

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



"PREVALENCIA DE DISTOMATOSIS HEPÁTICA (*Fasciola hepática*) EN EQUINOS EN EL DISTRITO DE SOCABAYA, PROVINCIA DE AREQUIPA, DEPARTAMENTO DE AREQUIPA - 2016"

"PREVALENCE OF LIVER FLUCK (*Fasciola hepática*) IN EQUINES IN THE DISTRICT OF SOCABAYA, AREQUIPA PROVINCE, AREQUIPA DEPARTMENT - 2016"

Tesis presentada por el Bachiller:

Velásquez Begazo, Spencil Yhonsy

Para optar el Título Profesional de

Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor:

Dr. Fernández Fernández, Fernando

AREQUIPA – PERÚ

2017



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERU

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN PASE A SUSTENTACIÓN

El jurado dictaminador presidido por el Mg. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS e integrado por el vocal Dr. SANTIAGO CUADROS MEDINA y secretario el Mg. JORGE ZEGARRA PAREDES;

DICTAMINA:

Que el Borrador de tesis titulado:

PREVALENCIA DE DISTOMATOSIS HEPATICA (*Fasciola Hepática*) EN EQUINOS
EN EL DISTRITO DE SOCABAYA PROVINCIA DE AREQUIPA,
DEPARTAMENTO DE AREQUIPA - 2016.”
presentado por (la) Sr.(s)(ita):

VELASQUEZ BEGAZO, SPENCIL YHONSY

Puede ser sustentado públicamente después de tener en cuenta las observaciones del dictamen adjunto. Caso contrario, el (la) Bachiller asume la responsabilidad que pudiera derivarse.

Asesor: MGTER. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ

Arequipa, 29 de noviembre del 2017



MAG. CARLOS SÁNCHEZ LUDENA
Director de la Escuela Profesional de
Medicina Veterinaria y Zootecnia

CSL/DEPMVZ
JL



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

“IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA”
(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN BORRADOR DE TESIS

Señor Magíster
CARLO SANZ LUDEÑA
Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el Borrador de Tesis titulado:

PREVALENCIA DE DISTOMATOSIS HEPÁTICA (*Fasciola Hepática*) EN EQUINOS
EN EL DISTRITO DE SOCABAYA PROVINCIA DE AREQUIPA,
DEPARTAMENTO DE AREQUIPA - 2016.”
presentado por:

SPENCIL YHONSY VELASQUEZ BEGAZO

Asesorado (a) por el MGTER. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS, e
integrado por el vocal DR. SANTIAGO CUADROS MEDINA y secretario el MGTER. JORGE
ZEGARRA PAREDES;

DICTAMINA:

Apto para Sustentación en Acto Público

OBSERVACIONES

[Firma]
MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS
Presidente

[Firma]
DR. SANTIAGO CUADROS MEDINA
Vocal

[Firma]
MGTER. JORGE ZEGARRA PAREDES
Secretario

Arequipa, 29 de Noviembre del 2017



Universidad Católica de Santa María

☎ (51 54) 382038 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INSCRIPCIÓN PLAN DE TESIS 2017

Bachiller: SPENCIL YHONSY VELASQUEZ BEGAZO

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS e integrado por el DR. SANTIAGO CUADROS MEDINA y el MGTER. JORGE ZEGARRA PAREDES; de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos, Título III del Título Profesional de Primera Especialidad, Capítulo III, de la Elaboración, Presentación y Aprobación de un Trabajo de Tesis, Art. 20; el Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

DICTAMINA:

Autorizar la inscripción del Plan de Tesis titulado

“PREVALENCIA DE DISTOMATOSIS HEPÁTICA (*Fasciola Hepática*) EN EQUINOS EN EL DISTRITO DE SOCABAYA PROVINCIA DE AREQUIPA, DEPARTAMENTO DE AREQUIPA - 2016.”

presentado por el (la) Sr.(ita) Alumno(a) de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

SPENCIL YHONSY VELASQUEZ BEGAZO

por un período de seis (06) meses a partir de la fecha; debiendo el (la) recurrente proceder al desarrollo del mismo, teniendo en cuenta las observaciones del jurado dictaminador del Plan de Tesis.

ASESOR: MGTER. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ

Arequipa, 23 de junio del 2017



DR. CARLO SANZ LUDENA
Director de la Escuela Profesional de
Medicina Veterinaria y Zootecnia

CSL/DEPMVZ
JL



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

"IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA"
(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN DE PLAN DE TESIS

Señor Magíster
CARLO SANZ LUDENA
Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el plan de Tesis Titulado:
"FRECUENCIA DE FASCIOLA HEPATICA EN EQUINOS EN EL DISTRITO DE SOCABAYA
PROVINCIA DE AREQUIPA, DEPARTAMENTO DE AREQUIPA - 2016"
presentado por el (la) Sr.(s)(ita):

SPENCIL YHONSY VELASQUEZ BEGAZO

Asesor: MGTER. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS e
integrado por el DR. SANTIAGO CUADROS MEDINA y MGTER. JORGE ZEGARRA
PAREDES
DICTAMINA:

Apto para su Ejecución

OBSERVACIONES

El Título es "Prevalencia de Distomatosis (Fasciola hepática) en Equinos en el Distrito de Socabaya Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016"

Arequipa, 22 de Junio de 2017

[Signature]
MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS
Presidente

[Signature]
MGTER. SANTIAGO CUADROS MEDINA
Vocal

[Signature]
MGTER. JORGE ZEGARRA PAREDES
Secretario

DEDICATORIA

En primer lugar agradezco a Dios por darme salud, fuerza y coraje para terminar mi Tesis.

