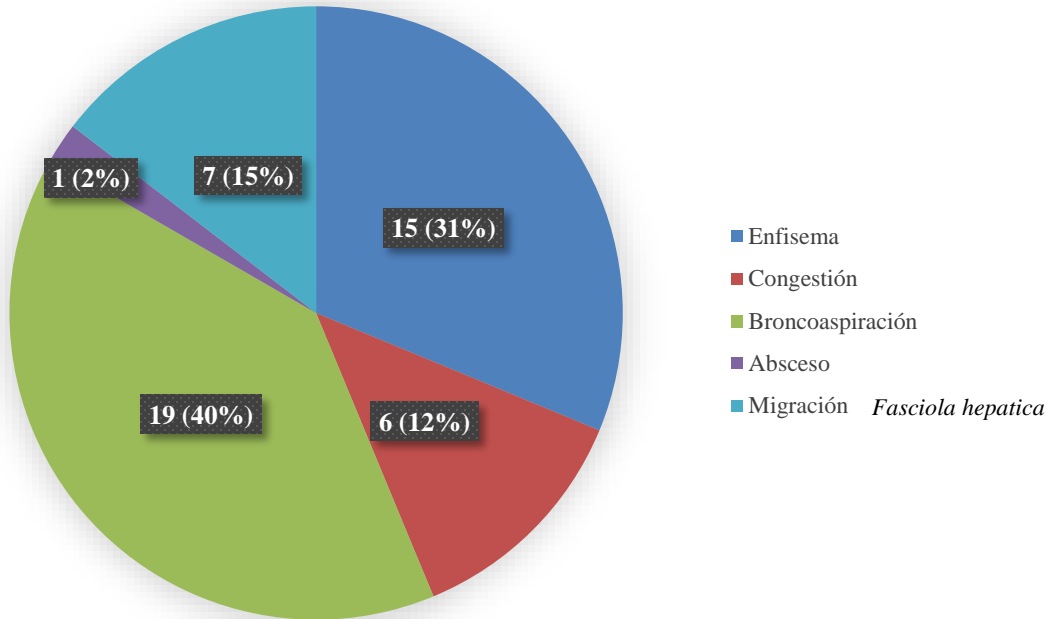


Figura 23. Decomisos realizados del sistema respiratorio. Fuente: Salvador 2019

En cuanto al sistema respiratorio, se presentaron 48 casos, siendo el broncoaspiración el más común dentro de ellos con 19 decomisos que corresponden al 40%, el cual puede ser causado, probablemente, por el estrés que se genera a la hora del sacrificio al no realizarse correctamente la insensibilización; aspectos que son contemplados por Ríos, et al., (2012), citado por (Oviedo, Vargas, y Cardona, 2016), al mencionar que el enfisema agónico, la aspiración de sangre y la broncoaspiración, son alteraciones observadas comúnmente tras una insensibilización inadecuada, dichas lesiones son evidentes macroscópicamente al momento de la inspección *post- mortem*.

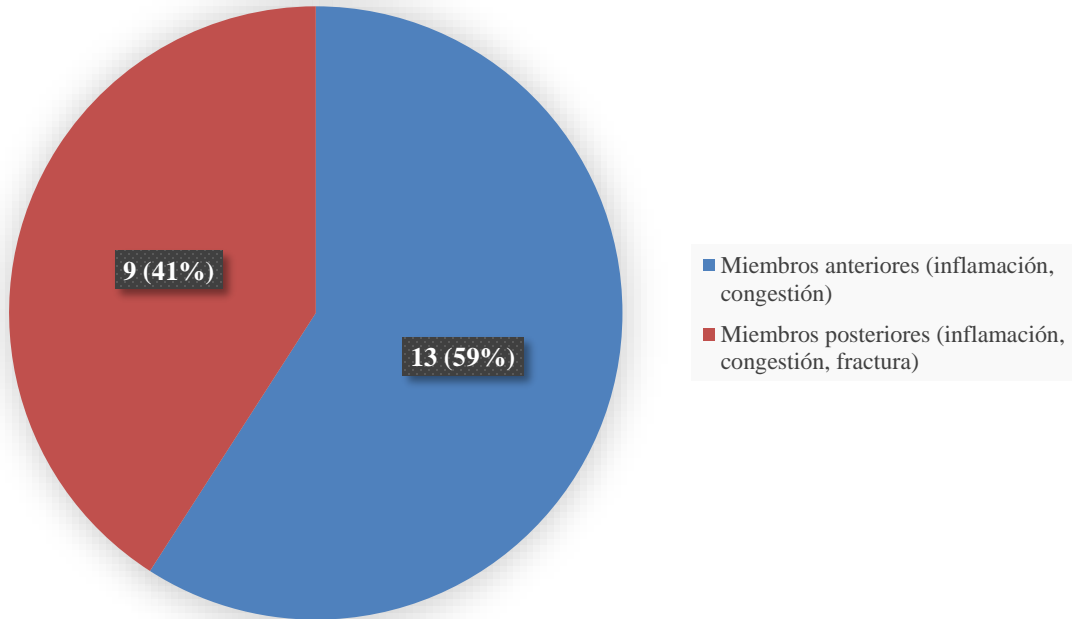


Figura 24. Decomisos realizados a miembros anteriores y posteriores. Fuente: Salvador 2019

Respecto a los miembros anteriores y posteriores, se presentaron 22 casos, siendo el más común el de los miembros *anteriores* con 13 casos correspondientes al 59%, dicha situación se presenta, mayormente por traumatismos ocasionados durante el transporte y por hipoproteinemia causando edema.

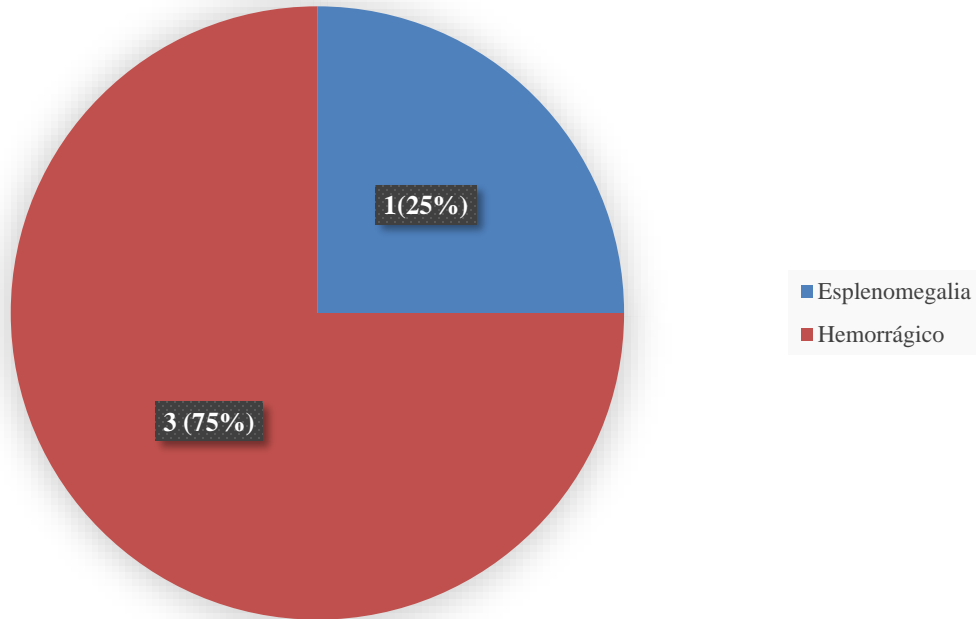


Figura 25. Decomisos realizados al nivel del bazo. Fuente: Salvador 2019

En la inspección del bazo, se presentaron 4 casos siendo el más común el hemorrágico con 3 decomisos correspondientes al 75%, el cual, en su mayoría, puede ser causado posiblemente por hemoparásitos como *Anaplasma sp* y *Babesia sp*.

