

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

Fasciolosis, condición corporal y peso de carcasa de bovinos criollos (*Bos taurus*) faenados en el matadero municipal de Abancay, Apurímac

Presentado por:

Consolatrix Bedia Cruz

Para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista

Abancay, Perú

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



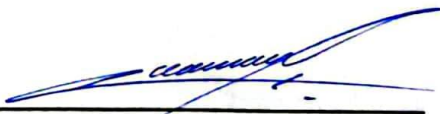
TESIS

**“FASCIOSIS, CONDICIÓN CORPORAL Y PESO DE CARCASA DE BOVINOS
CRIOLLOS (*Bos taurus*) FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DE
ABANCAY, APURÍMAC”**

Presentado por **Consolatrix Bedia Cruz**, para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista

Sustentado y aprobado el 25 de agosto del 2022, ante el jurado evaluador:

Presidente:



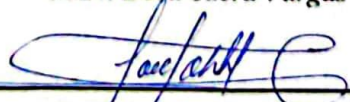
Dr. Aldo Alim Valderrama Pomé

Primer Miembro:



M.Sc. Dora Yucra Vargas

Segundo Miembro:



M.Sc. Filiberto Oha Humpiri

Asesor:



Dr. Nilton César Gómez Urviola

Agradecimiento

- *A Dios por dejarme seguir este camino.*
- *A mi familia, amigos y compañeros de estudio quienes fueron un apoyo muy importante durante la etapa de estudios.*
- *Al Dr. Nilton César Gómez Urviola, por su asesoramiento y apoyo incondicional durante la ejecución y redacción de la tesis.*
- *Al Dr. Aldo Alim Valderrama Pomé, MSc. Dora Yucra Vargas y MSc. Filiberto Oha Humpiri, miembros del jurado evaluador.*
- *Al Dr. Renzo Bustinza Cárdenas por su orientación y las facilidades institucionales para la ejecución de la investigación.*
- *A mis compañeros, Lionel Miranda Bacilio y Gretel Jalimeth Trujillo Cervantes por su apoyo y colaboración.*
- *A Falcón Julián Uzuriaga Fuentes, por su apoyo en el matadero municipal de Abancay.*

Dedicatoria

A mis padres, Marcial Bedia Camacho y en especial a mi madre Juana Regina Cruz Rayme Q.E.D., por brindarme su apoyo incondicional en mi formación académica y todas las etapas de mi vida, a mis queridos hermanos, a mi esposo José e hija Silvana Sofía, por ser el motor que me impulsa a ser mejor y cumplir mis metas.



“Fasciolosis, condición corporal y peso de carcasa de bovinos criollos (*Bos taurus*) faenados en el matadero municipal de Abancay, Apurímac”

Línea de investigación: Ciencias Veterinarias

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
CAPÍTULO I	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1 Descripción del problema	5
1.2 Enunciado del problema	5
1.2.1 Problema general.....	5
1.2.2 Problemas específicos	6
1.2.3 Justificación de la investigación.....	6
CAPÍTULO II	8
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	8
2.1 Objetivos de la investigación	8
2.1.1 Objetivo general	8
2.1.2 Objetivos específicos	8
2.2 Hipótesis de la investigación	8
2.2.1 Hipótesis general	8
2.2.2 Hipótesis específicas	8
2.3 Operacionalización de variables	9
CAPÍTULO III	10
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	10
3.1 Antecedentes	10
3.2 Marco teórico	14
3.2.1 Generalidades sobre el bovino	14
3.2.1.1 Clasificación taxonómica del bovino	14
3.2.1.2 Importancia del bovino criollo (<i>Bos taurus</i>)	14
3.2.2 Generalidades sobre la fasciolosis.....	15
3.2.2.1 Fasciolosis	15
3.2.2.2 <i>Fasciola hepatica</i>	15
3.2.2.3 Clasificación taxonómica de la <i>Fasciola hepatica</i>	16
3.2.2.4 Sinonimias	16
3.2.2.5 Ciclo biológico	16
3.2.2.6 Epidemiología.....	17
3.2.2.7 Patogenia y signos clínicos.....	18
3.2.3 Calificación de la condición corporal en bovinos	20
3.2.4 Cronometría dentaria en bovinos	21



3.2.5	Inspección veterinaria del hígado.....	22
3.2.6	Anatomía del hígado de bovinos.....	22
3.3	Marco conceptual.....	24
CAPÍTULO IV.....		26
METODOLOGÍA.....		26
4.1	Tipo y nivel de investigación.....	26
4.2	Diseño de la investigación	26
4.3	Población y muestra.....	26
4.4	Procedimiento	27
4.5	Técnica e instrumentos	28
4.6	Análisis estadístico	31
CAPÍTULO V		33
RESULTADOS Y DISCUSIONES		33
5.1	Análisis de resultados	33
5.2	Discusión	36
CAPÍTULO VI.....		39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		39
6.1	Conclusiones.....	39
6.2	Recomendaciones	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		40
ANEXOS		44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables operacionalizadas	9
Tabla 2. Muestra de bovinos por sexo considerada en la investigación	27
Tabla 3. Escala de 1 a 5 para calificar la condición corporal bovina (42, 43, 34, 35, 44).....	29
Tabla 4. Categorías bovinas (joven y adultos) según la NTP 201.055: 2008.....	30
Tabla 5. Positividad a fasciolosis en bovinos faenados según sexo y edad en el matadero municipal de Abancay, Apurímac	33
Tabla 6. Condición corporal (CC) según sexo y edad en bovinos criollos faenados en el matadero municipal de Abancay	34
Tabla 7. Peso de carcasa según sexo y edad en bovinos criollos faenados en el matadero municipal de Abancay	34
Tabla 8. Animales con fasciolosis y condición corporal	35
Tabla 9. Presencia de fasciolosis y peso de carcasa.	35
Tabla 10. Asociación de la presencia de fasciolosis según edad y sexo de bovinos criollos (<i>Bos taurus</i>).....	45
Tabla 11. Asociación de la condición corporal según edad y sexo de bovinos criollos (<i>Bos taurus</i>).....	45
Tabla 12. Comparación del peso de carcasa según edad de los bovinos criollos (<i>Bos taurus</i>)	46
Tabla 13. Comparación del peso de carcasa según el sexo de los bovinos criollos (<i>Bos taurus</i>)	46
Tabla 14. Asociación de la positividad a fasciolosis con la condición corporal de bovinos criollos (<i>Bos taurus</i>)	46
Tabla 15. Comparación del peso de carcasa según la presencia de fasciolosis en bovinos criollos (<i>Bos taurus</i>)	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo biológico de <i>Fasciola hepatica</i> (60).....	17
Figura 2. Áreas anatómicas para evaluar la condición corporal en bovinos de carne (35)	21
Figura 3. Niveles de condición corporal (34).....	21
Figura 4. Superficie visceral del hígado del bovino (40)	24
Figura 5. Ubicación del matadero municipal de Abancay	27
Figura 6. Corral de espera en el matadero municipal de Abancay	48
Figura 7. Manga de ingreso donde se palparon e identificaron a los bovinos.....	48
Figura 8. Bovino macho de condición corporal II.....	49
Figura 9. Bovino criollo macho de condición corporal III	49
Figura 10. Dientes de leche (1 a 2 años de edad) en bovino criollo.....	50
Figura 11. Dos dientes en bovino criollo	50
Figura 12. Cuatro dientes en bovino criollo	51
Figura 13. Seis dientes en bovino criollo	51
Figura 14. Ocho dientes en bovino criollo (boca llena)	52
Figura 15. Examen hepático para determinar la presencia de <i>Fasciola hepatica</i>	52
Figura 16. <i>Fasciola hepatica</i> detectada en los conductos hepáticos	53
Figura 17. Cortes del hígado para realizar la inspección.....	53
Figura 18. Inspección de hígados positivos a <i>Fasciola hepatica</i>	54
Figura 19. Área de inspección de los hígados	54
Figura 20. Área para el oreo y cuarteo de carcasa.....	55
Figura 21. Pesado de carcasa (cuarto)	55

INTRODUCCIÓN

En el Perú se reportó que en 17 de sus 24 regiones políticas, la fasciolosis está presente causando pérdidas económicas considerables por el decomiso y eliminación de vísceras infestadas, motivo por el cual se señala que esta enfermedad es la segunda en términos de relevancia parasitaria y económica que afecta a la ganadería nacional. En términos regionales se indica que Apurímac, respecto a esta enfermedad, ocupa el segundo lugar con una prevalencia de 79,5% en bovinos, se indica que el decomiso de hígados produce una pérdida económica de 14 369,73 dólares trimestrales (1). Este trastorno que afecta el fisiologismo normal de los animales se encuentra en toda la sierra peruana con una prevalencia de 47,6% en bovinos (2), esta cifra es de cierta forma ratificada cuando se afirma que en el matadero de la provincia de Abancay, es recurrente observar cada día este tipo de enfermedad, muy probablemente debido a la dejadez y desconocimiento por parte de los productores sobre cómo evitar este tipo de parasitismo, se suma a este hecho la falta de apoyo por parte de las instituciones públicas y privadas, que no informan claramente el número de animales infestados y los gastos de su tratamiento (3).

La fasciolosis o fascioliasis, es una enfermedad relevante en el contexto regional, nacional y mundial. Es provocado por la *Fasciola hepatica* que tiene tropismo por el hígado y afecta al bovino y diversas especies animales e inclusive al hombre. En el Perú, el diagnóstico de este trastorno se da principalmente en los mataderos, siendo su incidencia calificada como alta (hiperendemia) en Tiabaya (90%); Calca (84,1%); Cajamarca (80%); Abancay y Andahuaylas (79,5%); Huanta (71,3%); Cotabambas (71%), y Cusco (37-55,2%); la región Apurímac después de la región Lima es donde existe mayor decomiso de hígados (80,4%) a consecuencia de esta parasitosis (4).

Los bovinos y ovinos criados en sistemas extensivos en la serranía son los más afectados con la fasciolosis (2) que altera anatómicamente y fisiológicamente los tejidos hepáticos (5), y desencadena posteriormente una disminución en la tasa de crecimiento, producción de leche y carne, calidad y cantidad de lana y otros parámetros productivos y reproductivos (6), como la condición corporal y peso de carcasa (7).

De todo lo manifestado podemos deducir que es urgente generar información científica que permita diseñar programas de prevención y control, así como también, que posibilite sensibilizar al gobierno local, regional y nacional para que se incluya en sus planes de acción la solución de este problema. Es por esta razón que se planteó como objetivo general de la presente investigación, determinar si la presencia de fasciolosis influye en la condición corporal y peso de carcasa de bovinos criollos (*Bos taurus*) faenados en el matadero municipal de



Abancay, Apurímac, y como objetivos específicos: (1) Determinar la positividad a *Fasciola hepatica* en bovinos criollos faenados según sexo y edad en el matadero municipal de Abancay, Apurímac y (2) Determinar la condición corporal y peso de carcasa según edad y sexo en bovinos criollos faenados en el matadero municipal de Abancay.



RESUMEN

El estudio científico se realizó en el matadero municipal de la Provincia de Abancay, distrito y provincia de Abancay, región Apurímac, el objetivo planteado fue determinar si la fasciolosis influye en la condición corporal y peso de carcasa en bovinos criollos (*Bos taurus*) faenados en el matadero municipal de Abancay, Apurímac. Se muestreó por conveniencia 200 bovinos criollos, 100 machos (50%) y 100 hembras (50%), aparentemente sanos, faenados en el matadero municipal de Abancay. Se realizó la inspección macroscópica del hígado para diagnosticar la fasciolosis en horas de la mañana únicamente los días autorizados por la autoridad municipal, 7 inspecciones por día hasta completar la muestra. Los datos registrados en un formato preestablecido fueron tabulados y analizados según su naturaleza, cualitativa o cuantitativa a través del paquete estadístico SPSS v. 25. En una primera etapa se determinó las frecuencias absolutas y relativas de las variables cualitativas y el estadístico de Chi-cuadrado, en una segunda etapa, se empleó la estadística descriptiva y el ANOVA para las variables cuantitativas. Se determinó que el sexo y la edad no están asociados a la fasciolosis ($P > 0,05$), no obstante la frecuencia de esta enfermedad es alta (74%). Por otro lado, se encontró que la condición corporal está asociado al sexo ($P < 0,01$), pero no a la edad ($P > 0,05$) y que la condición corporal (CC) de los animales faenados predominantemente es mala y regular en un 93%, sin embargo, no está asociada a la fasciolosis ($P > 0,05$). Finalmente se demostró que el sexo y edad de los animales influyen en el peso carcasa ($P < 0,05$), que no está influenciado por la fasciolosis ($P > 0,05$). Se concluyó que la fasciolosis no influye en la condición corporal y peso de carcasa de bovinos faenados en el matadero municipal de Abancay.