A mis queridos Abuelitos, que hoy gozan de la gracia de Dios, por haberme guiado y formado con buenos valores y principios.

A mis Padres, por su apoyo incondicional, en especial a mi Mamá María Socorro, por el desvelo que ha tenido por nosotros, por estar conmigo en cada etapa de mi vida y ser una amiga y comprenderme en los momentos más difíciles, como toda buena madre das la vida por tus hijos.

A mi Tía Elsa, que siempre me apoyo incondicionalmente contribuyendo con lo que disponía para mi formación profesional.

A mi Esposa Lily, no tengo palabras para decirle lo mucho que la Amo, gracias por apoyarme en todo y creer en mí.

A mis Hermanas, por estar conmigo y apoyarme siempre, las quiero mucho.

Al Dr. Ernesto Romero, por abrirme las puertas de su Veterinaria donde inicie mis primeras prácticas profesionales, enriqueciendo y fortaleciendo mis conocimientos profesionales.

AGRADECIMIENTO

Le quedo muy agradecido a mi asesor, **Dr. Fernando Fernández** por su apoyo incondicional que me brindo para ejecutar la presente investigación y durante todo ese tiempo siempre estaba a la expectativa y orientándome para que todo el trabajo sea un éxito y así mismo por sus sabias sugerencias y consejos que siempre me dió para ser una persona de éxito y la vez por darme esa confianza y seguridad y por la amistad que me brindó sin restricción alguna.

A mis jurados **Dr. Gary Villanueva**, le estoy agradecido por haberme acogido en el internado para seguir estudiando logrando así que mi sueño sea realidad de ser un Médico Veterinario Zootecnista, al **Dr. Santiago Cuadros** por haber contribuido en la corrección de mi borrador de tesis y por su orientación y apoyo que siempre me brindo, al **Dr. Jorge Zegarra** que siempre estaba revisando, dirigiendo y apoyando de manera detallada el trabajo de investigación que se le presentó.

GRACIAS

ÍNDICE

	Págs.
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT	XI
INTRODUCCIÓN.....	XII
I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	1
1.1. Enunciado del problema.....	1
1.2. Descripción del problema.....	1
1.3. Justificación del Trabajo.....	2
1.3.1. Aspecto general	2
1.3.2. Aspecto social.....	2
1.3.3. Aspecto económico.....	2
1.3.4. Importancia del Trabajo.....	3
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivo Específicos.....	3
1.5 . Hipótesis.....	4
II. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL	5
2.1. Análisis bibliográfico.....	5
2.1.1. Material Principal.....	5

2.1.2. Distomatosis Hepática.....	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	48
3.1. Materiales	48
3.1.1 Localización del trabajo.....	48
a) Localización espacial.....	48
b) Localización temporal	49
3.1.2 Material biológico	49
3.1.3 Material de laboratorio.....	49
3.1.4 Material de campo	49
3.1.5 Equipos y Maquinaria	50
3.1.6 Otros materiales.....	50
3.2. Métodos.....	51
3.2.1 Muestreo.....	51
a) Universo	51
b) Tamaño de muestra.....	51
c) Procedimiento de muestreo.....	51
3.2.2 Métodos de evaluación	52
3.2.2.1 Metodología de experimentación.....	52
3.2.2.2 Recopilación de la información.....	53
3.2.3 Variables de respuesta.....	54
a) Variables independientes.....	54
b) Variable dependiente.....	54
3.3 Análisis Estadístico	54
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	55

V. CONCLUSIONES.....	65
VI. RECOMENDACIONES.....	66
VII BIBLIOGRAFÍA.....	67
ANEXOS.....	74



ÍNDICE DE TABLAS

CUADRO N° 1: Clasificación de la población total de equinos en el Distrito de Socabaya, Provincia De Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016.....	55
CUADRO N° 2: Prevalencia de Distomatosis hepática en Equinos en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016	56
CUADRO N° 3: Prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según sexo, en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016	59
CUADRO N° 4: Prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según edad, en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016	61
CUADRO N° 5: Prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según procedencia, en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: Cuadro de clasificación de la Población Total de equinos en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016	55
GRÁFICO N° 2: Prevalencia de Distomatosis hepática en Equinos en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016	56
GRÁFICO N° 3: Prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según sexo, en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016.	59
GRÁFICO N° 4: Prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según edad, en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016	61
GRÁFICO N° 5: Prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según procedencia, en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016	63

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Mapa de ubicación geográfica del Distrito de Socabaya provincia de Arequipa, departamento de Arequipa.....	75
Anexo N° 2: Fotografías del trabajo de Investigación	76
Anexo N° 3: Ficha de recolección de muestras	86



RESUMEN

El presente trabajo de Investigación se realizó entre los meses de Junio a Setiembre 2017 en el distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, departamento de Arequipa. Este trabajo de investigación tiene como objetivo general determinar mediante examen coprológico, por tamizado, la presencia de huevos de Distomatosis hepática en equinos y con objetivos específicos de determinar la prevalencia de distomatosis según sexo y edad. El universo fue de 70 equinos, los mismos que se muestrearon en su totalidad. Las muestras de heces, fueron tomadas directamente en una bolsa de plástico estéril. La Distribución para la obtención de muestras fue: por sexo 60% Hembras y 40% Machos, por edades de 1 a 2 años 8.57%, de 2 a 3 años 22.86%, de 3 a 4 años 34.29%, de 4 a 5 años 30% y de 6 a más 4.29%. Los análisis de las muestras fueron realizadas en el Laboratorio de la Universidad Católica de Santa María, mediante la técnica de Concentración por Tamizado en Malla Metálica, con los que se obtuvieron los resultados siguientes: La prevalencia general de Distomatosis hepática en equinos es de 40%, con 28 casos positivos de un total de 70 animales y 42 casos negativos que equivalen a un 60%. Según sexo se observó una prevalencia de Distomatosis hepática de 35.71% en machos con un total de 10 casos positivos, y 18 casos positivos en las hembras representando el 42.86%. Según edad se observó una prevalencia del 40%, con un total de 28 casos positivos en edades entre 1 a más de 6 años. Según procedencia se observó una prevalencia del 40%, con un total de 28 casos positivos en el Distrito de Socabaya, visualizándose el mayor número de casos positivos en la Zona Las Peñas (9 casos).