### 3.3 Conclusiones

En la pasantía correspondiente al Programa de Medicina Veterinaria que se realizó en la planta de beneficio de ganado bovino de Pamplona, se pusieron en práctica todos los conocimientos adquiridos durante la carrera, realizándose diversos procedimientos y actividades para la dictaminar el estado de salud de los 945 bovinos que ingresaron a la Planta de Beneficio de Ganado Bovino Municipal Pamplona desde el 13 de marzo al 07 de junio de 2019.

Se realizaron 322 decomisos desde el 13 de marzo al 07 de junio de 2019 por presentar alteraciones en órganos de los bovinos que no cumplen con los criterios de calidad, establecidos en la Resolución 240 de 2013 del (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013), se identificó que los mayores decomisos se presentaron en órganos del sistema digestivo, miembros anteriores y posteriores, pulmones y fetos de hembras gestantes, entre otros.

Se logró identificar la presencia de animales con afecciones en algunas partes de su cuerpo y enfermedades que afectan la salud de personas que la consumen tales como *Fasciola hepatica*, hígado graso, abscesos de pulmón e hígados y edemas de extremidades, dicha actividad se desarrolló por medio de la inspección *ante – mortem* y *post – mortem*.

Se propuso realizar estrategias tales como: notificación al ICA de las enfermedades o patologías más frecuentes halladas en la planta de beneficio, asesoramiento a ganaderos en control y prevención de estas enfermedades, toda vez que estas pueden ocasionar pérdidas económicas significativas, además de serios problemas de salud en humanos y el resto de sus animales.

### **3.4 Recomendaciones**

Solicitar apoyo del ICA y del INVIMA para el control del acceso del ganado bovino, al solicitar y expedir las guías de movilización de los bovinos que se van a sacrificar, así como también la ubicación puntos de control e inspección cercanos a la planta de beneficio.

Mejorar los corrales en donde se ubican los bovinos, ya que al ser de madera, puede ocasionar lesiones a los animales.

Respetar los tiempos de reposo *ante - mortem* estipulados en la Resolución 240 de 2013.

Crear la oficina del Médico Veterinario con el fin de generar un espacio para la gestión de los procesos administrativos que tiene bajo su responsabilidad, tales como la realización de actas de inspección *ante - mortem* y actas de decomisos entre otros.

Asesorar a los ganaderos sobre la prevalencia de las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia en los bovinos, con el fin de que ellos establezcan medidas correctivas y así evitar pérdidas económicas por decomisos, lo cual se puede hacer mediante jornadas de desparasitación del ganado bovino en los predios ganaderos.

Implementar mejor la aplicación de normas de bioseguridad, como por ejemplo prohibir el ingreso de personas a la planta que no tengan los implementos de bioseguridad, como también prevenir el ingreso de animales de la calle.

#### **4. Estudio de la prevalencia de *Fasciola hepatica* en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona Norte de Santander en el periodo del 13 de marzo al 7 de junio 2019**

##### **4.1 Resumen**

La *Fasciola hepatica* es un parásito de distribución mundial que se presenta en mayor medida en bovinos. Durante la pasantía realizada en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino Municipal, Pamplona ubicado en la ciudad de Pamplona, en el período comprendido entre el 13 de marzo y el 7 de junio de 2019, se realizó un estudio observacional longitudinal de prevalencia del mencionado parásito. El objetivo fue determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en los bovinos sacrificados en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona, para tal fin, durante dicho periodo se recibió para sacrificio un total de 945 bovinos de los cuales 684 fueron machos y 261 hembras. Asimismo, se llevaron a cabo actividades *ante-mortem* tales como: verificación de edad, sexo, y raza de los animales que ingresaron; verificación de dichos datos y aprobación del sacrificio de los animales al no presentar signos evidentes de enfermedad. En la inspección *post-mortem*, se realizó la verificación de las condiciones generales de las vísceras rojas, en donde se pudieron observar macroscópicamente cambios morfológicos en el hígado y en algunas ocasiones en el pulmón por presencia de *Fasciola hepatica* bovina. Dichos cambios en el hígado se caracterizaron por alteraciones en la cápsula de Glisson y de los conductos biliares hepáticos y a nivel pulmonar, alteraciones del parénquima; en donde se pudieron observar zonas de apariencia nodular oscuras que contenían en su interior dicho parásito. Es de aclarar que se observó mayor prevalencia en animales de raza Normando y en hembras en general.

***Palabras clave:*** estudio observacional transversal, actividades *ante-mortem*, actividades *post-mortem*, *Fasciola hepatica*, prevalencia.



## 4.2 Abstract

*Fasciola hepatica* is a parasite of worldwide distribution that occurs to a greater extent in bovines. During the internship carried out in the Municipal Cattle Bovine Benefit Plant, Pamplona located in the city of Pamplona, in the period between March 13 and June 7, 2019, a longitudinal observational study of the prevalence of the mentioned parasite was carried out. The objective was to determine the prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in the Bovine Cattle Benefit Plant, Pamplona Municipal, for this purpose, during this period a total of 945 cattle were received for slaughter, of which 684 were males and 261 females. Likewise, ante-mortem activities were carried out such as: verification of age, sex, and race of the animals that entered; verification of said data and approval of the slaughter of the animals since they do not show obvious signs of disease. In the post-mortem inspection, verification was made of the general conditions of the red viscera, where morphological changes in the liver and sometimes in the lung could be observed macroscopically due to the presence of bovine *Fasciola hepatica*. These changes in the liver were characterized by alterations in the Glisson capsule and the hepatic bile ducts and at the pulmonary level, alterations of the parenchyma; where it was possible to observe areas of dark nodular appearance that contained said parasite inside. It should be clarified that a higher prevalence was observed in Normando animals and in females in general.

Key words: cross-sectional observational study, ante-mortem activities, post-mortem activities, *Fasciola hepatica*, prevalence.

### 4.3 Introducción

La *Fasciola hepatica* es un trematodo que reside en los conductos biliares del huésped definitivo. La Fasciolosis es considerada como una de las enfermedades parasitarias más comunes de los rumiantes domésticos y afecta a gran cantidad de animales herbívoros y omnívoros, en ocasiones al hombre y rara vez a las aves, Hurtrez-Boussès et al, (2001), citados por (Olaechea, 2004). Según (Uribarren, 2016), la infección se adquiere por la ingesta de vegetales acuáticos crudos, algunos terrestres, o agua contaminados con metacercarias de zonas climáticas frías y lluviosas, favoreciendo de esta manera la proliferación del huésped intermediario que es el caracol del género *Limnaea spp*, llamado también caracol de agua dulce.

En el presente estudio se dan a conocer todos los aspectos relacionados con la prevalencia de *Fasciola hepatica* en la Planta de Beneficio Bovino, Municipal Pamplona Norte de Santander en el periodo comprendido entre los meses de marzo y junio de 2019.

De la misma manera, se debe mencionar que la presencia de *Fasciola hepatica* varía notablemente según las regiones geográficas, dependiendo de factores tales como el desarrollo agrícola, carencias nutricionales, volumen y altura de los pastos, estado del sistema inmunitario y nutritivo del huésped definitivo e intermediario, número de huevos y larvas infestantes en el ambiente (Torres, 2011).

## 4.4 Objetivos

### 4.4.1 Objetivo general.

Determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en los bovinos sacrificados en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona, durante el periodo comprendido entre 13 de marzo y el 7 de junio de 2019.

### 4.4.1 Objetivos específicos.

Recopilar información de decomisos de hígados de bovinos causados por *Fasciola hepatica* en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona.

Correlacionar la presencia de *Fasciola hepatica* con el sexo y la raza.

Reconocer las alteraciones macroscópicas en los órganos afectados por *Fasciola hepatica* durante la inspección *post - mortem*.

## 4.5 Marco teórico

### 4.5.1 Taxonomía de la *Fasciola hepatica*.

La *Fasciola hepatica* es un parásito implicado en grandes pérdidas económicas para los productores de ganado bovino, ya que afecta la salud de los animales, taxonómicamente se clasifica como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1.