Palabras clave: Bovino criollo, parasitismo, trematodo, serranía.



ABSTRACT

The scientific study was carried out in the municipal slaughterhouse of the province of Abancay, district and province of Abancay, Apurímac region, the objective was to determine if fasciolosis influences body condition and carcass weight in Creole cattle (*Bos taurus*) slaughtered in the municipal slaughterhouse of Abancay, Apurímac. Two hundred Creole bovines, 100 males (50%) and 100 females (50%), apparently healthy, slaughtered in the Abancay municipal slaughterhouse, were sampled for convenience. The macroscopic inspection of the liver was carried out to diagnose fasciolosis in the morning only on the days authorized by the municipal authority, 7 inspections per day until the sample was completed. The data recorded in a pre-established format were tabulated and analyzed according to their nature, qualitative or quantitative through the statistical package SPSS v. 25. In a first stage, the absolute and relative frequencies of the qualitative variables and the Chi-square statistic were determined; in a second stage, descriptive statistics and ANOVA were used for the quantitative variables. It was determined that gender and age are not associated with fasciolosis ($P>0.05$), however the frequency of this disease is high (74%). On the other hand, it was found that body condition is associated with sex ($P<0.01$), but not with age ($P>0.05$) and that body condition (CC) of slaughtered animals is predominantly poor and regular in 93%, however, it is not associated with fasciolosis ($P>0.05$). Finally, it was shown that the sex and age of the animals influence carcass weight ($P<0.05$), which is not influenced by fasciolosis ($P>0.05$). It was concluded that fasciolosis does not influence the body condition and carcass weight of bovines slaughtered in the Abancay municipal slaughterhouse.

Keywords: *Creole bovine, parasitism, trematode, mountainous area.*



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

La fasciolosis, provocada por el trematodo *Fasciola hepatica*, constituye una de las enfermedades de relevancia en el panorama ganadero mundial y nacional. El parásito afecta el hígado de diferentes especies animales, entre poligástricos (bovinos, ovinos, venados, camélidos sudamericanos y caprinos) y monogástricos (equinos, caninos, cuyes, conejos, vizcachas y al hombre). La biología de la *Fasciola hepatica*, implica un ciclo biológico heteroxeno, requiriendo para ello un hospedero definitivo (rumiantes y otros) y un intermediario (caracol del género *Lymnaea*). Las especies ganaderas afectadas de mayor importancia en el país son los bovinos y ovinos, los cuales se crían sobre todo en forma extensiva en la sierra (2). La *Fasciola hepatica* ocasiona trastornos anatómicos y fisiológicos en los tejidos hepáticos (5), causando disminución en la tasa de crecimiento, la producción de leche y carne, la calidad y cantidad de lana e interfiere con los parámetros productivos y reproductivos (6). Asimismo, son afectadas la condición corporal y el peso de carcasa (7).

En la provincia de Abancay, es recurrente ver diariamente este tipo de enfermedad en los mataderos, ocasionado por el desconocimiento de los ganaderos sobre cómo evitar este tipo de parasitismo, aunado al abandono por parte de las instituciones privadas y públicas, y falta de un sistema de información de número de animales infestados y gastos de tratamiento (3).

1.2 Enunciado del problema

1.2.1 Problema general

¿La fasciolosis influye en la condición corporal y peso de carcasa de bovinos (*Bos taurus*) faenados en el matadero municipal de Abancay, Apurímac?



1.2.2 Problemas específicos

- ¿La positividad a fasciolosis en bovinos criollos faenados es diferente según edad y sexo en el matadero municipal de Abancay?
- ¿Cuál es la condición corporal y peso de carcasa de los bovinos criollos faenados según edad y sexo en el matadero municipal de Abancay?

1.2.3 Justificación de la investigación

En el Perú se han estimado considerables pérdidas económicas en las explotaciones bovinas a causa de la fasciolosis, que produce mortalidad, disminución de la producción de leche, carne, lana, abortos y decomiso de vísceras infectadas; lo que la ubica como la segunda enfermedad parasitaria económicamente importante en la ganadería nacional (2).

La *Fasciola hepatica* infesta a vacunos, ovinos, equinos, caprinos, porcinos, camélidos, cobayos y conejos, entre otros. La pérdida ganadera anual por la fasciolosis es no menor de US\$ 50 millones, estimada por la prevalencia de la infestación y los decomisos de hígados de vacunos, ovinos en mataderos, el no contar con información actualizada y veraz hace que los escasos intentos de control de la enfermedad implementados por el Ministerio de Agricultura a través del SENASA fracasen (3).

En el año 2012 la población de bovinos en el Perú fue de 5 156 044, de los cuales los bovinos criollos representan el 63,9%, seguida por la raza Brown Swiss (17,6%), Holstein (10,3%), Gyr/Cebú (3,4%) y otras razas (4,8%). En la región Apurímac, se tiene registrado para ese año, 298 214 animales, distribuida principalmente en las provincias de Andahuaylas (25%), Aymaraes (17%), Abancay (14%), Cotabambas (14%), Grau (12%), Chincheros (9%) y Antabamba (9%) (8).

En los bovinos de la sierra peruana la prevalencia de fasciolosis es alta (47,6%) (2). El efecto de esta enfermedad en los miles de productores se evidencia en el tipo de carne de bovinos producida, que normalmente es de pésima calidad. Se requiere en forma urgente más información que permita diseñar programas de prevención y control y de esta forma disminuir el impacto negativo.

En Abancay como en el resto de lugares afectados por la fasciolosis, la calidad y peso de carcasa, así como la condición corporal, no están bien estudiados y se

desconoce a cabalidad si son afectados por este tipo de parasitosis, es razonable entonces investigar si estas variables están asociadas, y de esta forma brindar a los organismos públicos información que pudiera ayudar a tomar mejores decisiones en la implementación de programas de salud animal.



CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos de la investigación

2.1.1 Objetivo general

Determinar si la fasciolosis influye en la condición corporal y peso de carcasa en bovinos (*Bos taurus*) faenados en el matadero municipal de Abancay, Apurímac.

2.1.2 Objetivos específicos

- Determinar la positividad a fasciolosis en bovinos criollos faenados, según sexo y edad en el matadero municipal de Abancay, Apurímac.
- Determinar la condición corporal y peso de carcasa de bovinos criollos faenados, según sexo y edad en el matadero municipal de Abancay, Apurímac.

2.2 Hipótesis de la investigación

2.2.1 Hipótesis general

La fasciolosis influye en la condición corporal y peso de carcasa de bovinos (*Bos taurus*) faenados en el matadero municipal de Abancay, Apurímac.

2.2.2 Hipótesis específicas

- La positividad a fasciolosis en bovinos criollos faenados es diferente según sexo y edad en el matadero municipal de Abancay.
- El peso de carcasa y condición corporal de bovinos criollos faenados es diferente según sexo y edad en el matadero municipal de Abancay.

2.3 Operacionalización de variables

Se tomaron en cuenta 4 variables cualitativas y 1 cuantitativa, según la Tabla 1.

Tabla 1. Variables operacionalizadas

Variables	Indicadores
1. Fasciolosis	1.1 Positivo 1.2 Negativo
2. Condición corporal	2.1 Condición corporal I 2.2 Condición corporal II 2.3 Condición corporal III 2.4 Condición corporal IV 2.5 Condición corporal V
3. Edad del animal faenado *	3.1 Joven 3.2 Adulto
4. Sexo del animal faenado	4.1 Macho 4.2 Hembra
5. Peso de la carcasa	5.1 Kilos

* Joven, de 1 a 4 dientes permanentes y adulto, de 5 dientes a más (adaptado de la Norma Técnica Peruana 201.055).

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

- a) Se planteó como objetivo “evaluar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en vacas en pastoreo durante el período poco lluvioso” y para lograrlo, se estudió una explotación lechera bovina ubicada en el municipio de Jovellanos, provincia de Matanzas, Cuba. Se consideró el universo de bovinos de la raza Mestizo Siboney para ordeño, con edades entre 5 y 7 años, y un periodo de lactancia entre 90 y 114 días con una media de peso vivo de 390 kg. Los animales investigados se les agrupó según su condición corporal: CC-2,5; CC-3 y CC-3,5. Luego de haber diagnosticado la infestación por *Fasciola hepatica*, los animales fueron tratados con Labiozol® y posteriormente tomaron muestras de excretas para estimar la carga parasitaria de *Fasciola hepatica* (CFH); Se tomó además datos del peso vivo, condición corporal y producción de leche. Se determinó una prevalencia de 58,3% y 62,5%, en los meses de febrero y marzo, respectivamente, en el rebaño lechero. Los porcentajes más altos se observaron en los animales de más baja condición corporal (CFH; 14,1 hpg) que mostraron una menor producción, con diferencias significativas ($p < 0,05$) frente a los grupos CC-3 y CC-3,5. Se concluyó que la prevalencia de *Fasciola hepatica* en la explotación lechera está por encima del 50% en el periodo poco lluvioso; que el grupo de más baja condición corporal es el que tiene una mayor carga parasitaria y menor producción de leche (9).
- b) Se estimó la pérdida económica ocasionada por la fasciolosis bovina en un periodo de 4 años dentro de una institución pecuaria, relacionada con el decomiso de hígados, baja producción de leche y carne y gastos en antiparasitarios. Se concluyó que la fasciolosis estuvo presente en 1 de cada 3 bovinos sacrificados en el matadero, siendo la pérdida económica en dólares por decomiso de hígado 16 121,30, leche 316 078,38, carne 170 664,60 y 14 686,18 en antiparasitarios; totalizando 517 550,46 dólares en pérdidas (10).
- c) Se evaluó “la prevalencia de *Fasciola hepatica* en vacas en pastoreo y sus efectos en la condición corporal y la producción de leche”, en una explotación bovina lechera en el municipio de Jovellanos, provincia de Matanzas, Cuba. Se evaluó 24 animales correspondientes al grupo de ordeño, con una edad entre 5 y 7 años y un peso promedio de 390 kg, racial Mestizo Siboney. Los animales fueron distribuidos homogéneamente en tres grupos en función a su condición corporal. Posterior al diagnóstico inicial para



determinar el nivel de infestación por *Fasciola hepatica*, los animales fueron desparasitados con Labiosol. Los muestreos se realizaron mensualmente y se midió el conteo fecal de huevos (CFH), el peso vivo, la condición corporal y la producción de leche de los animales. Al determinar la prevalencia del parásito en el rebaño lechero se apreciaron valores de animales positivos superiores al 55%. Los mayores porcentajes de animales positivos se encontraron en el grupo de más baja condición corporal, los cuales mostraron un mayor CFH. Al relacionar la presencia de animales positivos a *Fasciola* con la condición corporal y la producción de leche, se pudo apreciar que existe relación entre las variables, con diferencias significativas entre los grupos y los mejores resultados para los animales de condición corporal 3 y 3,5 (7).