Palabras clave: Distomatosis, prevalencia, equinos, tamizado, Fasciola hepática.

ABSTRACT

The present research work was conducted between the months of June 2017 to September 2017 in the district of Socabaya, Province of Arequipa, department of Arequipa. The general objective of this research work is to determine the presence of eggs of Hepatic Distomatosis in equine animals by screening, with specific objectives to determine the prevalence of dystomatosis according to sex and age.

The universe was 70 equines, the same ones that were sampled in their entirety. The stool samples of these 70 animals were taken directly in a sterile plastic bag. The Distribution for obtaining samples was: by sex 60% Female and 40% Male, by ages 1 to 2 years 8.57%, from 2 to 3 years 22.86%, from 3 to 4 years 34.29%, from 4 to 5 years 30% and from 6 to more 4.29%. The analyzes of the samples were carried out in the Laboratory of the Catholic University of Santa María, by means of the concentration technique by sieving in metallic mesh, with which the following results were obtained: The general prevalence of Hepatic Distomatosis in equines is 40%, with 28 positive cases out of a total of 70 animals and 42 negative cases equivalent to 60%. According to sex, a prevalence of Hepatic Distomatosis of 35.71% was observed in males with a total of 10 positive cases, and 18 positive cases in females representing 42.86%. According to Age a prevalence of 40% was observed, with a total of 28 positive cases in ages between 1 to more than 6 years.

According to source, a prevalence of 40% was observed, with a total of 28 positive cases in the District of Socabaya, showing the highest number of positive cases in the Las Peñas Zone (9 cases).

Key words: Distomatosis, prevalence, equines, sieving, Fasciola hepatica.

INTRODUCCIÓN

Caballo, nombre común de una especie de mamífero perisodáctilo (número impar de dedos cubiertos por una pezuña), que pertenece a la familia de los Équidos. Esta familia incluye tres grupos de mamíferos salvajes: un primer grupo está constituido por las cebras, originarias de África; un segundo grupo comprende a los asnos, el tercer grupo está representado por los caballos propiamente dichos. El equino doméstico se denomina *Equus caballus*.

Los caballos y los humanos han vivido juntos durante muchísimo tiempo, más de 25000 años. Los caballos fueron el cuarto o quinto animal que los humanos domesticaron (hace unos 6000 años), después del perro, la cabra, el cordero y (seguramente) la vaca. A pesar de miles de años de domesticación, los caballos siguen sufriendo por causa de la ignorancia, la indiferencia o incluso la malicia de los humanos.

Es un mamífero perteneciente al orden de los ungulados imparadigitados, forma parte del grupo de los herbívoros, por alimentarse principalmente de hiervas.

Se caracterizan por su nobleza de carácter social. Con frecuencia es de temperamento nervioso, hiperactivo y dominante. Es destacable también que una de las cualidades más importantes del caballo es su carácter, el que tenga buena disponibilidad para hacer las cosas que le pide su jinete. Es considerado un animal de extremada ligereza y esto forma parte de las características remarcables dado a su volumen.

El caballo utiliza todos sus sentidos para llevar a cabo la comprensión de la información que le es proporcionada, ya sea por la naturaleza o por el hombre.

Los sentidos de audición y de olfato son asombrosos. Los olores pueden ser percibidos a través de las membranas sensitivas de los labios. Por otro lado, la visión posee escasa bifocalidad, lo que contribuye a que el animal se asuste con sombras y movimientos violentos .

Son capaces de valorar el estado de ánimo de su amo, así como su timidez, miedo, confianza y el valor que se deposita en él. Poseen una gran sensibilidad a la atmósfera que la rodea.

Dentro de la diversidad de parásitos que afectan a los equinos, los parásitos gastrointestinales son los causantes de daños significativos o incluso pueden llegar a causar la muerte del equino.

Por tal motivo el presente trabajo de investigación está enfocado a determinar la Prevalencia de Distomatosis hepática (*Fasciola hepática*) en equinos en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016.

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. Enunciado del problema.

“Prevalencia de Distomatosis hepática (*Fasciola hepática*) en equinos en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016”.

1.2. Descripción del problema.

Dada la presencia de zonas húmedas o bofedales, aguas estancadas y por la gran disponibilidad de forrajes es que predisponen la existencia y un medio para la Distomatosis Hepática.

La Distomatosis hepática en el Perú, es una enfermedad endémica y es considerada como una enfermedad Zoonótica de importancia en la Salud (Ministerio de la Salud Pública, 1991/1995).

La mayoría de los trabajos en equinos se basan en las manifestaciones de tipo sub-agudo y crónicas de la enfermedad. Los signos y síntomas clínicos de la forma sub-aguda son muy variables, provocando inapetencia, enflaquecimiento, retraso en el crecimiento, pelaje opaco, anemia, decaimiento, diarreas y muerte. No se produce alza térmica y el hemograma sólo evidencia una leve linfocitosis.