Clasificación taxonómica de la *Fasciola hepatica*

Phylum	Clase	Subclase	Familia	Género	Especie
Plathelminthes	Tremátoda	Digenea	Fasciolidae	Fasciola	<i>Fasciola hepatica</i>

Fuente: Tica 2015

#### 4.5.2 Morfología.

Fasciola es el trematodo hepático presente en vastas zonas del mundo, que por su amplia presencia produce significativas pérdidas económicas. A través de la observación y el análisis estereoscópico y microscópico, en este verme se identifican claramente sus características morfológicas tales como la forma de “hoja con nervaduras”, que son realmente sus ramas uterinas sumadas a su simetría bilateral (Alpizar y Bianque, 2013).

Su cuerpo presenta un tegumento de color café-pardo, blando y carnoso. Este parásito es hermafrodita, de cuerpo ancho y mide aproximadamente 3 cm de largo y 1,3 cm de ancho, cuenta con dos ventosas próximas en su extremo *anterior* y un proceso cónico donde se localiza la boca. Sus aparatos digestivo y reproductor son ramificados, tiene dos testículos que ocupan la parte media corporal, un ovario y un útero localizados antes que ellos. En los márgenes laterales están las glándulas vitelógenas, formadas por folículos, su sistema nervioso consta de dos ganglios cerebroides interconectados, los cuales se sitúan por debajo de la ventosa oral (Martínez y Domenech, 2012).

En su parte exterior presenta un tegumento recubierto por espinas dirigidas hacia atrás, las cuales le son útiles para su desplazamiento; a la vez que ejercen una acción irritativa sobre los conductos biliares y el parénquima hepático del hospedador definitivo. Su pared corporal le

ayuda a *mantener* tanto su forma como su integridad, además, participa en funciones de absorción-secreción y nutrición. La Fasciola adulta es lanceolada y *semejante* a la hoja de laurel (Martínez y Domenech, 2012). En la Figura 26, se aprecian de manera detallada sus partes.

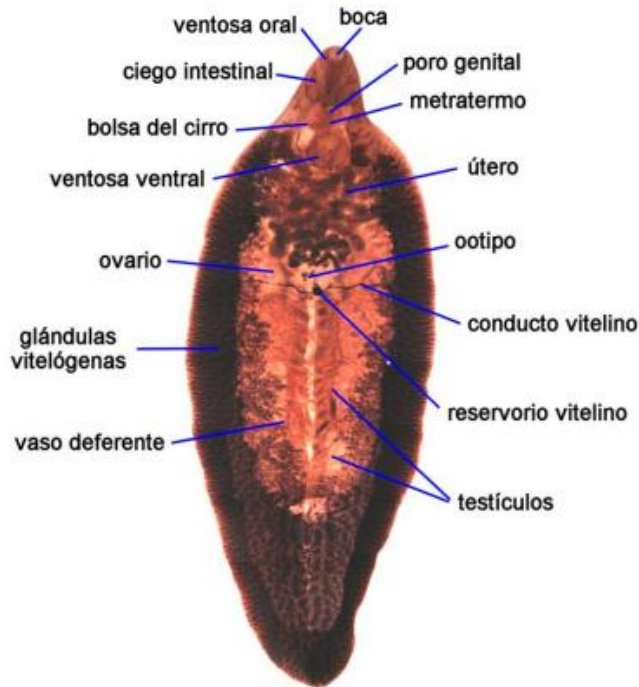


Figura 26. Morfología. Fuente: García, et al., 2011

El adulto vive generalmente en los conductos biliares del ganado ovino y bovino, que son sus hospedadores habituales, sin embargo, se debe mencionar que el hombre puede ser también hospedador. El ciclo se inicia con la salida de los huevos operculados, es decir, aquellos que no están embrionados, en las heces del hospedador definitivo. En el agua se produce la incubación, surgiendo un miracidio, que entra en un caracol dulceacuícola del género *Lymnaea* (1er hospedador intermediario) (Martínez y Domenech, 2012).

En el caracol se suceden los estadios de esporocisto y redia, dan lugar a las cercarías, que abandonan el caracol y se enquistan en la vegetación como metacercarias (forma quística infectante, sin cola). El hospedador definitivo se infecta al ingerir las metacercarias fijadas a las plantas; el hombre se infecta al consumir berros crudos con metacercarias (Carrada, 2007). En la Figura: 27, se puede observar el ciclo vital de la *Fasciola hepatica*.

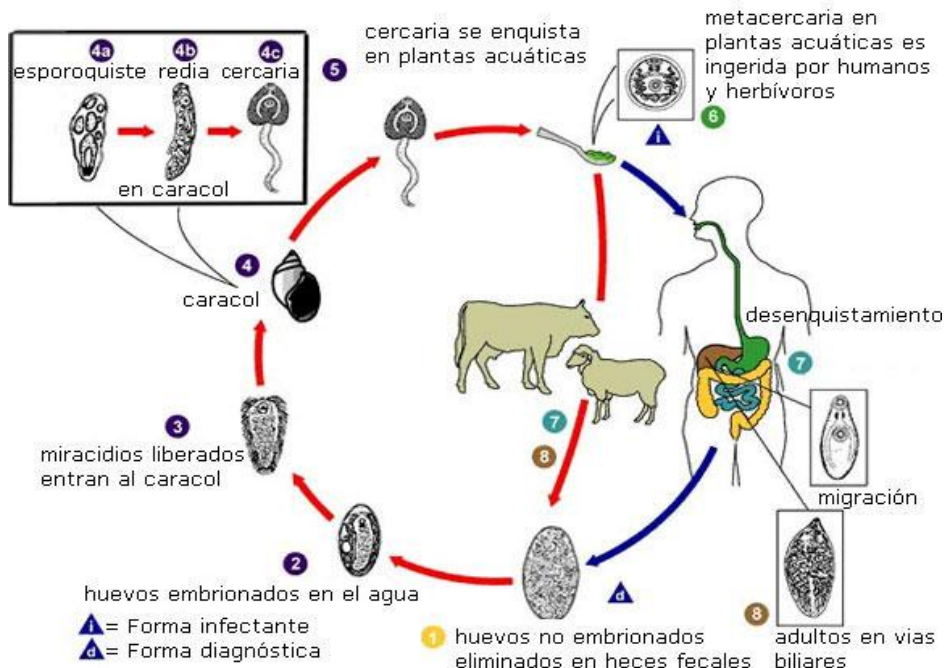


Figura 27. Ciclo vital de la *Fasciola hepatica*. Fuente: Martínez y Domenech 2012

#### 4.5.3 Patología y patogenia.

La *Fasciola hepatica* produce una enfermedad llamada Fasciolosis con elevada morbilidad y mortalidad, la cual se identifica en el animal por pérdida de peso, anemia e hipoproteinemia. Los procesos parasitarios provocan pérdidas por muerte de animales, por decomisos totales o parciales (principalmente el hígado), acortamiento de la vida productiva, disminución de la producción (leche y carne), tanto en calidad como en cantidad, disminución del índice de

fecundidad, menor aprovechamiento del alimento y aumento de gastos, debido a las medidas profilácticas y terapéuticas (Rojas y Cartín, 2016).

La Fasciolosis presenta tres formas clínicas: aguda, subaguda y crónica, siendo esta última la más frecuente; se basan principalmente en los hallazgos de necropsia y depende de la cantidad de vermes adultos, de los parásitos inmaduros migrantes en el parénquima hepático y de la actividad hematófaga de los adultos en los conductos biliares (Uribarren, 2016).

La forma aguda ocurre generalmente después de dos o tres semanas de la ingestión del parásito, luego de las cuales es probable observar secreción de líquido sanguinolento por las fosas nasales y el ano; pudiendo provocar la muerte en 48 horas.

La forma subaguda, contrariamente al consumo masivo en corto tiempo de los bovinos, se describe en ovinos como la ingestión de gran cantidad de metacercarias durante un tiempo extenso y suficiente como para no provocar agudeza. Se presenta por la existencia al mismo tiempo de adolescarias emigrando y adultos en los conductos biliares.