- d) Se comparó la relación entre el nivel de infestación por parásitos tipo estróngilos y la condición corporal en bovinos Criollo Río Limón (n=42), *Bos taurus* (n=54) y *Bos indicus* (n=11), pertenecientes a dos fincas ganaderas del municipio Pedraza, Estado Barinas (Venezuela). Las muestras de heces se analizaron por la técnica cuantitativa de McMaster con solución salina sobresaturada. Se evaluó la condición corporal (CC) con una escala de 1 a 5 (1 = flaco; 5 = obeso) empleando el grado de 2,5 como punto de inflexión. Los animales fueron clasificados como resilientes (CC>2,5 y alto recuento de huevos por gramo de heces [>800]), resistentes (CC>2,5 y carga parasitaria nula, leve o moderada), sensibles (CC<2,5, alta carga parasitaria) y falso problema parasitario (CC<2,5 y carga parasitaria baja o nula). Los bovinos Criollo Río Limón se asociaron con las categorías de resiliente y resistente, los *Bos taurus* con las categorías de sensibles y falso problema parasitario, y los *Bos indicus* con la categoría de resistente. La evidente relación entre condición corporal y nivel de la infestación por parásitos tipo estróngilos permite realizar una eficiente y rápida selección de la fracción de bovinos a ser tratados con antihelmínticos (11).
- e) En Chile en la planta faenadora de Chillán, se diagnosticó, clasificó y determinó la frecuencia porcentual de alteraciones hepáticas, estableciendo asociación de lesiones macroscópicas y porcentaje de presentación. Se trabajó con 383 hígados de bovinos, estudiados entre el 12 de septiembre y 13 de octubre de 1978. 376 hígados fueron decomisados y 7 aptos para consumo humano. En los hígados decomisados se encontró alteraciones parasitarias con distomatosis en un 94,40%. Los hígados no decomisados presentaron lesiones de carácter leve, por lo que no radica peligro su consumo, teniendo

presente, eso sí, que sólo corresponden a un 1,86% de la muestra. El elevado decomiso por alteraciones parasitarias revela un problema de manejo sanitario predial (12).

- f) Se realizó la inspección *post mortem* de 375 hígados bovinos, determinando mediante la observación la presencia de lesiones anatomopatológicas, clasificándolas en un periodo de 12 días. La mayoría de los hígados presentaron las siguientes alteraciones: lesiones por *Fasciola hepatica* 33,07% (124 animales), infiltraciones grasas 4% (15 animales), colangitis 17,33% (65 animales), adherencias 14,93% (56 animales), abscesos 12,27% (46 animales), litiasis 6,67% (25 animales), fibrosis 6,13% (23 animales), microabscesos 4,27% (16 animales), telangiectasia y cirrosis 0,53% (2 animales) y hepatomegalia 0,27% (1 animal). El número de hígados que podrían considerarse normales según el color del órgano, fueron: rojo vinoso 73,6% (276 animales), color marrón 16,53% (62 animales), color negruzco 6,4% (24 animales) y color rojo amarillo 3,47% (13 animales), estos últimos son hígados que ya presentan una patología más avanzada de la enfermedad y por eso se produce el cambio de color. La consistencia del órgano fue friable 80% (300 animales) y duros 20% (75 animales) por la aparición de algún tipo de patología interna (13).
- g) Se procesaron 535 muestras de heces de bovinos. El mayor porcentaje de animales según sexo, correspondió a hembras (78,88%); el peso promedio de los bovinos fue de 408,6 kg (I.C. 95%: 369,34-449,58) y la edad promedio de 4 años (I.C. 95%: 1,09-10,24). Los cuidadores del hato refirieron desparasitación de los animales, en promedio 2 meses antes de la toma de la muestra (I.C. 95%: 0,24-7,22), principalmente con Ivermectina, seguida de Fenbendazole. Consultados por la fuente de agua para suministro a los animales mencionaron fuentes naturales. El peso de los animales positivos para *Fasciola hepatica* osciló entre 265-600 kg, prom. 413,4 kg, D.E. 88,9 kg (I.C. 95%: 374,09-454,86), la edad osciló entre 3, 5 y 8 años prom. 5,31 años de: 1,36 años y una moda de 5 años (14).
- h) Se evaluó “la prevalencia y los factores de riesgo asociados a la fasciolosis bovina en comunidades campesinas de la provincia de Huancabamba (Piura, Perú)”. Se utilizaron 360 muestras de heces bovinas procedentes de los distritos de Huancabamba, Sondor, Sondorillo y Carmen de la Frontera. Las heces fueron examinadas mediante la técnica de sedimentación de Dennis, estudiando la asociación de la presencia de huevos de *Fasciola hepatica* en heces con la edad, sexo y distrito de procedencia de los animales.



Se halló 42,5% (I.C. 95%: 37,3-47,8%) de muestras positivas. La probabilidad más grande de contraer fasciolosis en los bovinos correspondió al grupo etario de 13-18 meses (R.P.: 2,56; I.C. 95%: 1,51-4,28) y procedentes del distrito de Sondorillo (R.P.: 1,41; I.C. 95%: 1,04-1,94); además, el sexo macho fue considerado como un factor de protección (R.P.: 0,69; I.C. 95%: 0,53-0,90). Se concluyó que existe una alta prevalencia de fasciolosis bovina en las comunidades campesinas de Huancabamba y su asociación con el sexo, edad y lugar de procedencia (15).

- i) En el Perú la fasciolosis es causa de una baja considerable de la producción y productividad de los animales. Los estudios revelan que la *Fasciola hepatica* afecta la producción animal; 30 – 50% de menor incremento de peso en animales jóvenes y un 20 – 70% menos producción de leche, además de 30% menor producción de lana (16).
- j) En un estudio realizado en el valle interandino de Aymaraes (Perú), donde se planteó como objetivo “determinar la presencia de *Fasciola hepatica* y sus factores asociados en bovinos beneficiados en el camal municipal de Chalhuanca durante 2011 y 2012”, siendo la metodología para el diagnóstico la inspección *post mortem* de vísceras y el análisis estadístico con Chi-Cuadrado de Pearson, odds ratio, intervalos de confianza al 95% y t de Student, se obtuvo que la frecuencia de fasciolosis fue de 24,6% (564/2293). En 2012 la infección fue mayor a la del 2011 (O.R. = 3,4; I.C. 95% = 2,7-4,1; $p < 0,01$). Los meses donde no hubo precipitación pluvial existió mayor infección (O.R. = 1,7; I.C. 95% = 1,4-2,1; $p < 0,01$). La mayoría de bovinos beneficiados en 2011 pesaron < 100 kg (O.R. = 407,9; I.C. 95% = 191,9-867,4; $p = 0,000$). Concluyendo que la fascioliasis en la provincia de Aymaraes es moderada (mesoendémica). La infección se incrementó de 2011 a 2012 en todos los distritos (1).
- k) En una revisión literaria, con base a documentos científicos del año 1985 al 2015, se señaló que “Perú presenta muchas zonas hiperendémicas de fascioliasis en bovinos y ovinos (> 50 %) y se encontraron dentro de las más elevadas del mundo. Los caprinos solo alcanzan índices mesoendémicos de infección (10-50 %). El grupo etario de boca llena presenta mayor prevalencia en las tres especies, pero el sexo no muestra diferencias significativas”. Reporta que los niveles de fasciolosis alcanzados son muy altos en Tiabaya 90%; Calca 84,1%; Cajamarca 80%; Abancay y Andahuaylas 79,5%; Huanta 71,3%; Cotabambas 71% y Cusco 37-55,2%. De la misma forma, que la región

Apurímac se ubica en un segundo lugar después de Lima, existiendo un mayor decomiso de hígados (80,4%) a consecuencia de esta parasitosis (4).

3.2 Marco teórico

3.2.1 Generalidades sobre el bovino

3.2.1.1 Clasificación taxonómica del bovino

“Reino: Animal; Subreino: Vertebrados; Clase: Mamíferos; Orden: Ungulados; Rama: Rumiantes; Familia: Bóvidos; Género: Bos; Especies: *Bos taurus*, *Bos indicus*” (17).

3.2.1.2 Importancia del bovino criollo (*Bos taurus*)

La biodiversidad del ganado es un factor esencial para establecer la seguridad alimentaria en el momento actual. La ganadería nos brinda carne y leche principalmente, además de pieles y estiércol utilizado para fertilizar la tierra y combustible, algunos animales son tan fuertes que ayudan a traccionar el arado para cultivar vegetales e inclusive jalar las carretas usadas en el transporte. Un 70% de la gente pobre que vive en el campo alrededor del mundo, cría ganado que no solo permite ingresos económicos sino también mantiene los ecosistemas en los que viven, brindando servicios ambientales, como la diseminación de semillas y el ciclo de nutrientes (18). Los recursos zoogenéticos bovinos desde que el hombre comenzó a domesticarlos fueron utilizados para aprovechar los pastos convirtiéndolos en carne, leche, cuero y trabajo (19). Los bovinos en América Latina y el Caribe se encuentran distribuidos por diferentes lugares, produciendo principalmente leche y carne, y a veces sirven para el rodeo (juego vaquero), en general, están ubicados desde zonas muy bajas como es el trópico húmedo hasta los ecosistemas Andinos (20). Se considera que los bovinos domésticos son los más numerosos y económicamente rentables en el mundo (21). Se calcula la existencia de unas 990 razas, que constituyen el 22% del total de razas de mamíferos documentadas (18), no obstante, éstas están en peligro de extinción (22).



3.2.2 Generalidades sobre la fasciolosis

3.2.2.1 Fasciolosis

“La fasciolosis es una enfermedad parasitaria producida por la presencia del trematodo denominado *Fasciola hepatica* localizado en el parénquima y conductos biliares de animales productivos y el hombre; ocasionando trastornos digestivos y de la nutrición” (23).

3.2.2.2 *Fasciola hepatica*

La *Fasciola hepatica* es un trematodo digeneo y hermafrodita que causa la distomatosis o fasciolosis, definida como una enfermedad zoonótica que daña los conductos biliares del hígado de animales herbívoros y ocasionalmente del hombre (24). Este parásito lanceolado (forma de hoja) de color café, cuando es adulto tiene dos ventosas, una bucal y ventral, atraviesa un ciclo biológico de dos generaciones (digeneo) es decir en dos hospedadores, el primero es un molusco gasterópodo anfibio y el segundo un mamífero (25). Se sabe que es un parásito que tiene tropismo por los conductos biliares y la vesícula biliar de herbívoros y omnívoros, se incluye al hombre; está presente en la ganadería de diversas partes del mundo, se le conoce como duela, que es como un gusano plano sin segmentos, con una longitud de 2 a 3,5 cm por 1 a 1,5 cm de anchura. Su color de nueve tonalidades, desde el cenizo hasta el pardo, y su ubicación anatómica lo hace fácilmente identificable. La porción cefálica contiene una ventosa en la boca de 1 mm aproximadamente y otra en la zona ventral de aproximadamente 6 mm (26). El aparato digestivo de la *Fasciola hepatica* es incompleto, conformado por una boca pequeña que se continúa con la faringe y esófago que forma dos ramas laterales que se dirigen hacia la parte posterior corporal del parásito, terminando en ciegos intestinales. El útero es corto y las abundantes células vitelinas aparentan una forma de racimos de uvas y se distribuyen por todas las porciones laterales; de ellas se desprenden gránulos vitelógenos que contienen proliferol y proteínas (27).



3.2.2.3 Clasificación taxonómica de la *Fasciola hepatica*

La clasificación taxonómica de la *Fasciola hepatica* es la siguiente: “Dominio: Eukarya; Reino: Metazoa; Phylum: Platyhelminthes; Clase: Trematoda; Sub clase: Digenea; Orden: Prosostomata; Sub orden: distomata; Super familia: Echinostomatoidea; Familia: Fasciolidae; Género: Fasciola; Especie: Hepatica” (28).

3.2.2.4 Sinonimias

A la *Fasciola hepatica* se le conoce como macha, conchuelo del hígado picado, alicuya, jallo, fasciolosis, babosa, kcallutaca, duela del hígado, gusano del hígado y saguaype (29).

3.2.2.5 Ciclo biológico

Se inicia en el estómago con la digestión de la metacercaria (forma infectiva), el jugo gástrico libera la cubierta quística y en el intestino finaliza el desenquistamiento quedando libre la Fasciola de 0,7 – 1 mm aproximadamente, que penetra la mucosa y pared intestinal y termina cayendo en la cavidad abdominal. El parásito busca el hígado y rompe el parénquima, introduciéndose para iniciar su desarrollo físico (maduración) en todo el proceso de migración hacia el conducto biliar. Esta migración demora aproximadamente 6 semanas, tiempo en que acceden al conducto biliar y en 2 semanas más llegan al estadio adulto. Posteriormente, inicia la postura de huevos, los que vía colédoco llegan al intestino y son excretados con las heces. Una *Fasciola hepatica* puede ovipositar alrededor de 20 000 huevos al día, que si caen al agua o lugares húmedos, en 3 a 4 semanas incuban a la primera forma larvaria; el miracidio abandona al huevo por el opérculo, y mediante sus cilios navega en búsqueda del caracol del género *Lymnaea*, dispone de 24 horas para ubicarlo, si no lo hace muere. Cuando ubica al caracol, utilizando su espolón cefálico hace un orificio, y por este inyecta el material de reproducción asexual. Está demostrado que existe quimiotactismo positivo del caracol para el miracidio. El material reproductivo inyectado, comienza una reproducción asexual, originando al esporocisto, que en su interior contiene 5 a 8 redias que desarrollan hasta

romperlo, migrando al páncreas y riñón. Cada redia en su interior inicia otra reproducción originando 15 a 20 cercarias, las mismas que al desarrollar la rompen para abandonar al caracol. Todo este proceso llevado a cabo dentro del caracol dura de 6 a 7 semanas. Las cercarias cuando están fuera del caracol navegan con su flagelo a través de zonas húmedas adhiriéndose a hierbas acuáticas, finalmente pierde su flagelo y comienzan a recubrirse con una envoltura quística que le da gran resistencia a las condiciones ambientales, es en esta etapa que se le denomina metacercaria. El proceso de enquistamiento termina en 2 a 3 días, y recién el parásito podría infestar al hospedero definitivo (12).