Estos parásitos afectan a distintas especies domesticas incluyendo al equino. Es así que los animales latentemente enfermos no muestran signos que hagan sospechar al dueño la existencia de la enfermedad, entonces el tratamiento se omite.

1.3. Justificación del Trabajo

1.3.1. Aspecto general

Tomando en cuenta que el Distrito de Socabaya presenta zonas húmedas y presencia de bofedales, esto hace latente la presencia de la Distomatosis hepática en los equinos de la zona, por esto es necesario conocer el riesgo de la adquisición de esta enfermedad y efectuar las recomendaciones y sugerencias para la prevención de la Distomatosis Hepática.

1.3.2. Aspecto social

Hacer saber a los criadores y dueños de la zona sobre la problemática existente de la parasitosis provocada por la Distomatosis hepática en equinos, para el control de medidas correctivas contra este parásito, mejorando los sistemas de crianza de equinos en la población del Distrito de Socabaya y de vital importancia no solo para los dueños sino también para el médico veterinario.

1.3.3. Aspecto económico

Este estudio resalta el perjuicio económico producto de la presencia de la Distomatosis hepática en Equinos en el Distrito de Socabaya, debido al gasto de tratamiento de dichos parásitos y por la pérdida de peso del animal.

Además, es importante considerar que el análisis a realizar es de un bajo costo comparado con los daños que presentarían los equinos producto de la presencia de la Distomatosis Hepática.

1.3.4. Importancia del Trabajo

La importancia del presente trabajo de investigación radica en el impacto negativo del bienestar y productividad de los equinos del distrito, generando diversos problemas como la reducción de la ganancia de peso, retraso en el crecimiento, lo que se traduce en pérdidas económicas importantes, así mismo permitirá medir la prevalencia de casos positivos sobre la población de equinos.

Con esta investigación se pretende dar una información actualizada de la prevalencia de la Distomatosis hepática en el Distrito de Socabaya.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Determinar la prevalencia de la Distomatosis hepática (*Fasciola hepática*) en equinos del distrito de Socabaya, provincia de Arequipa - departamento de Arequipa.

1.4.2. Objetivo Específicos

- Determinar la prevalencia de la Distomatosis hepática (*Fasciola hepática*) en equinos por sexo y edad.

- Detectar los factores de riesgo que predisponen la presencia de la *Fasciola hepática*.

1.5. Hipótesis

Tomando en cuenta las condiciones climatológicas a partir de la afluencia de aguas de la Cuenca del Río Socabaya, con una humedad promedio de 23% y con una temperatura que oscila entre 5°C y 12°C en el Distrito de Socabaya, es probable la presencia de la Distomatosis hepática (*Fasciola hepática*) en equinos del Distrito de Socabaya, Arequipa.



II. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL

2.1. Análisis bibliográfico.

2.1.1. Material Principal

a) Historia de los Equinos

El caballo es un animal que lleva en evolución alrededor de unos 50 millones de años, siendo en principio un animal con una estatura no mayor que la de un perro hasta ser el gran animal que corre por los campos.

Los considerados Hipiatras y padres de la medicina animal, según la concepción actual tenían como animal de trabajo al caballo en quien conocían las afecciones de la boca, cólicos, enfisemas y glándulas salivales.

Desarrollo Prematuro:

- **Eohippus (Eo = amanecer, Hippius = Caballo)** es un género extinto de mamíferos ungulados de la familia de los équidos que vivieron aproximadamente 60 millones de años. Se descubre el primer fósil en la parte Sur de Norte América, El Caballo pertenece a la orden de perisodáctilos, es decir los angulados provistos de un número impar de dedos, uno de estos dedos es predominante y asegura el principal apoyo del animal, su espalda era arqueada, su principal alimento era de pequeños arbustos, sus dientes carecían de esmalte, debido a esto tenían un corto tiempo de vida. Habitaban en las zonas selváticas y en los pantanos. Este Eohippus media entre 20 a 40 cm. a la cruz.

- **Mesohippus (del griego meso, «medio» e hippus, «caballo»)** es un género extinto de mamíferos perisodáctilos de la familia Equidae. El género Mesohippus tenía un mayor tamaño (45 cm. a la cruz), con mayor velocidad, mejores reflejos y una visión monocular lateral. El dedo del centro era más prominente y todavía poseía arqueada la espalda, pero sus piernas y cuello era más largo que el Eohippus. Dentadura más eficiente que le permite comer una vegetación más variada.
- **Miohippus (etimológicamente, "caballo pequeño")**, tiene una altura de 60 cm. a la cruz, el hocico, orejas y cuello eran más largos y sus ojos comenzaron a moverse alejándose uno del otro, es un género extinto de équidos de la subfamilia Anchitheriinae.
- **Merychippus, su nombre significa "caballo rumiante"**, pero no se sabe si en verdad rumiaba. Los Merychippus vivían en manadas, tenía una altura de 90 cm a la cruz, tuvo tres dedos en cada pie. Tenía el hocico más largo, la mandíbula más profunda y los ojos más amplios que cualquier caballo hasta la fecha, con tendencia al ensanchamiento de los molares, de las mandíbulas y del cráneo. Los dientes ya presentan esmalte. Alimentación a base de pastos.
- **Pliohippus**, es un género extinto de mamíferos perisodáctilos de la familia de los équidos, tuvo una altura de 1.22 mts. Era herbívoro, de cuello largo y arqueado, además ahora posee un casco de dedo, los

ojos estaban ubicados en un nivel alto de la cabeza y sus dientes, ya están adecuados para arrancar la hierba del suelo. Presenta rayas en la zona dorsal y podría tener marcas en las piernas. Alimentación a base de pastos.

b) Clasificación Taxonómica del Equino

REINO	Animal
TIPO	Cordado
CLASE	Mamífero
SUBCLASE	Theria
ORDEN	Perisodactyla
SUBORDEN	Hippomorpha
FAMILIA	Equidae
SUBFAMILIA	Equinae
GENERO	Equus
ESPECIE	Caballus

Fuente: <https://es.slideshare.net/adrypaola/el-caballo-2628220>

c) Nutrición y Alimentación

1.- Fisiología Digestiva

El proceso digestivo se inicia con la masticación y la maceración de los alimentos; durante estos procesos se produce gran cantidad de saliva con

poca actividad amilásica; la saliva humedece los alimentos y los mezcla para formar el bolo alimenticio.