La forma crónica, se puede decir que ocurre por ingestión de una pequeña cantidad de metacercarias durante mucho tiempo, haciendo que su desarrollo sea lento; esta forma de presentación se debe a la presencia de vermes adultos en los conductos biliares y puede durar entre 2 y 3 meses, para finalmente llevar a la muerte del animal (Uribarren, 2016).

#### **4.5.4 Signos clínicos y lesiones.**

La presentación aguda está acompañada por debilidad, anorexia, palidez y edema de mucosas y conjuntiva; dolor a la palpación en la zona de proyección hepática (Hipocondrio derecho). Presenta una variable y elevada mortalidad en dos o tres días (Pulido, Salazar, y Arbeláez, 2011).

En la forma subaguda se observa pérdida de peso, palidez de la mucosa y conjuntiva; en algunos casos se presenta edema submandibular y dolor a la palpación. En cuanto a la forma crónica, se presenta internamente colangitis, obstrucción biliar, destrucción del tejido hepático, fibrosis y anemia. También se ha logrado determinar que, en animales jóvenes, interrumpe el desarrollo y la conversión alimenticia. Exteriormente se observa pérdida de peso, edema submandibular y palidez de las mucosas por varias semanas; en terneros también hay caquexia, anemia y diarrea crónica, fiebre de hasta 42°C, y muerte entre las 10 y 18 semanas (Pulido, Salazar, y Arbeláez, 2011).

Los hallazgos *post-mortem* dependen del número de parásitos y del tiempo de infección; se observan perforaciones hepáticas, inflamación y focos hemorrágicos que muestran un cuadro de hepatitis aguda, esto si la infestación es reciente, también pueden observarse líquidos serosos en peritoneo y engrosamiento de los conductos biliares con alteraciones cirróticas cuando la infestación es de tipo crónico. La cápsula de Glisson se observa engrosada y con infiltración eosinofílica, al mismo tiempo se observa hepatomegalia, hematomas, abscesos subcapsulares y necrosis con infiltración de macrófagos, linfocitos, neutrófilos y eosinófilos. Pueden encontrarse también formaciones nodulares y zonas con fibroesclerosis periductal y ensanchamiento de los conductos biliares intrahepáticos; La vesícula biliar puede presentar erosión del epitelio por presencia de juveniles que junto con los adultos producen obstrucción y causan retención de bilis, aumento de la presión arterial, leucocitosis y anemia hipocrómica Carrada y Escamilla, (2005). citado por (Castañeda y Pinto, 2011).

La reacción tisular en la mayoría de las ocasiones es aguda, y está acompañada por una fibrosis hepática la cual llega a presentar 4 o 5 sistemas defensivos, cabe aclarar que se inicia con una fibrosis postnecrótica, la cual es producto de la reparación de los trayectos migratorios,



esto se hace frecuente en el lóbulo ventral del hígado, ya que es la entrada de la *Fasciola hepatica*; seguido a esto, se continua con una fibrosis isquémica, que es una reconstrucción de las áreas de necrosis coagulativas y microtrombos causados por los vermes en los sinusoides hepáticos, seguida por una fibrosis peribiliar que se manifiesta por la intensa erosión de la mucosa, donde estimula una reacción inflamatoria que puede llegar a extenderse por todo el árbol biliar debido al movimiento de los vermes. Posteriormente sigue una fibrosis que se encuentra en procesos avanzados, donde los huevos logran provocar una reacción granulomatosa que los destruye y se forma la fibrosis y finalmente una fibrosis monolobular que consiste en la conexión de los espacios porta con tejido fibrótico. A nivel general se aprecian filamentos blanquecinos que demarcan el lóbulo y afectan todo el hígado; no obstante, lo más significativo es la flebitis marcada de la vasculatura hepática, principalmente de la vena porta que finalmente desenlaza en una intensa hipertensión portal Carrada y Escamilla, (2005) citados por (Castañeda y Pinto, 2011).

#### **4.5.5 Epidemiología.**

Se estima que en el mundo existen más de 300 millones de bovinos expuestos a este parásito y que en Suramérica se presenta con mayor frecuencia debido a su condición geográfica, por el predominio de la región tropical. Esta enfermedad es muy común en las ganaderías de clima frío, especialmente en las ganaderías de leche, lo que ocasiona grandes pérdidas económicas debido a la disminución en la producción láctea, reducción de peso, decomiso de hígados en el matadero y la muerte del animal (Perea, Díaz, Pulido, y Bulla, 2018).

En Colombia, la mayor prevalencia de *Fasciola hepatica* bovina se encuentra en zonas ganaderas de clima frío, donde es de carácter endémico, afectando aproximadamente al 25 % del

ganado lechero. En un estudio realizado, en el departamento de Boyacá se encontró el parásito en más de la mitad de las muestras (56%), de la ganadería especializada en producción de leche y doble propósito. Es preciso anotar que no se cuenta con una estimación del detrimento económico asociado a la presencia de este parásito, aunque se han propuesto cifras de \$12.000 millones anuales; el 9,18% de estas pérdidas están asociadas con el decomiso de hígados parasitados en el país (Perea, Díaz, Pulido, y Bulla, 2018).

En el ámbito regional, es preciso mencionar los datos arrojados por el estudio titulado “Prevalencia de Fasciolosis humana y bovina en una hacienda de la Lejía, municipio de Pamplona Norte de Santander, Colombia, realizado por (Palma, Peña, y Becerra, 2013), en el que se concluyó que la prevalencia para *Fasciola hepatica* fue de un 0% (n=10) en los humanos y del 93.75% (n=16) para los bovinos; los factores ambientales determinados evidenciaron que en esta hacienda existen condiciones favorables para el desarrollo del ciclo del parásito y la encuesta plasma que en un promedio un 50% de la población está en riesgo de infectarse o de presentar la parasitosis.

Respecto a la salud humana (Sierra, Martínez, y Gutiérrez, 2017), señalan que la *Fasciola hepatica* se ha calificado como emergente y reemergente, presentándose en diferentes latitudes, es por ello que la Organización Mundial de la Salud (OMS) la considera un problema de salud pública mundial. En este sentido, se debe mencionar que la infección en humanos se ha incrementado en casos y número de países afectados. Se estima en 2,4 millones las personas infectadas y 180 millones las que están en riesgo de adquirirla; sin embargo, se estiman cifras superiores a 17 millones de personas las que sufren la enfermedad.

## **4.6 Métodos**

### **4.6.1 Tipo de estudio o diseño del estudio.**

Es un estudio observacional, el cual es definido por (Manterola y Otzen, 2014) como aquel cuyo objetivo es "la observación y registro" de acontecimientos sin intervenir en el curso natural de estos. Sus mediciones, se pueden realizar en lapsos de tiempo (estudio longitudinal), ya sea de forma prospectiva o retrospectiva; o de forma única (estudio transversal). Por otra parte, estos estudios pueden ser descriptivos, cuando lo que se pretende es "describir y registrar" lo observado, como el comportamiento de una o más variables en un grupo de sujetos en un periodo de tiempo. Del mismo modo es un estudio de corte transversal, cuya característica fundamental es que todas las mediciones se hacen en una sola ocasión, por lo que no existen períodos de seguimiento.

### **4.6.2 Población y muestra.**

La población de estudio estuvo compuesta por  $n = 945$  bovinos que ingresaron a sacrificio a la Planta de Beneficio de Ganado Bovino Municipal Pamplona, de los cuales fueron 240 hembras y 705 machos. La muestra corresponde a la totalidad de la población, ya que a todos los animales ingresados para el sacrificio se les realizó inspección *ante* y *post-mortem*.

### **4.6.3 Variables (operacionalización).**

Las variables consideradas fueron sexo y raza de los bovinos.

#### **4.6.4 Recolección de la información.**

La información se obtuvo a partir de la identificación macroscópica de las vísceras y de los datos de decomiso de hígado y pulmón. De la misma manera el decomiso de hígados y pulmones se llevó a cabo a través de la inspección *post-mortem* luego de identificarse la presencia del parásito con los respectivos cambios morfológicos macroscópicos que ocurren en estos órganos.