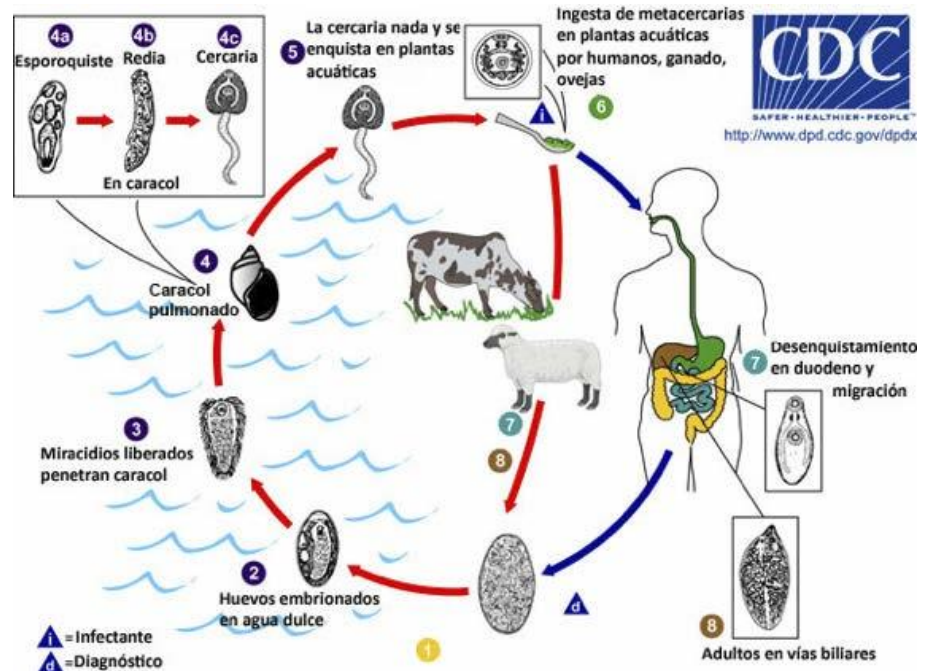


Figura 1. Ciclo biológico de *Fasciola hepatica* (60)

3.2.2.6 Epidemiología

El parásito adulto produce miles de huevos al día, y su viabilidad depende de la humedad y temperatura (el desarrollo de las fases larvianas y los caracoles, requieren como mínimo una temperatura media día/noche de unos 10°C). El periodo de aparición y/o incremento de las metacercarias en el pasto se estima en función de aspectos de tipo ecológico (clima y estación del año). Las fases larvianas de los trematodos pueden sobrevivir durante el invierno en los caracoles, lo que ocasionaría la aparición de metacercarias

en los pastos desde la primavera o comienzos del verano (fasciolosis de verano). La ingestión de metacercarias es muy elevada cuando los animales son obligados a permanecer en zonas húmedas durante periodos de sequía (30). En una zona determinada para que aparezca la enfermedad, tienen que estar presentes el huésped intermediario y definitivo, con temperaturas mayores de 10°C y humedad adecuada para el desarrollo de los estadios larvales en el caracol. Por otra parte, en el verano el aumento de temperatura apura el ciclo biológico, no obstante, el incremento de la evapotranspiración y salinidad, produce una alta mortandad de los distintos estadios del ciclo parasitario, siendo las precipitaciones y los ambientes constantemente húmedos, los que determinan la continuidad del ciclo y presentación de la enfermedad (31).

3.2.2.7 Patogenia y signos clínicos

Se debe considerar que los hospedadores jóvenes, menos adaptados y desnutridos son más propensos a los efectos patógenos de las infestaciones que pueden ser mecánicos (obstrucción del parénquima y vasos sanguíneos hepáticos), tóxicos y pérdida de sangre (hemorragias hepáticas y actividad hematógena de los tremátodos) (30).

Presentación clínica de la fasciolosis (32)

- a) **Aguda:** Esta forma es muy común cuando se ingiere muchas metacercarias en un periodo muy corto de tiempo; se caracteriza esta forma por hepatitis hemorrágica, traumática y aguda, también podría existir anorexia, pérdida de peso, depresión, fiebre, palidez de mucosas, dolor abdominal, ascitis, peritonitis y muerte súbita a las 2-5 semanas de la infección masiva, a causa de las graves hemorragias hepáticas (poco habitual).
- b) **Subaguda:** Esta forma sucede después de la ingestión excesiva de metacercarias en un tiempo más prolongado; está acompañado de hepatitis hemorragia progresiva, fallo hepático y muerte: evolución de 4-8 semanas.
- c) **Crónica:** Sucede posterior a ingerir metacercarias en forma moderada y prolongada; comúnmente se puede observar reducción de apetito,

emaciación, anemia hipoproliferativa de desarrollo lento, edema submandibular, producido por la colangitis crónica y fibrosis hepática, pérdida de sangre y proteínas endógenas (hipoalbuminemia); típicamente se identifica en el plasma, la transaminasa (GTT). Es poco frecuente la ictericia en la fasciolosis crónica, inclusive cuando hay una gran cantidad de parásitos y graves lesiones hepáticas.

- d) **Subclínica:** Es la forma clínica más común de fasciolosis, sucesiva a la ingestión prolongada de pocas metacercarias, que solamente provocan colangitis moderada sin síntomas asociados.

Cuadro clínico y lesiones

Al haber hipertrofia epitelial y fibrosis de la pared, los conductos biliares se engruesan y pueden llegar a tener un diámetro de hasta 3 cm. Dentro de ellos se forman depósitos de calcio entre la décima y vigésima semana después de la infección. El lumen de los conductos biliares presenta expansiones en algunas zonas y en otras está estrechada. El epitelio biliar puede presentar úlceras y hemorragias (33).

Las larvas (metacercarias) provenientes del intestino, al migrar producen lesiones hepáticas agudas y consisten en túneles que se colman de sangre y restos celulares; pueden llegar a la fibrosis. Raras veces las larvas pueden migrar aberrantemente y ubicarse a nivel del tejido pulmonar. En la forma crónica, las larvas cuando llegan a los conductos biliares, desarrollan hasta llegar a adultos provocando irritación constante, inflamación, fibrosis, engrosamiento y endurecimiento; al corte, se llega a apreciar materia de consistencia arenosa y mucosa, asociado en algunos casos a la presencia del parásito adulto (32).

Diagnóstico de fasciolosis (32)

En la forma aguda, al realizar la inspección *post mortem* se observa hepatomegalia, hígado hemorrágico y exudado fibrinoso, se ubica duelas juveniles de 1-7 mm de longitud, no se eliminan huevos en las heces. En la forma subaguda y crónica se encuentran células inmaduras y adultas jóvenes, colangitis, cirrosis, los huevos de *Fasciola hepatica* son de color amarillo dorado.

3.2.3 Calificación de la condición corporal en bovinos

Saavedra (34), clasifica la condición corporal de 1 a 5. La calificación 1 incluye a las vacas flacas y la 5 a las gordas. El grado de condición corporal se evalúa palpando la base de la cola y lomo. Algunas características observables que se pueden ver son:

- a. Condición corporal 0:** “Se califica de esta forma cuando la vaca muere muy flaca.”
- b. Condición corporal 1 a 1.5:** “Esta calificación son para vacas muy flacas recuperables si es que se mejora su alimentación. En la base de la cola se nota una cavidad, no hay tejido graso perceptible entre la piel y la pelvis, sin embargo, la piel es flexible. El anca es angulosa al tacto, pero las costillas no se aprecian individualmente. Los huesos no son muy prominentes, sin embargo, se aprecian angulares y se pueden distinguir fácilmente al tacto.”
- c. Condición corporal 3:** “Está llena de tejido graso la cavidad alrededor de la base de la cola. El área de ancas está pareja. Los bordes de las costillas flotantes se perciben si se presionan. El área del lomo sólo presenta una ligera depresión. Los huesos de la espalda han perdido su angularidad.”
- d. Condición corporal 4:** “Entre el anca y la cola hay una depresión. La pelvis sólo se puede percibir si se hace una fuerte presión, pero no ocurre lo mismo con las costillas flotantes. No hay depresión visible en el lomo. Lo que anteriormente era una cavidad alrededor de la cola, ahora se encuentra abultada de tejido graso.”
- e. Condición corporal 5:** “El área entre el anca y la base de la cola está llena de grasa, la piel se presenta distendida, no se percibe la pelvis a un ejerciendo fuerte presión. Se aprecia acumulación de grasa bajo la piel y rodeando los huesos. Las estructuras óseas no se sienten a la palpación, la pelvis, anca y huesos de la espalda son poco visibles.”

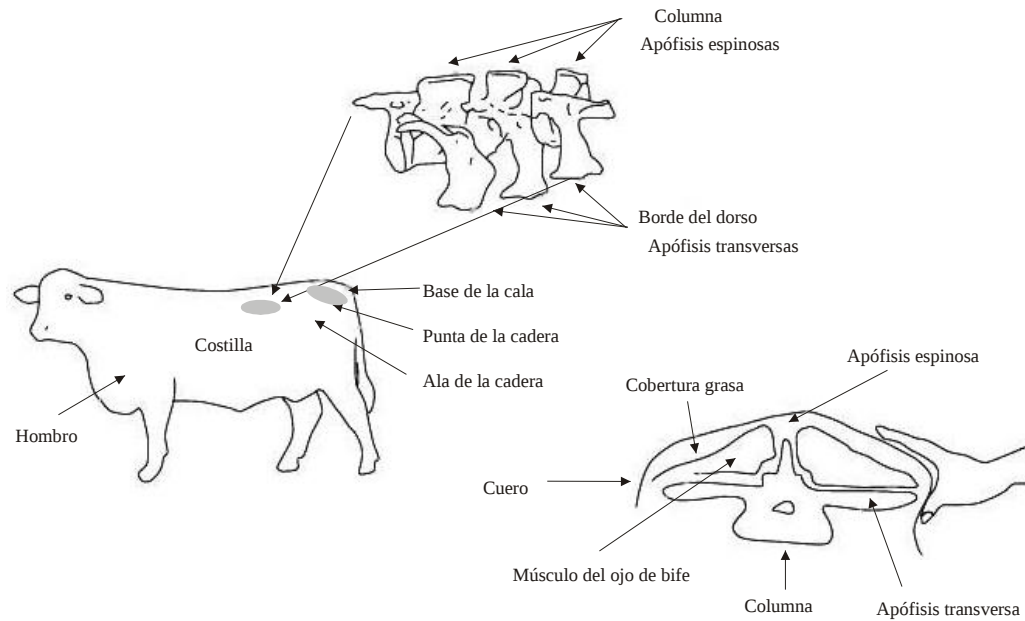


Figura 2. Áreas anatómicas para evaluar la condición corporal en bovinos de carne (35)

Características	Condición corporal	Vértebra en la espalda	Aspecto posterior del hueso pélvico	Aspecto lateral de la línea entre las caderas	Cavidad entre cola y la tuberosidad isquiática aspecto: posterior lateral
Sub condicionamiento severo	1				
Esqueleto obvio	2				
Buen balance de esqueleto y tejidos superficiales	3				
Esqueleto no tan obvio como tejidos superficiales	4				
Sobrecondicionamiento severo	5				

Figura 3. Niveles de condición corporal (34)

3.2.4 Cronometría dentaria en bovinos

Si se desea aproximar la edad del animal mediante la cronometría dental, deben tenerse en cuenta lo siguiente: 1) época de erupción de cada una de las clases de dientes incisivos, tanto de los que forman la dentadura caduca como de los que

forman la permanente, 2) apreciación del estado de desarrollo o etapas de crecimiento de cada clase de dientes incisivos, o sea el tiempo que tardan en llegar a nivel de la tabla desde que aparecen a través de la encía, 3) apreciación de las diferentes fases del desgaste de cada una de las clases de dientes incisivos, 4) tener en cuenta, cuando sea posible, los signos complementarios a deducir del estado de las arcadas molares, en cuanto a épocas de erupción y fases de desarrollo y desgaste (36).