El caballo se considera como un herbívoro monogástrico no rumiante; esto indica que su proceso digestivo es fundamentalmente de tipo enzimático; además en el ciego y el colon de dicho animal se lleva a cabo la fermentación de la fibra cruda y de otros alimentos, gracias a la microflora presente en estos sentidos.

En el caballo la flora bacteriana cecal no se degrada por acción de las enzimas gástricas e intestinales, como sucede en el rumiante, por lo que el alimento se hidroliza primero en el estómago y en el intestino delgado y se fermenta después en el ciego y en el colon.

En las condiciones normales el estómago del caballo solo se llena en dos tercios del total de su capacidad y tiende a vaciarse en 6 a 8 veces al día.

La evacuación del contenido estomacal comienza tan pronto una vez inicia la ingestión de alimentos de tal forma que parte de la ración que entra en el intestino delgado sin haber tenido un contacto prolongado con el jugo gástrico, después que se ha tenido la ingestión de alimento cesan las contracciones peristálticas y el estómago puede quedar con alimento durante varias horas. Así, debido a la pequeña capacidad gástrica y el movimiento potencial rápido de la ingesta. Sarah (1992).

2.- Sistema de Alimentación:

Los caballos son animales que se alimentan fundamentalmente mediante el pastoreo, forrajes, granos y sus derivados.

Tienen un sistema digestivo delicado, el estómago solo es capaz de procesar pequeñas cantidades de comida debido al tamaño tan pequeño que tiene. Los caballos también necesitan grandes cantidades de agua así como una cantidad adecuada de sal, minerales, y suplementos proteicos. El agua dulce es una parte vital en la dieta. Los caballos beben de 5 a 10 galones por día.
<http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/398815-alimentacion-caballos/>

3.- Reproducción y crecimiento:

La edad promedio en que entran en pubertad las potrancas es al año y medio de edad, pero se debe incorporar a la reproducción entre 36 y 60 meses, cuando su organismo está apto física y orgánicamente para la reproducción, con base en su ciclo rítmico.

En el semental, la pubertad es definida entre los 11 y 15 meses de vida, con una eyaculación que contienen un mínimo de 1×10^8 espermatozoides, con un 10% de mortalidad. Ensminger (1993). Producción Equina” Impresora Argentina.

Los celos ocurren a intervalos de 18-21 días (Ciclo estral), duran de 2 a 7 días y pueden ser mayores en dependencia de la raza, estado físico, calidad de alimentación y la presentación de trastornos reproductivos.

Las yeguas muestran varios signos característicos frente al macho.

La hembra en celo atrae a los machos gracias a las feromonas presentes en la orina y descargas vaginales. Los machos por su parte realizan un cortejo sistemático y muy elegante que incluye:

- Mira a la hembra en celo de manera insistente.
- Relincha constantemente de manera prolongada y con mucha energía.
- Levanta las orejas.
- Trata de mostrar mayor volumen corporal doblando su cuello.
- Abre los ojos de manera excesiva.
- Dilata los ollares.
- Marcha elegantemente delante de la hembra.
- Se acerca de frente a la yegua.
- Olfatea los ollares, las orejas, el cuello, las axilas y el bajo vientre de la yegua.
- Lame los miembros posteriores de la yegua
- Lame y olfatea la zona genital de la yegua, luego estira el cuello y levanta el labio superior mostrando sus dientes (reflejo de Flehmen).
- Golpea a la yegua con el pecho para cambiarla de posición.
- Mordisquea con suavidad la crin y se frota contra ella.
- La erección del caballo aumenta cuanto más guiña la vulva la yegua.

- El semental se excita aún más cuando la hembra aparta la cola y deja el paso libre, ya que esto significa que la sumisión es total, eliminando completamente el temor al rechazo.
- Hay que procurar que el pene del caballo esté en posición correcta durante la monta.

Durante la erección el miembro reproductor del caballo puede alcanzar una longitud de metro y medio, la cópula es breve. Luego de seis o siete movimientos se da la eyaculación. Y se puede evidenciar por un movimiento de la cola hacia arriba y hacia abajo, denominada movimiento de bandera.

El tiempo de gestación es de 335 y los 350 días contados desde el momento de la fecundación. El parto se divide en tres etapas:

- La yegua presenta contracciones uterinas involuntarias, el feto se ubica en posición de expulsión, comienza la dilatación del cuello uterino y otras estructuras. Esta etapa puede durar entre una y ocho horas.
- La yegua realiza esfuerzos voluntarios de expulsión. El feto entra en la pelvis de la yegua y comienza a pasar a través del cuello. Las contracciones uterinas se complementan y amplifican con el esfuerzo de expulsión voluntario.
- Se da la expulsión de las membranas fetales. Esta etapa dura entre una y dos horas.

https://www.ecured.cu/Reproducci%C3%B3n_equina.