#### **4.6.5 Consideraciones éticas.**

La totalidad de los procedimientos desarrollados en la planta que llevaron al decomiso de órganos afectados por la *Fasciola hepatica* estuvieron sujetos a lo estipulado en la Resolución 240 de 2013 en su Artículo 61, numeral 16.3, el cual, textualmente enuncia “Se permite la aprobación de la canal y las vísceras, se hará el decomiso de los órganos afectados (rechazo del hígado), en estados crónicos se decomisa la canal y los órganos para uso industrial” (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

## 5. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos relacionados con la prevalencia de *Fasciola hepatica* en el escenario de práctica; aspectos que a su vez son confrontados con investigaciones relacionadas y con apreciaciones teóricas al respecto.

### 5.1 Hallazgos de prevalencia de *Fasciola hepatica* planta de beneficio ganado bovino

#### Pamplona.

La tasa de prevalencia se entiende como la relación entre el número de casos conocidos de una enfermedad dada y la población en riesgo de padecerla, multiplicando el resultado por un factor de amplificación. Lo anterior se puede estimar de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de prevalencia} = \frac{\text{Número de casos existentes en un momento o edad determinados}}{\text{Número total de individuos en la población en ese momento o edad}} \times 100$$

(Castañeda y Pinto, 2011)

Con base en lo anterior, y teniendo en cuenta la información recopilada durante la estancia en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino Municipal, Pamplona, se presenta a continuación la cifra de prevalencia de *Fasciola hepática*. El total de animales sacrificados durante el periodo comprendido entre el 13 marzo y el 7 de junio de 2019 fue de 945, de los cuales 76 presentaron larvas de *Fasciola hepatica* durante la inspección *post-mortem* de vísceras rojas. Dicha información se puede observar en la Figura 28.

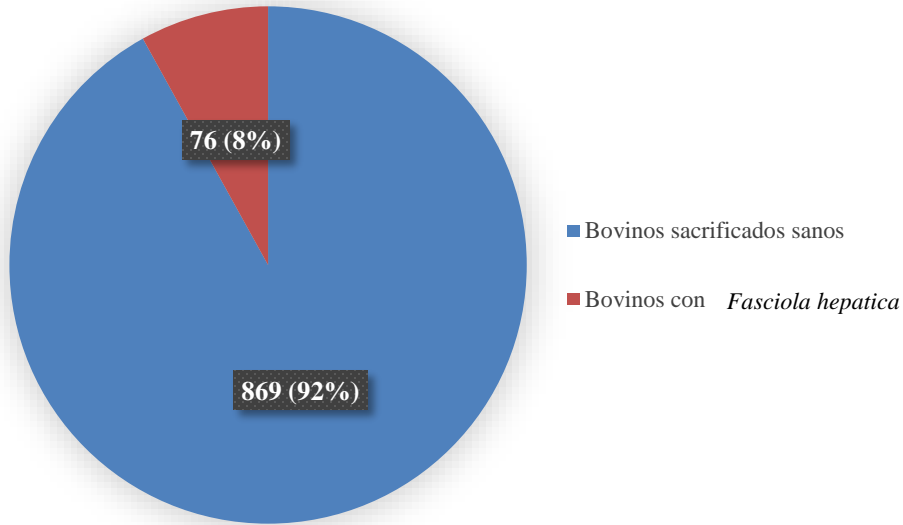


Figura 28. Bovinos sacrificados sanos Vs bovinos con *Fasciola hepatica*. Fuente: Salvador 2019

En cuanto a la tasa de prevalencia, se tiene:

$$\text{Tasa de prevalencia} = \frac{76}{945} = 8,04\%$$

La tasa de prevalencia de *Fasciola hepatica* en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona durante el periodo señalado fue de 8,04

Por otra parte, cabe anotar que de los 76 animales infectados 7 presentaron migración larvaria a pulmón y ningún animal presentó signos de edema submandibular, ni palidez de mucosas, por lo cual se puede afirmar que la detección en la inspección *ante-mortem* fue nula.

### 5.1.1 Decomisos por *Fasciola hepatica*.

El total de los decomisos de hígados por la presencia del parásito, durante el periodo señalado fue de 76, de los cuales 48 bovinos fueron machos y 28 hembras.

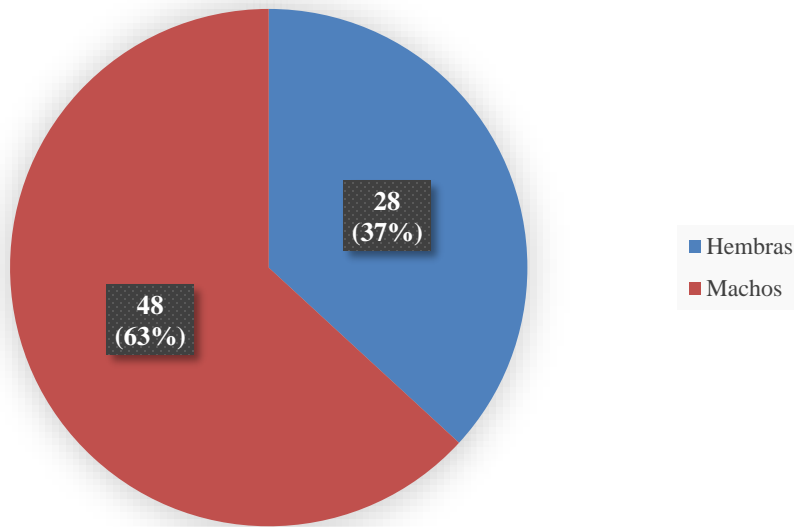


Figura 29. Decomisos de hígados por *Fasciola hepatica* de acuerdo con el sexo. Fuente: Salvador 2019

En la Figura 29 se puede observar que la totalidad de hígados que fueron detectados con el parásito, fueron decomisados., lo cual atiende de manera plena lo estipulado en la Resolución 240 del (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013), en su Artículo 61, numeral 16.3, el cual señala que “se permite la aprobación de la canal y las vísceras, se hará el decomiso de los órganos afectados (rechazo del hígado), en estados crónicos se decomisa la canal y los órganos para uso industrial”.

En lo referente a los decomisos de hígado infectados con *Fasciola hepatica* por raza, la siguiente gráfica muestra los indicadores respectivos:

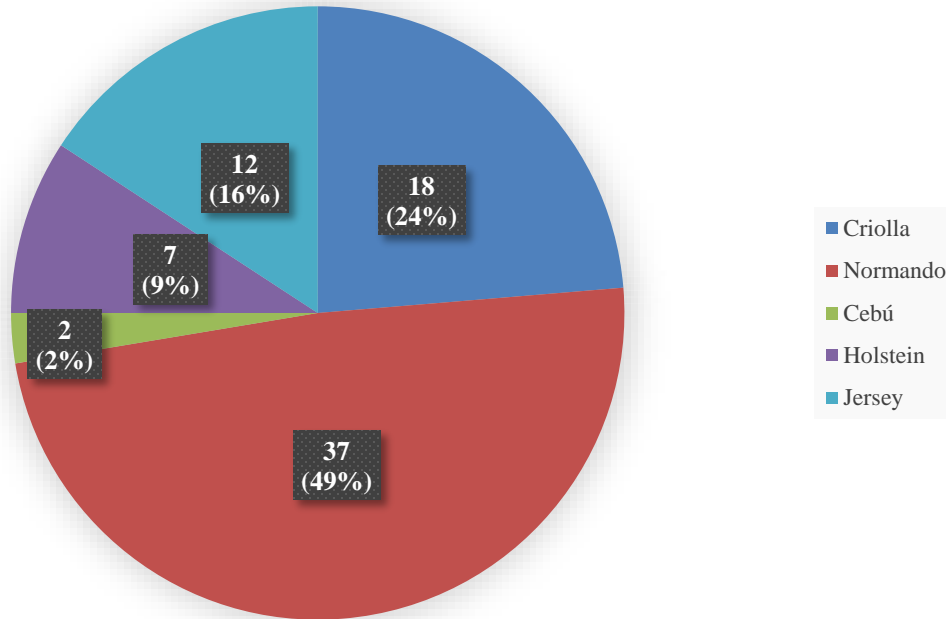


Figura 30. Decomisos de *Fasciola hepatica* por raza. Fuente: Salvador 2019

De acuerdo con lo que se visualiza en la Figura 30, se percibe que la raza Normando en comparación con otras razas que llegaron a la planta y presentaban la parasitosis, esta es la que prevalece sobre las otras.