3.2.5 Inspección veterinaria del hígado

La inspección *post mortem* del hígado consiste en inspección visual y exploración por palpación. Si resultase preceptiva la incisión, se practicará un corte en el parénquima a nivel del lóbulo caudado y la superficie gástrica del hígado para comprobar el estado interno de su estructura y coloración, así como la posible existencia de formas parasitarias (37). La inspección veterinaria *post mortem* contemplará también, en todas las especies, la inspección visual de los ganglios hepáticos, que se incidirán en caso de necesidad. Estos ganglios reaccionan con frecuencia e intensidad ante procesos patológicos asentados en el hígado. A la inspección debe presentar una superficie de corte y una coloración también uniformes, las incisiones en el parénquima hepática pondrán en evidencia los canalículos biliares y los vasos sanguíneos. Los canalículos deben ser prácticamente imperceptibles desde la superficie hepática. La presencia de estasis biliar, dilataciones o inflamaciones se deberá valorar en todos los casos como patológico (38).

La inspección *post mortem* se efectúa tan pronto como lo permita el faenado metódico de la canal, y sin demora, de modo sistemático con objeto de asegurar que la carne aprobada para el consumo humano sea inocua y sana. Los procedimientos de inspección deberán asegurar la ausencia de toda contaminación identificable en la inspección *post mortem* y reducir al mínimo las posibilidades de que haya una contaminación invisible (37).

3.2.6 Anatomía del hígado de bovinos

El hígado está situado en la concavidad del diafragma, casi totalmente en el lado derecho del plano medio; sólo una pequeña porción de su borde ventral sobrepasa la línea media hacia la izquierda. Durante el desarrollo embrional, el hígado sufre una rotación de 45 grados y, dado el notable desarrollo de los pre-estómagos, es



desplazado oblicuamente a la derecha. Se extiende entre el último cartílago costal derecho y la última costilla; sólo el lóbulo caudal sobrepasa la décima tercera costilla en dirección caudal (38).

Se distingue una superficie diafragmática y una superficie visceral, un borde dorsal y ventral, una extremidad derecha (dorsal) e izquierda (ventral). El hígado se sitúa entre el diafragma, al que queda fuertemente unido por su cara parietal o diafragmática, y el estómago, con el que contacta por su cara visceral pero no estableciendo ningún nexo de unión (37).

El hígado debe presentar a la inspección veterinaria una coloración marrón oscura uniforme, con posibles reflejos grises – azulados en el caso del vacuno por el mayor grosor que presenta la cápsula de Glisson en esta especie. Al tacto debe ser muy suave y deslizante, sin relieves en su superficie, consistente a la presión táctil, que no cede o se modifica en su textura a la palpación o ante presiones moderadas (38).

El peso medio del hígado de los bovinos es de 4,5 a 5,5 kg. También están presentes aquí varios nódulos linfáticos hepáticos. La fosa de la vesícula biliar se extiende desde la porta al borde ventral del hígado. El borde derecho es caudal, corto y grueso. Presenta una impresión profunda formada por el lóbulo derecho y el proceso caudal del riñón derecho y la glándula adrenal. Los bordes ventral e izquierdo son delgados (32).

El borde izquierdo es una curva suave continua con los bordes dorsal y ventral. El borde ventral presenta la fosa de la vesícula biliar y una escotadura para el ligamento redondo. El borde dorsal está prácticamente en posición media. Aloja la vena cava caudal. En el extremo craneal del surco se encuentra la impresión esofágica y, por detrás de este, el hígado se extiende a unos 2,5 a 5 cm a la izquierda del plano medio. El lóbulo caudado se ubica entre la vena cava y la rama izquierda de la vena porta y el lóbulo cuadrado, entre la rama izquierda y el borde ventral del hígado (37).

El lóbulo caudado tiene dos partes; 1) un proceso papilar pequeño que se extiende dentro del vestíbulo de la bolsa omental y se oculta con la rama izquierda de la vena porta; 2) un proceso caudal elongado, que se proyecta a la derecha, cubriendo la superficie visceral del lóbulo derecho y parte de la impresión renal. El lóbulo derecho más corto y grueso se delimita desde la fosa de la vesícula biliar, a través de la porta, hasta el surco de la vena cava (39).



Se describe a continuación las partes de la superficie visceral del bovino el cual se aprecia en la Figura 4 según Popesko (40), a. Lóbulo izquierdo, b. lóbulo cuadrado, c. proceso papilar, d. lóbulo derecho, e. proceso caudado, f. impresión renal.

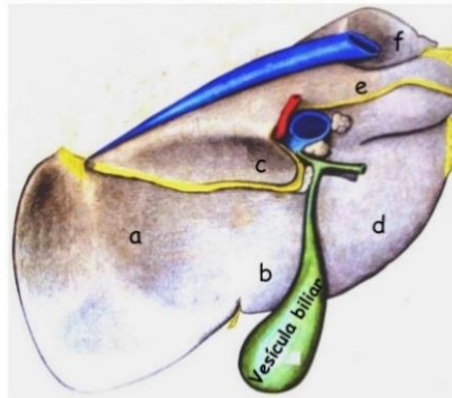


Figura 4. Superficie visceral del hígado del bovino (40)

El hígado a la inspección, requiere se lleve a cabo una palpación y observación de toda la superficie parietal y visceral con la finalidad de detectar quistes, tumores, contaminaciones, inflamaciones, infecciones, lesiones degenerativas, etc. Es fundamental cortar el conducto biliar longitudinalmente para observar su estructura orgánica y contenido. De la misma forma, la vesícula biliar debe de observarse presionándola para observar la coloración de la bilis y su viscosidad. Se debe incidir la cara visceral para observar el sistema ganglionar portal y el páncreas (10).

3.3 Marco conceptual

- a) **Matadero.** “Establecimiento autorizado y registrado por el SENASA, que cuenta con la tecnología requerida para realizar los procesos de industrialización de las diversas especies de abasto. También se le denomina matadero, rastro, centro de beneficio, planta faenadora de carne” (Decreto Supremo N° 015-2012-AG).
- b) **Acabado.** “Término relacionado a la cantidad y distribución de la grasa de cobertura” (NTP 201.055).
- c) **Bovino.** “Comprende a los animales pertenecientes al género *Bos* de las especies: *taurus* e *indicus* y *Bubalus bubalis* y sus híbridos” (NTP 201.055).

- d) **Carne.** Parte muscular de la canal o carcasa que cubre el tejido óseo, se incluye la grasa, tendones, vasos, nervios y aponeurosis (Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto, 2012).
- e) **Faenado.** Abarca las diferentes operaciones realizadas para el logro de canales o carcasas de bovinos destinados al consumo humano, de acuerdo a las normas legales vigentes (NTP 201.055).
- f) **Planta faenadora.** “Establecimiento debidamente autorizado y registrado por la autoridad sanitaria competente, que cuente con la tecnología requerida para realizar los procesos de industrialización de las diversas especies de abasto. También se le denomina matadero, rastro, centro de beneficio o camal” (NTP 201.055).
- g) **Carcasa.** Está constituida por dos mitades del animal, “resultante del faenado de los animales de abasto, desprovisto de piel y menudencias” (Decreto Supremo N° 015-2012-AG).
- h) **Canal.** “Cuerpo del animal después de haber sido faenado, en el caso de bovinos, sin piel ni menudencias” (NTP 201.055).

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de investigación

Dado los objetivos de la investigación y de acuerdo a la naturaleza de los componentes del estudio, el trabajo se enmarcó en el tipo de investigación observacional, transversal y analítico, porque no se intervino en el curso natural de la realidad, las variables fueron medidas una sola vez en el tiempo, se registra información según van ocurriendo los fenómenos y siguen una línea presente-futuro, y porque su finalidad fue evaluar la asociación entre variables, respectivamente. Asimismo, la investigación fue del nivel explicativo, porque buscó entender si el peso carcasa dependía de la fasciolosis.

4.2 Diseño de la investigación

Para este estudio se tramitó el permiso correspondiente en la Municipalidad Provincial de Abancay, después de haber cumplido con los requisitos que se piden como el carnet sanitario, el cual se tramita en un centro de salud, a partir de ello se realizó el trabajo en el matadero con la indumentaria correspondiente, se obtuvo datos con respecto a la condición corporal de bovinos criollos, se determinó la edad, sexo y peso de la carcasa además de la positividad a fasciolosis, mediante la inspección *post mortem* del hígado. El análisis estadístico se enfocó a variables cualitativas y cuantitativas.

4.3 Población y muestra

Población

Debido a que la investigación se realizó en el matadero municipal de Abancay caracterizado por un flujo variable de animales que ingresan al faenamiento por día, mes y año, no se puede definir la población.

Muestra

Se utilizó una muestra de 200 bovinos criollos por conveniencia, fueron 100 machos (50%) y 100 hembras (50%), sanos y que contaban con la autorización para el faenado en el matadero municipal de Abancay. Se evaluaron siete bovinos por día, este número se determinó considerando todo el tiempo que demora el proceso para realizar la inspección



del hígado. Los días en lo que se registraron los datos fueron los lunes, miércoles, jueves, viernes y sábados por la mañana hasta completar la muestra (Tabla 2).

Tabla 2. Muestra de bovinos por sexo considerada en la investigación

Sexo	Joven	Adulto	Total
Macho	50	50	100
Hembra	50	50	100
Total	100	100	200

4.4 Procedimiento

Lugar de estudio

El lugar de la investigación fue el matadero municipal de la provincia de Abancay, distrito de Abancay, región Apurímac. En sus instalaciones se faenan bovinos y porcinos lo que es autorizado por las instancias correspondientes. Abancay es una provincia que limita con la provincia de Andahuaylas por el Norte y Oeste, con la región Cusco y la provincia de Cotabambas por el Este, y con las provincias de Grau y Aymaraes por el Sur (41).



Figura 5. Ubicación del matadero municipal de Abancay

Recolección de datos

Se empleó una balanza electrónica de plataforma para registrar los pesos de las carcasas (cuartos), las imágenes fueron capturadas mediante una cámara digital y utilizando un tablero de madera se completó el Formato 1 (anexo) respecto a la positividad a fasciolosis.

4.5 Técnica e instrumentos

Para evaluar la condición corporal

Se cumplió lo estipulado en los artículos 39, 40, 41, 42, y 43 del Reglamento Sanitario de Faenado de Animales de Abasto aprobado mediante el Decreto Supremo N° 015-2012-AG, que indican que el médico veterinario es el único responsable que puede realizar en forma obligatoria la evaluación *ante mortem* durante el descanso de los animales, cuando estos estén en pie y movimiento (42) (43) (34) (35) (44). El médico veterinario observó en el corral de espera, las costillas (visibles o no visibles), el lomo (plano o con bordes), cadera ilion (redonda o angulosa), anca (plano o con bordes) y apófisis espinosas (bordes angulosos o redondeados). Después de estas actividades en la manga de ingreso, se procede a la palpación de cada animal (45). Se evaluaron para este trabajo siete bovinos por día hasta completar la muestra programada, la condición corporal se evaluó en una escala de 1 a 5 (Tabla 3).

Tabla 3. Escala de 1 a 5 para calificar la condición corporal bovina (42, 43, 34, 35, 44)

Calificación	CC	Definición
1	Mala	“Apófisis espinosas agudas al tacto e individualmente distinguibles con facilidad a la vista, así mismo las costillas son claramente evidenciables, ausencia total de tejido graso.”
2	Regular	“Apófisis identificables individualmente al tacto y a la vista, que no se sienten agudas, ni son tan evidentes, sintiéndose redondeadas por la presencia de tejido graso. Las costillas aún se demarcan, pero con menos claridad.”
3	Buena	“Apófisis espinosas redondeadas al tacto por la presencia de tejido graso, pero no diferenciables individualmente. También es posible palpar el tejido graso en la base de la cola.”
4	Muy Bueno	“Apófisis espinosas palpables solo bajo presión firme y el tejido graso en la base de la cola es visible y palpable.”
5	Excelente	“La cobertura de tejido graso en la base de la cola es evidente a la vista y las apófisis espinosas no son palpables aún bajo presión fuerte.”