4.- Características Zootécnicas:

- Gestación 330 a 342 días.
- Ciclo estrual 21 días
- Duración de estro 6 días
- Lactación hasta los 6 meses.
- Una sola cría al año.
- Temperatura rectal 37.5 a 38.5.
- Frecuencia respiratoria 10 a 14 resp./minuto.
- Frecuencia cardiaca 28 a 40 latidos/minuto.
- Promedio de vida 30 años.
- Promedio de vida reproductiva de 12 a 18 años.

Fuente: http://www.mundoequino.com.ve/articulos/vidare_yegua.html

d) Sanidad de los Equinos.

Existen cientos de parásitos que pueden atacar a los equinos diariamente. Sin embargo, el padecimiento de una parasitosis interna en caballos pueden causar problemas graves y en algunas ocasiones hasta pueden desembocar en una muerte súbita. Escobar (2013).

Los síntomas principales que podemos observar de una parasitosis interna en caballos son: debilidad general, mala apariencia (barriga), pelo duro, crecimiento lento, calambres y algunas veces diarrea.

Existen cerca de 150 especies de parásitos que infestan a los equinos en todo el mundo y es posible que ningún animal se encuentre

completamente libre de ellos. Los parásitos internos, específicamente los parásitos gastrointestinales, son los causantes de daños considerables e incluso de la muerte del equino. Bowman (2004).

La mayoría de los trabajos en equinos manifiestan que la enfermedad pueda presentarse de tipo sub agudo y crónica, los signos y síntomas clínicos de la forma sub aguda son variables, disminuyendo de la performance y condición física, alterando el apetito y provocando alteraciones hepato digestivas, cólicos, decaimiento, ictericia y pelaje opaco. Alcaino (1989).

No se produce alza térmica y en el hemograma se evidencia una leve linfocitosis. En el hígado se observan trayectos lineales sinuosos de color violáceo y blanquecinos, tanto en la superficie como en profundidad. Alcaino (1989).

Existen hemorragias en el parénquima hepático y bandas fibrosas que parten de la capsula de Glisson hacia el interior. Los conductos biliares se encuentran engrosados y distendidos, con hiperplasia epitelial y fibrosis periductual mínima como respuesta a la estimulación química producida por una gran cantidad de prolina secretada por los parásitos. Boch (1982).

2.1.2. Distomatosis Hepática

a) Clasificación

Reino	:	Animal
Subreino	:	Metazoarios
Phylum	:	Platelmintos
Clase	:	Trematodo
Orden	:	Diginea
Familia	:	Fasciolidae
Género	:	Fasciola
Especie	:	<i>Fasciola hepática.</i>

Fuente: Borchert (1975).

b) Morfología

La *Fasciola hepática* adulta es aplanada no segmentada y tiene la forma de una hoja de coca y mide de 2,5 a 3 centímetros de largo y 1,3 cm. de ancho.

Es de color parduzco grisáceo, aplanada en forma de hoja, la parte anterior es más ancha que la posterior. En la parte anterior existe una proyección cónica seguida de un par de hombros que sigue el cuerpo revestido profusamente de espinas dirigidas hacia atrás, en la cara dorsal aproximadamente hasta la mitad y en la ventral hasta el último tercio. La ventosa bucal es terminal y la ventral situada a la altura de los hombros, las asas uterinas están rodeadas en forma de rosetas. A la faringe muscular le sigue el esófago; el tubo digestivo se bifurca a poca

distancia de la ventosa oral formando ramas que se extienden hasta la parte posterior del cuerpo.

Entre la bifurcación intestinal, por detrás de la cual se abre el poro genital y se encuentra la ventosa ventral, está la bolsa del cirro. En la zona media anterior entre la ventosa ventral y los testículos están situadas las circunvoluciones uterinas y el ovario; y en la zona media los testículos muy ramificados. Los campos laterales están ocupados por el par de glándulas vitelógenas. El sistema nervioso consiste de un collar de tejido nervioso que rodean el extremo anterior del tubo alimenticio con tres ganglios sobre el y de largos cordones nerviosos que rodean el cuerpo hacia atrás. No existe ningún órgano de los sentidos. Los huevos son ovals que miden 130 – 150 por 63 – 90 micras, de membrana fina, de color verdoso amarillento, amarillo pardo y un polo ligeramente estrechado con un casquete apenas perceptibles y los mismos no están embrionados cuando son eliminados Acha, (1986); Lapage (1974); Soulsby (1982).

FASCIOLA HEPÁTICA ADULTA



Fuente: Quiroz (2000)

c) Etiología de la *Fasciola hepática*

Es una Zoonosis causada por el trematodo *Fasciola hepática* (Linnacus, 1758), que ataca principalmente a los rumiantes, que en general tiene un curso crónico. Esta ampliamente difundido y provocando casos fatales en zonas bien delimitadas, y en otras partes una considerable disminución en el rendimiento de Carne, leche y Lana.

En regiones donde se dan las condiciones hidrológicas para el caracol que sirve de huésped intermediario, y donde no se toman las medidas necesarias para prevenir la invasión por *Fasciola hepática* en Bovinos, Ovinos y Equinos. Boch (1982).

El cuerpo aplanado de la *Fasciola hepática* adulta es de un color grisáceo o café pardusco. Tiene una forma bastante parecida a una hoja de laurel, con el extremo anterior formando una prominencia cónica, detrás de la cual el cuerpo se ensancha abruptamente para formar lo que en ocasiones se denomina hombros. Cordero (1999).

Cuando la *Fasciola hepática* está totalmente desarrollada, puede llegar a medir 30mm. de largo y aproximadamente 13mm de ancho por su porción más desarrollada. Cordero (1999).

La ventosa oral anterior de la boca, está en la punta de la prominencia cónica, la ventosa ventral está un poco por detrás de la parte inferior del parásito.