### 5.1.2 Cambios morfológicos.

En la Figura 31, se aprecia vesícula biliar pletórica, cápsula de Glisson opaca y conductos biliares hepáticos prominentes engrosados; aspectos característicos de la presencia de *Fasciola hepatica*.



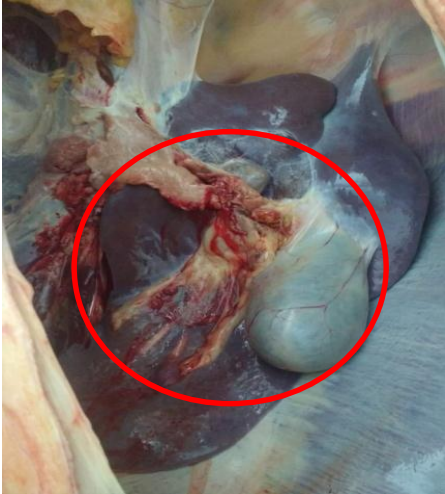


Figura 31. Conductos biliares engrosados y vesícula biliar pletórica. Fuente: Salvador 2019

Se aprecia, en Figura 32, ganglio linfático prehepático con aumento de tamaño, dicha situación coincide con lo plateado por (Perea, Díaz, Pulido, y Bulla, 2018) , al enunciar que algunas formas emigrantes de *Fasciola hepatica* logran llegar a las venas hepáticas y pasar a circulación pulmonar, lo que le permite tener acceso a otros órganos, como los ganglios linfáticos. También se aprecia adenitis de ganglio prehepático y cambio en su coloración, al observarse oscuro. Al respecto (Torres, 2011), menciona que con la presencia de *Fasciola hepatica*, puede observarse, entre otras, la distensión de los conductos biliares, y el endurecimiento del hígado, así como la presencia de linfadenitis hepática.

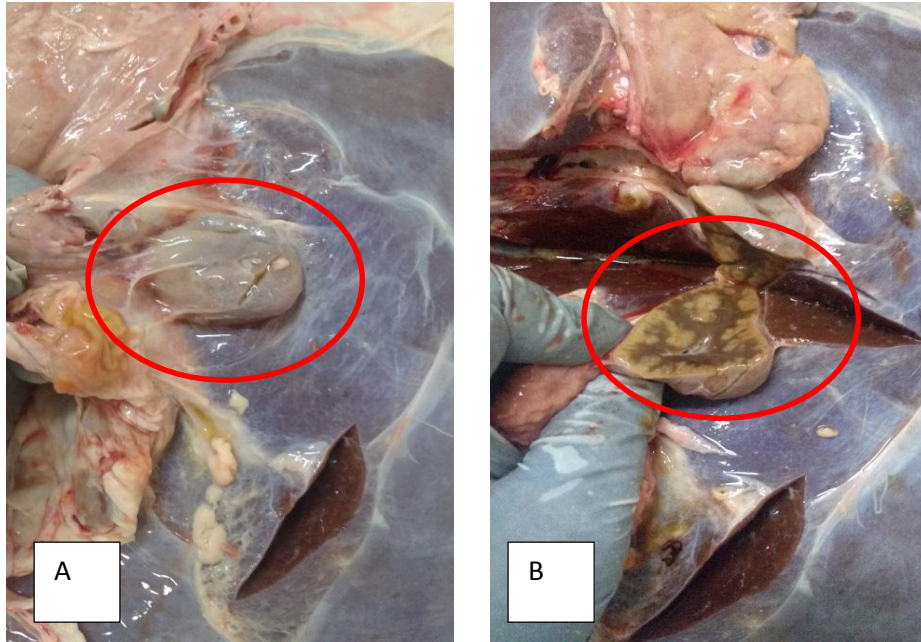


Figura 32. Adenitis (A).Ganglio linfático hepático aumentado de tamaño. (B) cambio de coloración del ganglio.  
Fuente: Salvador 2019

En la Figura 33 se puede observar hipertrofia de las paredes de los conductos biliares hepáticos, lo cual es mencionado por (Uribarren, 2016), cuando expresa que en el período crónico de *Fasciola hepatica* se observan hiperplasia e hipertrofia de los conductos biliares con fibrosis y esclerosis periductal - con o sin datos de obstrucción; áreas de necrosis, cambios adenomatosos, y hepatomegalia entre otros.



Figura 33. Conducto biliar con pared hipertrofiada. Fuente: Salvador 2019

Se detecta, en la Figura 34, presencia del parásito *Fasciola hepatica* luego de incidir conducto hepático biliar. Al respecto, (García, Sánchez, y Arenal, 2016), expresan que el diagnóstico *post – mortem* de Fasciolosis se basa en verificar la presencia de trematodos inmaduros o adultos en el parénquima, conductos biliares y vesícula biliar.



Figura 34. *Fasciola hepatica* extraída de conducto biliar. Fuente: Salvador 2019

Respecto a la opacidad que se observa en la cápsula de Glisson, Perea, et al., (2018), mencionan que las metacercarias después de ser ingeridas son liberadas a través de desenquistamiento en el tubo digestivo por acción de la bilis y otros jugos digestivos, proceso mediante el cual libera una adolescaria que transmigra desde la pared intestinal hacia el hígado, donde *posteriormente* atraviesa la cápsula de Glisson y se adentra hacia el parénquima, ocasionando lesiones y cambios en la estructura normal del hígado. Ver Figura 35.

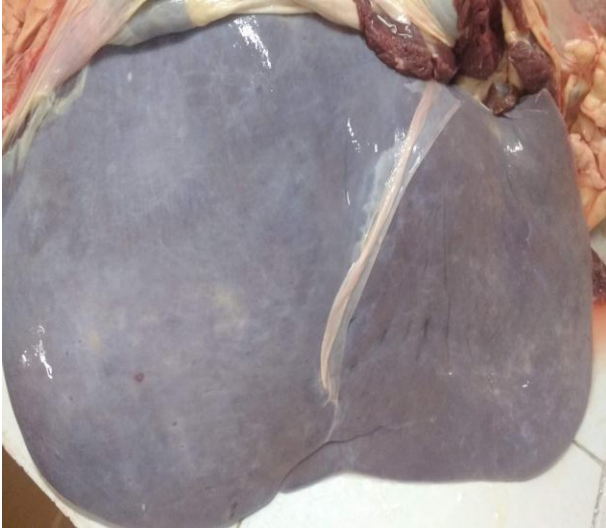


Figura 35. Cápsula de Glisson opaca. Fuente: Salvador 2019

En la Figura 36 se evidencia migración larvaria a pulmón. De los 76 casos en donde se encontró *Fasciola* en el hígado, 7 de estos presentaron migración larvaria a pulmón, debido, posiblemente, a la alta carga parasitaria encontrada en el hígado de los mencionados animales. Al respecto (Carrada, 2007), menciona que, de modo excepcional, algunas *Fasciolas* inmaduras se desplazarán hacia los pulmones, el tejido subcutáneo, los ganglios linfáticos o el útero.