Para evaluar el sexo

Los datos de los bovinos criollos fueron organizados por sexo (macho o hembra), se verificó el registró observando el aparato reproductor en el porta vísceras, esto después del examen del hígado.

Para evaluar la edad por cronología dentaria

La edad aproximada fue determinada por cronología dentaria, según la NTP 201.055 como sigue (Tabla 4):

Tabla 4. Categorías bovinas (joven y adultos) según la NTP 201.055: 2008.

Clase	Edad (años)	Cronología dentaria	Categorías
Ternero (a)	Hasta 1 año	Dientes de leche (hasta 150 kg)	Joven
Torete	1 a 2	Dientes de leche - 2 dientes permanentes (más de 150 kg)	
Vaquilla			
Novillito			
Toro joven	2 a 3	4 dientes permanentes	
Vaca joven	2 a 3		
Novillo	2 a 3		
Toro adulto	3 a 4	6 dientes permanentes	Adulto
Vaca adulta			
Toro	Mayor 4	8 dientes permanentes	
Vaca			
Toro viejo	Mayor 4	8 dientes permanentes con nivelación de los segundos medianos	
Vaca vieja			

Inspección de vísceras rojas y diagnóstico de fasciolosis

Las vísceras rojas incluyendo el hígado fueron inspeccionadas por el médico veterinario autorizado para el matadero municipal, quien observó, palpó e incidió diferentes partes del parénquima. La evaluación fue hecha en el área de inspección sobre una mesa metálica, se colocó el hígado en una posición para observar la cara parietal y visceral, realizando incisiones en los canales biliares y parénquima para detectar la presencia de *Fasciola hepatica*, también se presionó la vesícula biliar, observando el color y viscosidad de la bilis. En general, se observó el color, tamaño y forma del hígado, palpando los diferentes lóbulos hepáticos (46).

Para evaluar el peso de carcasa

Por medio de una balanza electrónica de plataforma, marca Patricks, modelo AC-300 kg, se pesó la carcasa bovina (cuartos), los resultados se registraron en el Formato 1 (anexo).

4.6 Análisis estadístico

La tabulación de los datos recogidos se realizó en el programa Excel de Microsoft Office 2013 ®, y después de ser codificados, se procedió al análisis en el programa estadístico SPSS v. 25 a un nivel de significancia de $\alpha=0,05$. El análisis fue de la forma siguiente:

Para las variables cualitativas

Se describió las variables cualitativas con el apoyo de una tabla de frecuencias relativas y absolutas, y su asociación fue probada mediante el estadístico de Chi-cuadrado, siendo la fórmula:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \text{ con } (I - 1)(J - 1) \text{ grados de libertad}$$

$$E_{ij} = \frac{O_i \cdot O_j}{O_{..}}$$

donde O_{ij} es el valor observado en la celda ij . Sea O_i la suma de los valores observados en el renglón i , sea O_j la suma de los valores observados en la columna j , y sea $O_{..}$ la suma de los valores observados en todas las celdas. Se denota E_{ij} el valor esperado que es igual a la proporción de ensayos cuyo resultado está en la columna j , multiplicado por el O_i de ensayos en el renglón i (Navidi, 2006). Además, se calculó el intervalo de confianza al 95% para una proporción $[P \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}]$, donde: P = proporción de la muestra, $Z_{\alpha/2}$ = margen de error, y n = tamaño de la muestra].

Para las variables cuantitativas

Se describió las variables cuantitativas con estadísticos descriptivos y el intervalo de confianza al 95% para la media $[X \pm Z (\frac{D.E.}{\sqrt{n}})]$, donde: X = promedio, Z = valor crítico de la distribución normal estandarizada, D.E. = desviación estándar y n = tamaño de la muestra], además, para evaluar la dependencia se aplicó el análisis de la varianza (ANOVA), tomando la presencia de *Fasciola hepatica*, edad y sexo, como factor, según sea el caso y la única variable cuantitativa peso de carcasa (kg) como efecto. La fórmula fue la siguiente:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

donde X_{ij} es la variable respuesta para la j-ésima observación en el i-ésimo factor, μ es la media general de la población, α_i es el i-ésimo efecto del factor, que es la diferencia entre la media del efecto del i-ésimo factor y la media general de la muestra, y ε_{ij} es el error experimental (Navidi, 2006).

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 Análisis de resultados

5.1.1 Casos de fasciolosis en bovinos criollos faenados según edad y sexo en el matadero municipal de Abancay

En la Tabla 5 se aprecia que el sexo y la edad no están asociados a la fasciolosis ($P>0,05$), aunque existe una ligera diferencia a favor de los animales hembras y adultos, está no es estadísticamente significativa. En términos generales la positividad a fasciolosis es muy alta, llegando al 74%, esta situación refleja el descuido de los productores y de las instituciones ligadas al sector ganadero.

Tabla 5. Positividad a fasciolosis en bovinos faenados según sexo y edad en el matadero municipal de Abancay, Apurímac

Variables	Categorías	Muestra (n)	Positivo		I.C. 95%	Sig.
			Recuento	%		
Sexo	Macho	100	70	70,0	(61,018 - 78,982)	n.s.
	Hembra	100	78	78,0	(69,881 - 86,119)	
Edad	Adulto	100	78	78,0	(69,881 - 86,119)	n.s.
	Joven	100	70	70,0	(61,018 - 78,982)	
Total		200	148	74,0	(67,921 - 80,079)	

I.C.= Intervalo de confianza; n.s. = No significativo

5.1.2 Condición corporal y peso de carcasa en bovinos criollos faenados según edad y sexo en el matadero municipal de Abancay

En la Tabla 6 se observa dos cosas principalmente, por un lado que el sexo está asociado a la condición corporal ($P<0,01$), pero no a la edad ($P>0,05$). La condición corporal es predominantemente mala (CCI) en hembras y regular en machos (CCII); si sumamos la CCI y CCII se alcanza el 93%, esto quiere decir que la situación de los sistemas de crianza de los lugares donde proceden los animales faenados podrían estar en pésimas condiciones alimentarias y sanitarias.



Tabla 6. Condición corporal (CC) según sexo y edad en bovinos criollos faenados en el matadero municipal de Abancay

Variables	Categorías	Muestra (n)	Condición corporal						Sig.
			CCI		CCII		CCIII		
			Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%	
Sexo	Macho	100	32	32,0	57	57,0	11	11,0	**
	Hembra	100	51	51,0	46	46,0	3	3,0	
Edad	Adulto	100	37	37,0	58	58,0	5	5,0	n.s.
	Joven	100	46	46,0	45	45,0	9	9,0	
Total		200	83	41,5	103	51,5	14	7,0	

I.C.=Intervalo de confianza; n.s. = No significativo; ** $P<0,01$.

En la Tabla 7 podemos ver que la variable sexo y edad influyen en el peso carcasa ($P<0,05$), siendo el peso carcasa superior en los animales machos y adultos, frente al de los animales hembras y jóvenes, respectivamente. Otro punto importante es la gran variabilidad del peso carcasa entre animales evidenciado por la desviación estándar, esto probablemente sea debido a que son animales criollos criados en distintos tipos de ambiente y que tienen diferente genética.

Tabla 7. Peso de carcasa según sexo y edad en bovinos criollos faenados en el matadero municipal de Abancay

Variable	Categorías	Muestra (n)	Peso carcasa (kg)					Sig.
			Media	D.E.	Mínimo	Máximo	I.C. 95%	
Sexo	Macho	100	154,14	44,66	80,10	287,00	(145,88 - 163,04)	*
	Hembra	100	139,84	35,50	76,20	245,80	(132,82 - 146,79)	
Edad	Adulto	100	155,57	43,94	84,90	287,00	(147,14 - 163,59)	**
	Joven	100	138,41	35,75	76,20	264,70	(132,00 - 145,65)	
Total		200	146,99	40,87	76,20	287,00	(141,40 - 153,30)	

I.C.=Intervalo de confianza; D.E. = Desviación estándar; * $P<0,05$; ** $P<0,01$.

5.1.3 Influencia de la fasciolosis en la condición corporal y peso de carcasa en bovinos criollos faenados en el matadero municipal de Abancay

Como se puede observar en la Tabla 8, la fasciolosis no está asociada a la condición corporal ($P>0,05$), que como señalamos antes predominantemente está representado por la CCII y CCI, en orden de importancia.

Tabla 8. Animales con fasciolosis y condición corporal

Variable	Categorías	Muestra (n)	Animales positivos		I.C. 95%	Sig.
			Recuento	%		
Condición corporal	I	83	63	75,9	(66,70 - 85,10)	n.s.
	II	103	72	66,9	(57,81 - 77,99)	
	III	14	13	92,9	(79,45 - 106,35)	
Total		200	148	74,0	(67,92 - 80,08)	

I.C.= Intervalo de confianza; n.s.: no significativo.

Finalmente al contrastar la positividad a fasciolosis frente al peso de carcasa pudimos determinar (Tabla 9), que el peso carcasa no está influenciado por la enfermedad ($P>0,05$), esto debido quizás a que los efectos de la fasciolosis por su carácter crónico, serían notorios después de mucho tiempo.

Tabla 9. Presencia de fasciolosis y peso de carcasa

Categoría	Muestra (n)	Presencia de fasciolosis				I.C. (95%)	Sig.
		Positivo		Negativo			
		Peso de carcasa (kg)					
		Media	D.E.	Media	D.E.		
Adultos	100	156,41	44,85	152,61	41,41	(147,62 - 165,20)	n.s.
Jóvenes	100	140,79	37,81	132,85	30,26	(133,38 - 148,20)	
Machos	100	159,60	45,62	141,39	40,22	(150,66 - 168,54)	
Hembras	100	139,53	36,77	140,97	31,32	(132,32 - 146,74)	
Total	200	149,02	42,26	141,21	36,38	(140,74 - 157,30)	

D.E. = Desviación estándar; I.C.= Intervalo de confianza; n.s.: no significativo.



5.2 Discusión

Casos de fasciolosis en bovinos criollos faenados según edad y sexo

Se determinó que el porcentaje de positividad de fasciolosis llegó a 74% y que el sexo y la edad no están asociados a esta enfermedad ($P>0,05$). Referente a este punto, Julón et al. (47) indican una prevalencia de *F. hepatica* global en bovinos de 59,5% en la región Amazonas, esta determinación se hizo usando la técnica coprológica de sedimentación espontánea, además, Soca-Pérez et al. (9) señalan que la prevalencia de este parásito en un rebaño lechero en los meses de febrero y marzo, fue 58,3 y 62,5%, respectivamente. Asimismo, Rojas (12), encontró en un matadero que el 94,4% presentaban alteraciones provocadas por fasciolosis. Como se puede analizar hay cifras mayores y menores, lo que nos lleva a pensar que los niveles de infestación dependen de los sistemas de crianza y el medio ambiente. Respecto al hecho de que la edad sea un factor de riesgo Livia-Córdova et al. (15) escribieron que la mayor probabilidad de contraer fasciolosis en los bovinos fue en el grupo etario de 13-18 meses (R.P.: 2.56; I.C. 95%: 1.51-4.28) y también consideraron que el sexo macho es un factor de protección (R.P.: 0.69; I.C. 95%: 0.53-0.90), al interpretar estos resultados nos conduce a pensar que el número de animales muestreados ($n=360$) en ese trabajo ha sido determinante para que se diera la asociación estadística entre esas variables, y por otra parte, que es más recomendable cuando se tienen recursos económicos realizar la técnica de sedimentación de Dennis para el diagnóstico. Para reafirmar lo descrito revisamos los resultados de Ramos et al. (48), quienes llevaron a cabo una investigación en un matadero de Chiclayo considerando un total de 3865 bovinos faenados, los cuales fueron inspeccionados *post mortem*, resultando que 880 hígados fueron detectados positivos a *F. hepatica* (22,58%), concluyendo que la edad, sexo, raza, procedencia y mes de faenado influyeron en el decomiso de hígados. Si bien es cierto existe discrepancia entre los resultados encontrados en la presente investigación frente a otros trabajos, coincidimos en que esta enfermedad causa pérdidas económicas, tal como lo señala González (10).