El conducto alimenticio de la Fasciola se encuentra bifurcado, la boca se comunica con una porción muscular llamada faringe. La faringe va seguida de un corto esófago que se bifurca formando dos amplios ciegos intestinales.

El tubo digestivo se bifurca a poca distancia de la ventosa. Oral, formando ramas primarias y secundarias que se extienden hasta la parte posterior del cuerpo, abriéndose debajo de la ventosa ventral el poro genital. Quiroz (2000); Urquhart (2001).

El aparato excretor consta de protonefridios que confluyen en uno o dos vasos que se abren al exterior a través de uno o más poros excretores.

El sistema nervioso es poco desarrollado, consta de un plexo cerebral del que parten dos cordones nerviosos ventrales, dos laterales y a menudo dos dorsales. Los órganos de los sentidos están poco desarrollados en la fase adulta.

Los órganos reproductores ocupan una buena porción del cuerpo, debajo de la ventosa ventral, se abre el poro genital; es hermafrodita, aproximadamente a la mitad de la distancia entre ambas ventosas.

Los órganos reproductores del macho constan de dos testículos y de un conducto que lleva a los espermatozoides. Los testículos están sumamente ramificados y se localizan uno frente al otro.

De cada testículo sale un tubo llamado vaso eferente que va hasta la región de la ventosa ventral. La primera parte de este tubo es ancho, contiene la próstata y forma la ventosa seminal en la cual se almacena los espermatozoides.

El cirro puede evaginarse para entrar al útero de la hembra, el cirro transmite los espermatozoides de la hembra que actúa de manera de un pene.

Algunas fasciolas se fecundan así mismas, transfiriendo el cirro los espermatozoides del vaso deferente a la abertura genital de los órganos femeninos del mismo individuo. Bowman (2004).

Otras practican la fecundación cruzada, insertándose el cirro de un individuo dentro de la abertura genital de otro.

Existe un solo ovario y este como los testículos se encuentran muy ramificados, el ovario está colocado en frente de los testículos y a la derecha de la línea media.

El oviducto corre desde el ovario hasta la línea media desde el, un angosto canal llamado Canal de Laurer, prosigue hasta un orificio con la superficie dorsal del cuerpo. Borchert (1981).

Las glándulas de vitelo se extienden a los lados del cuerpo. Son muy pequeñas y numerosas y proporcionan a los bordes del cuerpo de la fasciola, un color oscuro. Cada pequeña glándula de vitelo tiene un

conducto que expulsa el producto de la glándula y todos los conductos se unen para formar un conducto longitudinal del vitelo a lo largo de cada lado del cuerpo.

Este conducto se abre en la base del extremo posterior del ovario, en un conducto transversal del vitelo que se une al del lado opuesto en la línea media y ambos se continúan con un conducto vitelo medio, entra a un tubo más ancho llamado ootipo. Soulsby (1982).

El ootipo está rodeado por las glándulas unicelulares llamadas glándulas de Mehlis (Glándula del cascaron).

Los óvulos fecundados se unen con su vitelo y cascaron en el ootipo y de ahí pasan a un tubo más amplio, el útero, que se abre al exterior en la abertura genital externa.

Los huevecillos son grandes y ovaes, miden de 130 a 150 micras de largo por 63 a 90 micras de ancho. Son de color amarillento y presentan un opérculo en un extremo.

El útero se encuentra generalmente lleno de huevecillos y por esta razón, sus pliegues son conspicuos entre el testículo anterior y la dentosa ventrar. Dwight, (2004).

HUEVO DE FASCIOLA HEPÁTICA



Fuente: Becerra (2001)

d) Diagnostico parasitológico

La detección de los huevos de la *Fasciola hepática* en las heces de los animales sospechosos es útil para diagnosticar la fasciolosis crónica. Se han descrito numerosos métodos, desde los más simples hasta los más laboriosos con técnicas cuantitativas. El propósito de estas últimas es encontrar los huevos a partir de una muestra de heces, mediante el método de flotación o de sedimentación.

Los métodos de flotación utilizan soluciones de alta densidad como el sulfato de zinc o el yodomercuriato potásico. El inconveniente de la técnica de flotación es la deformación y colapso de los huevos por fenómenos osmóticos, debido a las soluciones utilizadas.

Los métodos de sedimentación se basan en la mayor densidad de los huevos de los trematodos que los detritus que se hayan en las heces, lo que permite concentrarlos en el sedimento tras repetidos lavados.

La adición de un colorante de contraste al sedimento permite destacar el color amarillo dorado de los huevos. En las primoinfecciones agudas, los análisis coprológicos son negativos; el hallazgo de 300-600 hg en ovinos y entre 100 – 200 en vacuno, indican una infección probablemente patógena, que requiere la aplicación de un fasciolicida. Cordero (1999).

d) Hallazgo de Necropsia

En los casos de fasiolosis aguda, el diagnóstico más seguro y eficaz se obtiene al realizar la necropsia de algún animal enfermo.

El conjunto de lesiones hepáticas evidencian una fibrosis parasitaria focal. El hígado se encuentra hipertrofiado y hemorrágico, con numerosas fasciolas de 1-7mm de longitud en el parénquima hepático e incluso, en el peritoneo, bazo, páncreas y pulmones. En las fasciolosis crónica son características, además de una profunda emaciación del canal, la colangitis crónica, oclusión biliar y fibrosis hepática.

Por término medio se encuentra 300 fasciolas en los conductos biliares. En el ganado vacuno son característicos el engrosamiento y calcificación de los conductos biliares.