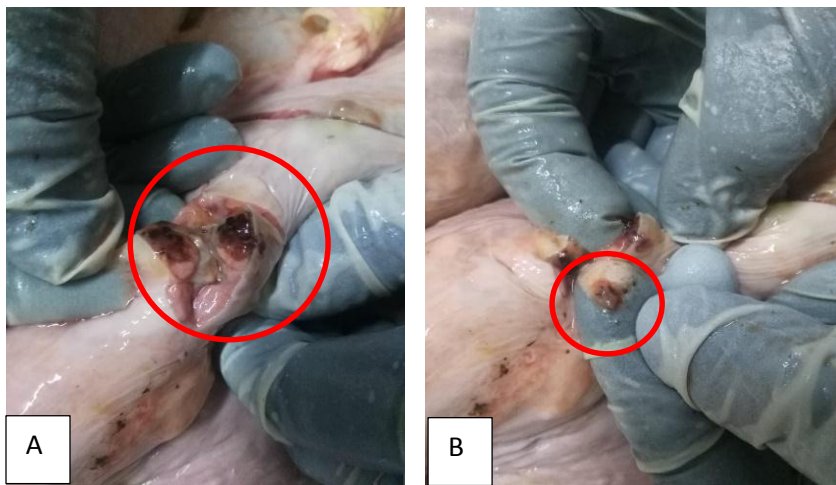


Figura 36. Migración a pulmón. (A) Estructura oscura nodular, presente en el pulmón (B) Presencia de *Fasciola hepatica* en el interior del nódulo. Fuente: Salvador 2019

## 5.2 Discusión

La tasa de prevalencia de *Fasciola hepatica* en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona fue de 8.04 %, lo cual se puede calificar como bajo si se compara con el estudio realizado por Recalde, et al., (2014) en el que reportan prevalencias en bovinos de 8,3% en Cundinamarca, 25% en Nariño y más del 80% en algunas zonas de los departamentos de Boyacá, Nariño y Cundinamarca. Sin embargo, al compararlo con el estudio de (Casadiegos, 2016), se observa que ha aumentado la prevalencia un 167,5% con respecto a dicho estudio que arrojó una prevalencia del 4.8 % de *Fasciola hepatica*, en una muestra total de 3.943 hígados de bovinos inspeccionados en la Planta de Beneficio de Ganado Bovino, Municipal Pamplona en el año 2014 en un periodo de tiempo de 8 meses.

El 49 % de los decomisos realizados por presencia de *Fasciola hepática*, corresponde a los bovinos de la raza Normando, lo cual probablemente obedece a que esta raza es de las más comunes en la región, debido a que, según (Moreno, 2014), es una raza fácil y cómoda de trabajar por productividad, láctea y cárnica, la fertilidad, longevidad, rusticidad, docilidad, facilidad de parto y aptitud materna.

La presencia de ganglio linfático prehepático con aumento de tamaño, coincide con lo plateado por (Perea, Díaz, Pulido, y Bulla, 2018), al enunciar que algunas formas emigrantes de *Fasciola hepatica* logran llegar a las venas hepáticas y pasar a circulación pulmonar, lo que le permite tener acceso a otros órganos, como los ganglios linfáticos.

La opacidad que se observa en cápsulas de Glisson, están acorde con los planteamientos de (Perea, Díaz, Pulido, Bulla, 2018), quienes mencionan que las metacercarias después de ser ingeridas son liberadas a través de desenquistamiento en el tubo digestivo por acción de la bilis y otros jugos digestivos, proceso mediante el cual libera una adolescaria que transmigra desde la pared intestinal hacia el hígado, donde posteriormente atraviesa la cápsula de Glisson y se adentra hacia el parénquima.

La hipertrofia de las paredes de los conductos biliares hepáticos que se detectaron, son mencionadas por (Uribarren, 2016), cuando expresa que en el período crónico de *Fasciola hepatica* se observan hiperplasia e hipertrofia de los conductos biliares con fibrosis y esclerosis periductal con o sin datos de obstrucción; áreas de necrosis, cambios adenomatosos, y hepatomegalia entre otros.

La presencia del parásito *Fasciola hepatica* luego de incidir conducto hepático biliar es abordada por (García, Sánchez, y Arenal, 2016), al expresar que el diagnóstico *post – mortem* de Fasciolosis se basa en verificar la presencia de trematodos inmaduros o adultos en el parénquima, conductos biliares y vesícula biliar.

La migración larvaria a pulmón detectada en 7 casos, es abordada por (Carrada, 2007), al expresar que, de modo excepcional, algunas *Fasciolas hepaticas* inmaduras se desplazarán hacia los pulmones, el tejido subcutáneo, los ganglios linfáticos o el útero.

### 5.3 Conclusiones

Se identificaron cambios de estructura macroscópica en órganos por la presencia de *Fasciola hepatica* durante la inspección *post - mortem*, se pudo detectar que los más comunes son adenitis de ganglio prehepático, opacidad de cápsula de Glisson e hipertrofia de conductos biliares hepáticos, entre otras.

Se determinó la prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos a partir de la inspección *post-mortem*, se logró establecer que esta se encuentra en 8,04 %. Se observó que fue mayor en número de machos (63,15%) a los que se le decomisó el hígado por presencia de *Fasciola hepatica*, aunque posiblemente esto se debe a que la mayor parte de ganado bovino macho que se sacrificó fue mayor, superando a la cantidad de hembras para el mismo fin.

La prevalencia de acuerdo con la información recopilada se determinó en un 8.04%, siendo mayor en machos (63.15%) y la raza Normando, (54,4%). Con esto no es posible concluir que los machos y que la raza Normando sea más susceptibles, pues no se presentaron para sacrificio en igual proporción que hembras y otras razas

Se logró observar que el ganado de raza Normando fue la que presentó mayor cantidad de decomisos por *Fasciola hepatica* (54,4%), relativamente bajo con respecto a los índices internacionales y nacionales; aspecto que no es congruente con el tipo de clima de procedencia de los animales, que en su mayoría son de Pamplona, Mutiscua, Silos y Pamplonita, entre otros.



#### **5.4 Recomendaciones**

Informar sobre los resultados de este tipo de estudio al ICA y comités de ganaderos con el fin de que tomen las medidas de prevención, para evitar que aumenten las tasas de prevalencia y con esto aumentar las pérdidas económicas a los productores y también evitar las repercusiones en salud pública con la presentación de Fasciolosis en humanos.

Control del huésped intermediario, implementando medidas de prevención que pueden ser el manejo de potreros o la aplicación de molusquicidas, para disminuir la proliferación del caracol de agua dulce, y así evitar la Fasciolosis bovina y humana.

Realizar estrategias de control y prevención con el uso de antiparasitarios específicos para este tipo de parásito.

### Referentes bibliográficos

- Alpizar, C., y Bianque, J. J. (2013). *Fasciola hepatica* en ganado bovino de carne en Siquirres y lesiones anatómo-histopatológicas de hígados bovinos decomisados en mataderos de *Costa Rica*. vol.37 n.2. 7-17. San Pedro de Montes de Oca Jun./Dec. 2013. Revista Scielo. Recuperado el 2 de Junio de 2019, de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0377-94242013000200001](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242013000200001)
- Cabra, A., y Hweewe, H. C. (2007). Estudio de la prevalencia de la *Fasciola Hepática* y caracol *Lymnaea* spp. En predios del Municipio de Simijaca Cundinamarca. Ttabajo de grado para obtener el título de Médico Veterinario , Universidad de la Salle, Bogotá. Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/5606>
- Carrada, T. (2007). *Fasciola hepatica*:Ciclo biológico y potencial biótico. Rev Mex Patol Clin, Vol. 54, Núm. 1, pp 21-27 • Enero - Marzo, 2007. México. Recuperado el 1 de Junio de 2019, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2007/pt071f.pdf>
- Casadiegos, M. (2016). Estudio de prevalencia de *Fasciola hepática* por decomiso en la planta de beneficio de ganado bovino municipal Pamplona, en el periodo del 1 de marzo al 31 de octubre del año 2014. Trabajo de grado para optar el título de especialista en Enfermedades Tropicales Transmitidas por Vectores. Universidad de Pamplona. Pamplona Colombia.
- Castañeda, P., y Pinto, H. (2011). Prevalencia de *Fasciola hepatica*, en bovinos sacrificados en Manizalez, caldas,, Frigocentro S.A en 2007, 2008 y 2009. Recuperado el 10 de Junio de 2019, de <https://es.slideshare.net/paocas428/prevalencia-de-fasciola-hepatica-linnaeus-1758-en-bovinos-sacrificados-en-manizales-caldas-frigocentro-sa-en-2007-2008-y-2009>
- García, A., Outerelo, R., Ruíz, E., Aguirre, J., Almodóvar, y Ana. (2011). Prácticas de Zoología Estudio y diversidad de los Platelminos, Nematodos, Nematomorfos y Acantocéfalos. Recuperado el 22 de Abril de 2019, de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/568-2013-12-16-03-PlatelminosNematodos.pdf>
- García, Y., Sánchez, J., y Arenal, A. (Abril de 2016). Presencia de *Fasciola hepatica* en un ovino: caso clínico. Vol.28 no.1 Camagüey ene.-abr. Revista Scielo. Cuba. Recuperado el 10 de Junio de 2019, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-79202016000100009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202016000100009)
- Jiménez, C., Martínez, Y., Rodríguez, N., y Padilla, G. (2014). Aprender a hacer: la importancia de las prácticas profesional. Recuperado el 29 de Mayo de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35639776005.pdf>