Condición corporal y peso de carcasa en bovinos criollos faenados según edad y sexo

En el presente estudio se determinó que la condición corporal está asociado al sexo ($P<0,01$), pero no a la edad ($P>0,05$). La asociación del sexo con la condición corporal (CC) también fue demostrada por Miranda (49) y García (50), esto estaría provocado por el dimorfismo sexual existente en los bovinos. Con respecto, a que la edad no está asociada



a la condición corporal, coincide con lo manifestado por Miranda (49), Melaku et al. (51) y Terefe et al. (52).

Las condiciones corporales más predominantes fueron la CCI (41,5%) y CCII (51,5%), referente a este tópico Miranda (49), coincide en que en el matadero municipal de Abancay, la CCII sería la más predominante con 50,6% (flaca), seguido por la CCI 41,2% (muy flaca). En forma un poco diferente García (50), en el mismo lugar y especie, encontró que la CCI “muy flaca” representa un 67% y la CCII “flaca” un 33%, estas diferencias se deberían a la subjetividad que existe en la evaluación de la condición corporal, siendo esencial para lograr más precisión la experiencia del evaluador (53).

Por otra parte en este estudio se demostró que la variable sexo y edad influyen en el peso carcasa ($P < 0,05$), siendo el peso carcasa superior en los animales machos y adultos, frente al de los animales hembras y jóvenes, respectivamente. Lo que coincide con lo indicado por Pineda et al. (54); Bores et al. (55) y Partida de la Peña et al. (56). Esta diferencia a favor de los machos se debería principalmente a las características genéticas, velocidad de crecimiento corporal y metabolismo orgánico (57). El estudio hecho por Ramírez-Lozano y Ríos-Ramírez (58) realizado en el Perú describe que influyen la procedencia, sexo, raza y edad en la condición corporal, peso vivo, así como, en el peso y rendimiento de la canal, lo mencionado por estos autores, coincide en mucho de lo que ya se describió, solamente se estaría difiriendo con respecto a la edad, no obstante, aclaramos que quizás al haber categorizado la edad únicamente en jóvenes y adultos haya provocado que no se asocie estadísticamente a la condición corporal.

Influencia de la fasciolosis en la condición corporal y peso de carcasa en bovinos criollos

Como resultado se obtuvo que la fasciolosis no está asociada a la condición corporal ($P > 0,05$), lo que en cierta forma no estaría acorde a lo mencionado por Soca-Pérez et al. (9), quien encontró que en bovinos con elevada carga parasitaria de *Fasciola hepatica* (14,1 hpg) se correspondieron con los animales del grupo de más baja condición corporal y alcanzaron la menor producción para el período, con diferencias significativas ($p < 0,05$) respecto a los animales de los grupos CC-3 y CC-3,5, por otra parte, Morales et al. (11), investigando el nivel de parasitismo provocado por estróngilos en bovinos consideró que era evidente la relación entre condición corporal y nivel de la infestación. Como se explicó líneas arriba muy probablemente debido a que la fasciolosis tiene un curso crónico los animales no sean afectados muy notoriamente a la edad que son faenados.



Se halló que la CCII (51,5%) y CCI (41,5%) cifras altas, son muy parecidas a lo revelado por García (50), cuando nos señala que en el matadero municipal de Abancay es muy poco probable encontrar animales de buena condición corporal, ya que encontró animales muy flacos (75,2%) y flacos (24,8%). Otro resultado de este trabajo es que el peso carcasa no está influenciado por la fasciolosis ($P>0,05$), la información disponible respecto a estas variables es escaso, pero hay investigaciones relacionadas como las de Cantou et al. (59) quienes señalan que no hay efecto de la fasciolosis en la ganancia de peso vivo de bovinos.



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- La fasciolosis no influye en la condición corporal y peso de carcasa de bovinos faenados en el matadero municipal de Abancay.
- El sexo y la edad no están asociados a la fasciolosis ($P>0,05$), sin embargo, la positividad a fasciolosis es muy alta (74%) en los bovinos faenados en el matadero municipal de Abancay.
- La condición corporal es predominantemente mala en hembras y regular en machos, estando el sexo asociado a la condición corporal ($P<0,01$), pero no a la edad ($P>0,05$). Asimismo, el sexo y edad influyen en el peso carcasa ($P<0,05$), en los bovinos faenados en el matadero municipal de Abancay.

6.2 Recomendaciones

- Las autoridades regionales es necesario que intervengan y apoyen al sector pecuario con proyectos que apunten a mejorar los pastizales de la región Apurímac, a la ganadería de subsistencia, y brinden asistencia técnica y capacitaciones para mejorar la condición corporal y el peso de carcasa de los bovinos criollos.
- Considerando el alto nivel de fasciolosis, las autoridades sanitarias, como son el Ministerio de Salud (MINSA) y el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), deberían de implementar programas de prevención y control de la fasciolosis, tanto a nivel de los animales y humanos, evitando de esta forma problemas relacionados con la salud pública.
- Se debe de construir un nuevo matadero municipal en la provincia de Abancay, para cumplir la normatividad existente.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Merino K, Valderrama AA. Fasciola hepatica en bovinos del valle interandino de Aymaraes (Perú): identificación de factores asociados. *Revista de Medicina Veterinaria*. 2017; 34: p. 137-147.
2. Ticona D, Chávez A, Casas G, Chavera A, Li O. Prevalencia de Fasciola hepatica en bovinos y ovinos de Vilcashuamán, Ayacucho. *Rev Inv Vet Perú*. 2010; 21(2): p. 168-174.
3. Espinoza JR, Terashima A, Herrera-Velit P, Marcos LA. Fasciolosis humana y animal en el Perú: impacto en la economía de las zonas endémicas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2010; 27(4): p. 604-612.
4. Valderrama A. Prevalencia de fascioliasis en animales poligástricos de Perú, 1985-2015. *Revista de Medicina Veterinaria*. 2016; 32: p. 121-129.
5. Ríos A. Pérdida económica por comiso de hígados infectados por Fasciola hepatica en ovinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca - 2017. Tesis. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca; 2017.
6. Valcárcel F, Meana A, Martínez-Valladares M, Rojo-Vásquez FA. Portal Veterinaria. [Online].; 2015 [cited 2022 7 5. Available from: <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/10980/fasciolosis-ovina-y-cambio-climatico.html>.
7. Almeida D, Soca M, Cardoso PG, López O, Sanavría A. Sitio Argentino de Producción Animal. [Online].; 2015 [cited 2022 7 5. Available from: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/223-Fasciola.pdf.
8. INEI. Perfil agropecuario de Apurímac. IV Censo Nacional Agrario Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2012.
9. Soca-Pérez M, Giupponi-Cardoso P, López-Vigoa O, Sanavría A, Sánchez-Santana T, Labrada-Vásquez A. Prevalencia de Fasciola hepatica en vacas en pastoreo durante el periodo poco lluvioso. *Pastos y forrajes*. 2017; 39(4).
10. Gonzáles R, Pérez M, Brito S. Fasciolosis bovina. Evaluación de las principales pérdidas provocadas en una empresa ganadera. *Rev. Salud Anim*. 2007; 29(3): p. 167-175.
11. Morales G, Arelis L, Sandoval E, Jiménez D, Morales J. Relación entre la condición corporal y el nivel de infestación parasitaria en bovinos a pastoreo como criterio para el tratamiento antihelmíntico selectivo. *Rev. investig. vet. Perú*. 2012; 23: p. 80-89.
12. Rojas M. Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos. Segunda ed. Lima: Martegraf; 2004.
13. Alpizar CE, Bianque J, Jiménez AE, Hernández J, Berrocal A, Romero JJ. Fasciola hepatica en ganado bovino de carne en siquirres y lesiones anatomohistopatológicas de hígados bovinos decomisados en mataderos de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 2013; 37(2): p. 7-16.
14. Recalde-Reyes DP, Padilla L, Giraldo MI, Toro Segovia LJ, Gonzales MM, Castaño Osorio C. Prevalencia de Fasciola hepatica , en humanos y bovinos en el departamento del Quindío-Colombia 2012-2013. *Infectio*. 2014; 18(4): p. 153-157.
15. Livia-Córdova G, Burga-Cisterna C, Quiroz-Dávila A, Rentería-Samamé B, Mercado-Gamarra A, Del Solar-Vela M, et al. Prevalencia y factores de riesgo asociados a la



- infección por *Fasciola hepatica* en bovinos de comunidades campesinas de Huancabamba (Piura- Perú). *Rev Inv Vet Perú*. 2021; 32(1): p. e19510.
16. SENASA. Manual de prevención y control de enfermedades parasitarias Lima: Servicio Nacional de Sanidad Agraria; 2017.
 17. Steinfeld H, Gerber P, Wassenaar T, Castel V, Rosales M, de Haan C. *Livestock's long shadow: environmental issues and options* Roma: FAO; 2006.
 18. FAO. Resistencia a los antiparasitarios. Estado actual con énfasis en América Latina Roma: FAO; 2003.
 19. Vallecillo AF. Caracterización reproductiva de toros de la raza Marismeña como base a su conservación. Tesis doctoral. Córdoba: Universidad de Córdoba, Departamento de Genética; 2011.
 20. Tewolde A. El estado actual de los recursos genéticos animales en América Latina. In *Simposio Sobre los recursos genéticos animales en América Latina*; 1993; Santiago: ALPA/FAO/CATIE.
 21. Bradley DG, Magee D. Genetics and the origins of domestic cattle. In Zeder MA, Emshwiller E, Smith BD, Bradley DG. *Documenting domestication: new genetics and archaeological paradigm*. California: University of California Press; 2006. p. 317-328.
 22. Loftus RT, MacHugh DE, Bradley DG, Sharp PM, Cunningham P. Evidence for two independent domestications of cattle. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1994; 91(7): p. 2757-2761.
 23. Quiroz Valiente J. Caracterización genética de los bovinos criollos mexicanos y su relación con otras poblaciones bovinas. Tesis doctoral. Córdoba: Universidad de Córdoba, Departamento de Genética; 2007.
 24. Kalu E. Bovine fascioliasis: A review. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 2015; 8(12): p. 23-26.
 25. Flores Mancilla R. Estudio experimental de la biología de los lymnaeidos vectores de la fascioliasis humana y animal. Tesis doctoral. Valencia: Universitat de Valencia, Departamento de Biología Celular y Parasitología; 2015.
 26. Agatsuma T, Arakawa Y, Iwagami M, Honzako Y, Cahyaningsih U, Kang Y, et al. Molecular evidence of natural hybridization between *Fasciola hepatica* and *F. gigantica*. *Parasitol Int*. 2000; 49(3): p. 231-238.
 27. Moscoso J. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos faenados en el Camal Municipal de Pelileo provincia de Tungurahua. Tesis de pregrado. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato; 2014.
 28. Borchert A. *Parasitología veterinaria* Barcelona: Acribia; 1975.
 29. Martínez M. Fasciolosis ovina: estudios clínicos y desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico y control. Tesis doctoral. León: Universidad de León, Departamento de Sanidad Animal; 2014.
 30. Kassai T. *Helmintología veterinaria* Zaragoza: Acribia S.A.; 2002.
 31. Quiroz AM, Rentería BE. Prevalencia de distomatosis hepática, coccidiosis y nematodiosis gastrointestinal en ganado vacuno de los distritos de Huancabamba, Carmen de la frontera, Sondor y Sondorillo de la provincia Huancabamba – departamento de Piura, Lambayeque, Perú. Tesis de pregrado. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Medicina Veterinaria; 2017.
 32. López L, Rivas JI. Prevalencia de las diferentes patologías causantes de decomiso de hígados de bovinos en la inspección post-mortem. Tesis de pregrado. Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas; 2012.



33. Gutiérrez JF. Agroveter Market. [Online].; 2009 [cited 2022 7 6. Available from: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.agrovetermarket.com/resources/investigacion_y_desarrollo/articulos_tecnicos/141_fasciolosis_bovina_espanol_b16ff754ed.pdf.
34. Saavedra CE. Manual de fundamentos técnicos en salud y producción de hatos lecheros Guatemala: Universitaria; 1998.
35. Stahringer RC. La condición corporal en el manejo del rodeo de cría. 2003..
36. Drummond Tetzner TA, Luz Ledic I. Grandezas do Gir leiteiro – O milagre zootécnico do século XX Brasil; 2008.
37. Altamirano Martínez MDP. Incidencia de las principales alteraciones hepáticas macroscópicas en bovinos faenados en el camal municipal de Ambato. Tesis de pregrado. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2015.
38. Domínguez Vellarino JC. Inspección ante mortem y post mortem en animales de producción (patologías y lesiones) Navarra: Servet; 2011.
39. Sisson S, Getty R, Grossman JD. Anatomía de los animales domésticos Barcelona: Masson; 2010.
40. Popesko P. Atlas de anatomía topográfica de los animales domesticos. Segunda ed. Barcelona: Masson; 1998.
41. SENAMHI. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. [Online].; 2022 [cited 2022 7 7. Available from: <https://web2.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalle-turistico&localidad=0031>.
42. Lowman BG, Scott NA, Somerville SH. Condition scoring of cattle Edimburgo: Edinburgh : Edinburgh School of Agriculture; 1976.
43. Van Niekerk A, Louw BP. Condition scoring of beef cattle Wisconsin-Madison: Dept. of Agriculture Natal Region; 1982.
44. Song X, Bokkers EA, van Mourik S, Groot Koerkamp PW, van der Tol PP. Automated body condition scoring of dairy cows using 3-dimensional feature extraction from multiple body regions. J. Dairy Sci. 2019; 102(5): p. 4294-4308.
45. Bavera GA, Peñafort C. Condición corporal. In Cursos de Producción Bovina de Carne; 2005; Córdoba. p. 1-13.
46. SAGARPA. Procedimiento de inspección sanitaria de ganado vacuno para vigilancia de tuberculosis bovina México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; 2016.
47. Julon D, Puicón , Chávez A, Bardales W, Gonzales J, Vásquez H, et al. Prevalencia de Fasciola hepatica y parásitos gastrointestinales en bovinos de la Región Amazonas, Perú. Rev Inv Vet Perú. 2020; 31(1): p. e17560.
48. Ramos EA, Alva RM, Leiva JC. Pérdidas económicas y factores asociados al decomiso de hígados con Fasciola hepatica en Chiclayo, Perú. Peruvian Agricultural Research. 2020; 2(2).
49. Miranda L. Relación de la hidatidosis con la condición corporal y peso de carcasa en bovinos criollos (Bos taurus) faenados en el Matadero Municipal de Abancay. Tesis de pregrado. Abancay: Universidad Nacional Micaela bastidas de Apurímac, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2019.
50. García G. Condición corporal y calidad de la piel de vacunos criollos (Bos taurus) faenados en el Matadero Municipal de Abancay-Apurímac. Tesis de pregrado. Abancay:



- Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2019.
51. Melaku A, Lukas B, Bogale B. Cyst viability, organ distribution and financial Losses due to hydatidosis in cattle slaughtered at Dessie Municipal Abattoir, Northeastern Ethiopia. *Vet. World*. 2012; 5(4): p. 213-218.
 52. Terefe D, Kebede K, Beyene D, Wondimu A. Prevalence and financial loss estimation of hydatidosis of cattle slaughtered at Addis Ababa abattoirs enterprise. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health*. 2012; 4(3): p. 42-47.
 53. Pordomingo A. Horizonte agropecuario pampeano-puntano. In ; 1994. p. 6-7.
 54. Pineda J, Palma JM, Haenlein GF, Galina MA. Fattening of Pelibuey hair sheep and crossbreds (Rambouillet-Dorset×Pelibuey) in the Mexican tropics. *Small Ruminant Research*. 1998; 27(3): p. 263-266.
 55. Bores RF, Velásquez Madrazo A, Heredia y Aguilar M. Evaluación de razas terminales en esquemas de cruce comercial con ovejas de pelo F1. *Técnica Pecuaria en México*. 2002; 40(1): p. 71-79.
 56. Partida de la Peña A, Braña Varela D, Martínez Rojas L. Desempeño productivo y propiedades de la canal en ovinos Pelibuey y sus cruces con Suffolk o Dorset. *Técnica Pecuaria en México*. 2009; 47(3): p. 313-322.
 57. Sanchez M. La canal en el vacuno de carne, peso vivo y rendimientos, factores de variación, composición de la canal, la calidad de la canal, caracteres cuantitativos y cualitativos, tipificación y clasificación de las canales a nivel de la Unión Europea y de España. 2012..
 58. Ramírez-Lozano R, Ríos-Ramírez O. Evaluación de la condición corporal y el rendimiento de la canal de los bovinos faenados en el camal privado Bello Horizonte, San Martín. *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazónica*. 2021; 1(1): p. 43-52.
 59. Cantou I, Rinaldi A, Salaberry A. Influencia de la fasciolosis sobre la ganancia de peso en bovinos. Tesis de grado. Montevideo: Universidad de la República, Facultad de Veterinaria; 2010.
 60. CDC. Centers for Disease Control and Prevention. [Online].; 2019 [cited 2022 7 6. Available from: <https://www.cdc.gov/dpdx/fascioliasis/>.



ANEXOS



Tabla 10. Asociación de la presencia de fasciolosis según edad y sexo de bovinos criollos (*Bos taurus*).

Pruebas de Chi-cuadrado de Pearson		
Positividad a fasciolosis		
Edad del animal	Chi cuadrado	1,663
	Gl	1
	Sig.	0,197
Sexo del animal	Chi cuadrado	1,663
	Gl	1
	Sig.	0,197

Tabla 11. Asociación de la condición corporal según edad y sexo de bovinos criollos (*Bos taurus*).

Pruebas de Chi-cuadrado de Pearson		
Variables	Condición corporal	
Edad	Chi cuadrado	3,760
	Gl	2
	Sig.	0,153
Sexo	Chi cuadrado	10,096
	Gl	2
	Sig.	0,006

Tabla 12. Comparación del peso de carcasa según edad de los bovinos criollos (*Bos taurus*)

ANOVA					
Peso de carcasa	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	14738,728	1	14738,728	9,187	0,003
Intra-grupos	317656,400	198	1604,325		
Total	332395,128	199			

Tabla 13. Comparación del peso de carcasa según el sexo de los bovinos criollos (*Bos taurus*)

ANOVA					
	Peso de carcasa				
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	10211,634	1	10211,634	6,276	0,013
Intra-grupos	322183,494	198	1627,189		
Total	332395,128	199			

Tabla 14. Asociación de la positividad a fasciolosis con la condición corporal de bovinos criollos (*Bos taurus*)

Pruebas de Chi-cuadrado de Pearson		
Positividad a fasciolosis		
Condición corporal	Chi cuadrado	3,642
	Gl	2
	Sig.	0,162

Tabla 15. Comparación del peso de carcasa según la presencia de fasciolosis en bovinos criollos (*Bos taurus*)

ANOVA					
Peso de carcasa					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2347,524	1	2347,524	1,408	0,237
Intra-grupos	330047,604	198	1666,907		
Total	332395,128	199			



Figura 6. Corral de espera en el matadero municipal de Abancay



Figura 7. Manga de ingreso donde se palparon e identificaron a los bovinos



Figura 8. Bovino macho de condición corporal II

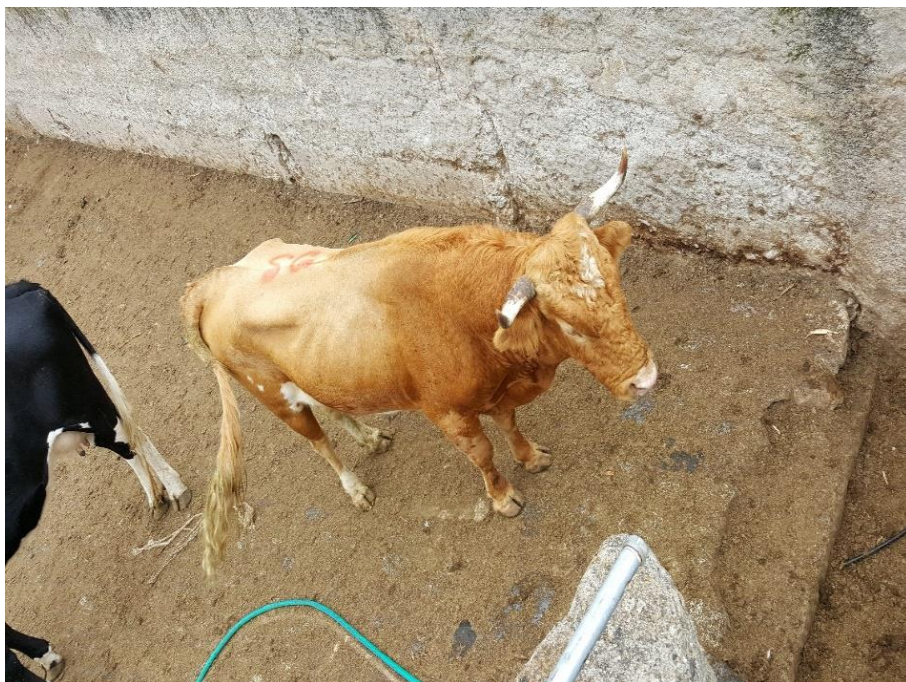


Figura 9. Bovino criollo macho de condición corporal III



Figura 10. Dientes de leche (1 a 2 años de edad) en bovino criollo



Figura 11. Dos dientes en bovino criollo



Figura 12. Cuatro dientes en bovino criollo



Figura 13. Seis dientes en bovino criollo



Figura 14. Ocho dientes en bovino criollo (boca llena)



Figura 15. Examen hepático para determinar la presencia de *Fasciola hepatica*

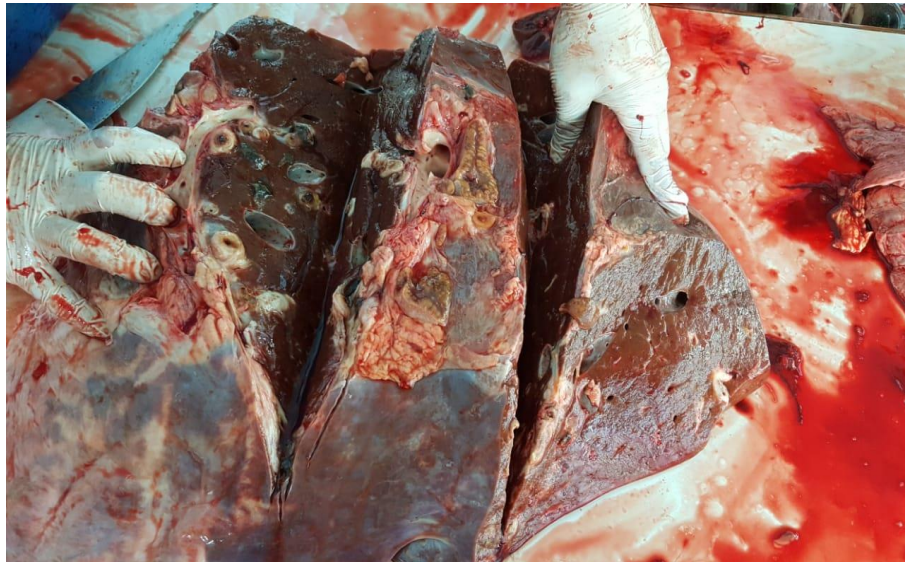


Figura 16. *Fasciola hepatica* detectada en los conductos hepáticos



Figura 17. Cortes del hígado para realizar la inspección



Figura 18. Inspección de hígados positivos a *Fasciola hepatica*



Figura 19. Área de inspección de los hígados



Figura 20. Área para el oreo y cuarteo de carcasa



Figura 21. Pesado de carcasa (cuarto)

 UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC FORMATO 1 									
Matadero municipal de Abancay								Nº de ficha de registro:	
Fecha de faenamiento:						Número total de animales faenados:			
Número total de animales positivos a <i>Fasciola hepatica</i> .						Observaciones:			
Nº	Código	Condición corporal	Sexo		Edad		Observaciones	Nº	Peso de carcasa (kg)
			Macho	Hembra	Joven	Adulto			

Firma del tesista -----

Firma del administrador -----