- Manterola, C., y Otzen, T. (2014). Estudios Observacionales. Los Diseños Utilizados con Mayor Frecuencia en Investigación Clínica. *Scielo*, 32(2), 634-645.  
doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022014000200042>
- Martínez, J. (2011). *Patología Sistémica Veterinaria*.
- Martínez, R., y Domenech, I. (2012). Fascioliasis, revisión clínico-epidemiológica y diagnóstico. Vol.50 no.1 Ciudad de la Habana ene.-abr. 2012. *Rev Cubana Hig Epidemiol*.  
Recuperado el 1 de Junio de 2019, de  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032012000100011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032012000100011)
- Ministerio de Protección Social. (4 de Mayo de 2007). *Decreto 1500*. Recuperado el 12 de Junio de 2019, de  
[http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2007/dec\\_1500\\_2007.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2007/dec_1500_2007.pdf)
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2 de Noviembre de 2012). *Decreto 2270*. Recuperado el 27 de Mayo de 2019, de  
<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2012/Documents/NOVIEMBRE/02/DECRETO%202270%20DEL%2002%20DE%20NOVIEMBRE%20DE%202012.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Resolución 240*. Recuperado el 28 de Mayo de 2019, de  
[https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R\\_MSPS\\_0240\\_2013.pdf](https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R_MSPS_0240_2013.pdf)
- Moreno, G. (2014). *Lo que todo productor debe saber de la raza Normando*. Recuperado el 1 de Junio de 2019, de  
<http://geneticaselecta.net/Lo%20que%20todo%20productor%20debe%20saber%20de%20la%20Raza%20Normando.pdf>
- Olaechea, F. (2004). Enfermedades Parasitarias. Trematodes y Cestodes. *Fasciola hepática*.  
Recuperado el 29 de Mayo de 2019, de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-trematodes\\_y\\_cestodes.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-trematodes_y_cestodes.pdf)
- Oviedo, T., Vargas, M., y Cardona, J. (22 de Febrero de 2016). Frecuencia de lesiones macroscópicas en pulmones de bovinos tipo exportación faenados en el frigorífico del municipio de Montería, Colombia. *Rev Med Vet Zoot*. 63(1), enero - abril 2016: 30-38 \_  
Recuperado el 10 de Junio de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v63n1/v63n1a04.pdf>
- Palma, L., Peña, R., y Becerra, W. (2013). Prevalencia de fasciolosis humana y bovina en una hacienda de la Lejía, Municipio de Pamplona, Norte de Santander, Colombia. Pamplona. *Bistua:Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*.2013.11(1):39-51, Recuperado el 10 de Junio de 2019, de [http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/BISTUA/article/view/839/538](http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/BISTUA/article/view/839/538)

- Perea, M., Díaz, A., Pulido, M., y Bulla, D. (2018). Pensamiento y Acción. Fasciolosis: una enfermedad emergente. Recuperado el 30 de Mayo de 2019, de [https://www.google.com/url?sa=tyrct=jyq=yesrc=sysource=webycd=1yved=2ahUKEwiBsODty9TiAhUJnlkKHT3CCvcQFjAAegQIABACyurl=https%3A%2F%2Frevistas.uptc.edu.co%2Findex.php%2Fpensamiento\\_accion%2Farticle%2Fdownload%2F8623%2F7181%2Fyusg=AOvVaw2bT\\_w6DLk9PTWU7spNjUg](https://www.google.com/url?sa=tyrct=jyq=yesrc=sysource=webycd=1yved=2ahUKEwiBsODty9TiAhUJnlkKHT3CCvcQFjAAegQIABACyurl=https%3A%2F%2Frevistas.uptc.edu.co%2Findex.php%2Fpensamiento_accion%2Farticle%2Fdownload%2F8623%2F7181%2Fyusg=AOvVaw2bT_w6DLk9PTWU7spNjUg)
- Pulido. A.; Salazar. R. y Arbeláez. G. (2010). "Fasciola hepatica: pedagogía de diagnóstico por laboratorio y su situación en Colombia". REDVET, Vol 12. No 5B, pp: 1-11. Recuperado el 29 de Mayo de 2019, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_nlinksyref=000120ypid=S1794-1237201300010001200018ylnq=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinksyref=000120ypid=S1794-1237201300010001200018ylnq=en)
- Recalde, D., Padilla, L., y Giraldo, M. (2014). Prevalencia de Fasciola hepatica , en humanos y bovinos en el departamento del Quindío-Colombia 2012-2013. Vol. 18. Núm. 4. Bogotá - Colombia. Recuperado el 30 de Mayo de 2019, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttextypid=S0123-93922014000400005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttextypid=S0123-93922014000400005)
- Rojas, D., y Cartín, J. (2016). Prevalencia de Fasciola hepatica y pérdidas económicas asociadas al decomiso de hígados en tres mataderos de clase a de Costa Rica. Recuperado el 30 de Mayo de 2019, de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ac/v40n2/0377-9424-ac-40-02-00053.pdf>
- Sierra, R., Martínez, R., y Gutiérrez, R. (Diciembre de 2017). *Estandarización de ELISA para el diagnóstico de fasciolosis bovina, ovina y humana*. vol.49, n.4, pp.549-556. ISSN 0121-0807. <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n4-2017004>. Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud. Recuperado el 30 de Mayo de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/suis/v49n4/0121-0807-suis-49-04-00549.pdf>
- Tica, H. N. (2015). Nivel de conocimiento, actitud y prácticas sobre las fasciolosis de las madres beneficiarias del Programa Juntos en Cusibamba y Munaypata del distrito Los Morochucos - Ayacucho 2015. Universidad Nacional de San Cristobal Huamanga , Ayacucho - Perú . Recuperado el 25 de Mayo de 2019, de <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/735>
- Torres, G. (2011). Fasciola hepática en bovinos. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Torreon Coahuila - Mexico. Recuperado 22 de Mayo de 2019, de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/mxui/bitstream/handle/123456789/3238/gabriel%20de%20marcos%20torres.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Uribarren, T. (2016). Fasciolosis, o Fascioliasis o Fascioliasis. Recuperado el 22 de Mayo de 2019, de <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/fasciolosis.html>
- Urrutia, H. (1997). Descripción de un brote de enfisema y edema pulmonar agudo del bovino (EPAB) en Parral (Chile). Recuperado el 1 de Junio de 2019, de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttextypid=S0301-732X1997000100020](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttextypid=S0301-732X1997000100020)

Zabalza, M. (Enero de 2011). El Practicum en la formación universitaria: estado de la cuestión. Recuperado el 27 de Mayo de 2019, de [http://www.revistaeducacion.educacion.es/re354/re354\\_02.pdf](http://www.revistaeducacion.educacion.es/re354/re354_02.pdf)