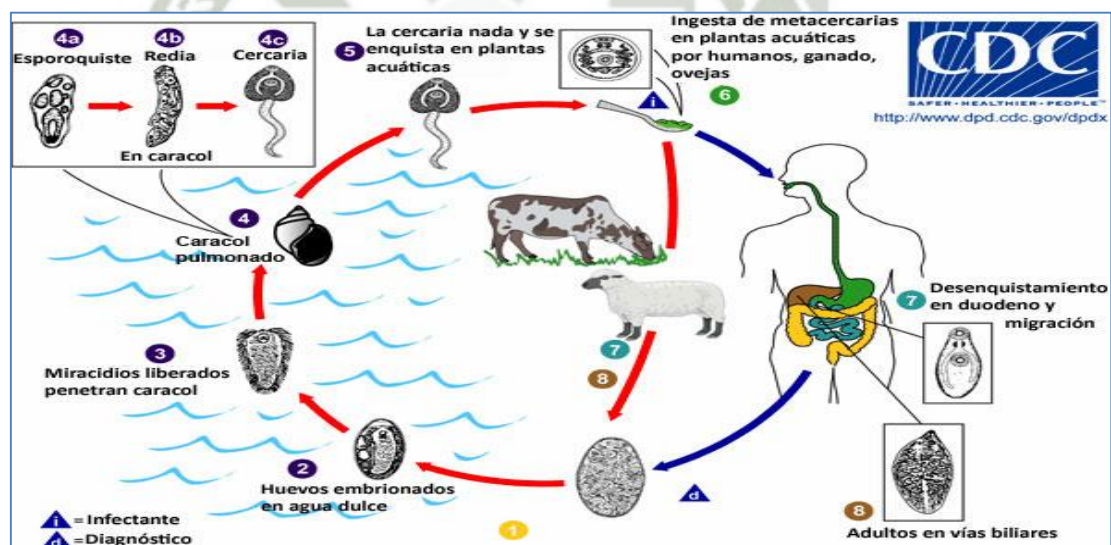
Aunque las lesiones principales se centran en el hígado, también se pueden producir alteraciones en los ganglios periportales .Los ganglios linfáticos aparecen aumentando de tamaño (hasta 4 -5 veces) y al corte tienen un color marrón verdoso.

En el peritoneo, según el curso de la enfermedad, la inflamación puede ser proliferativa (forma crónica) o exudativa (aguda). En ocasiones se observan procesos inflamatorios fibrinosos, de color grisáceo o gris - rojizo, en ambas hojas peritoneales.

Otros procesos crónicos de similar sintomatología pueden también coincidir o confundirse con la fasciolosis y deben diferenciarse, por ejemplo las deficiencias de cobalto o de cobre y otras helmintosis, como la hemoncosis.

f) Ciclo Biológico

Ciclo Biológico de la *Fasciola hepática*



Fuente: Uribarren (2013)

El ciclo biológico de *Fasciola hepática* (duela hepática) requiere de 2 hospederos: los animales herbívoros (bovinos, ovinos, caprinos, equinos, conejos, liebres, venados, otros) y el humano, todos ellos **hospederos**

definitivos y los caracoles pulmonados de agua dulce del género *Lymnaea* spp. Como **hospederos intermediarios**. Este también necesita alta humedad, y temperatura, sobre los 10 C para completar su desarrollo Alcaino (1989).

Durante la incubación se produce en el interior del huevo numerosas divisiones celulares hasta la formación de un embrión móvil, ciliado.

Los huevos abandonan el hospedador definitivo con las heces. De los huevos eclosionan larvas ciliadas miracidio.

De un miracidio se pueden originar 600 cercarias, todas estas están dentro del caracol. Las larvas miracidio es un excelente nadador y en las 24 horas posteriores penetran en el hospedador intermediario, que es un caracol de agua dulce del genero *lymnaea*, penetra por los tentáculos o piel del caracol y en el pulmón se transforma en el segundo estadio larval que con una temperatura adecuada (de 9 – 26°) C evoluciona al tercer estadio. Estos últimos tienen la propiedad que a partir de sus membranas internas forman las llamadas redias (1-3 mm) que migra al hepatopáncreas del caracol y da lugar al cuarto estadio larval o cercarias.

Las cercarias abandonan el caracol ,se ha demostrado que la temperatura ambiente modula el tiempo transcurrido entre la infestación de los caracoles y la salida de las cercarias, de esta manera cuando la temperatura es baja (6-8 grados C) dicho periodo es de 67-69 días y a temperaturas más altas (20 grados C) es de 48-50 días. En un plazo de 1-2 horas las cercarias deben

fijarse a alguna superficie lisa (hierbas, piedras), que son consideradas por algunos autores como hospedadores intermediarios secundarios.

La fijación la logran por medio de su ventosa ventral de manera tal que la mitad de su cuerpo quede inmersa en el agua. Una vez enquistadas pierden la cola y segregan una sustancia que las protege. Tras sufrir una serie de transformaciones, en un periodo que oscila entre 5 horas y 2-3 días adquiere la capacidad infestante (quinto estadio larvario o metacercaria)

Las metacercarias que pueden sobrevivir en el medio de 6-10 meses en dependencia de la humedad son ingeridas por el ganado o por los humanos, los hospedadores definitivos que se desenquistan en el duodeno.

Los quistes son ingeridos por el hospedador definitivo junto con las hierbas llegando al aparato digestivo y por la acción de las enzimas que se encuentran en el jugo entérico quedan las fasciolas jóvenes en libertad, penetrando la pared intestinal, siguiendo hacia el peritoneo parietal derecho (aquí puede estar hasta 7 días). Por último llega al hígado y penetra a través de la cápsula de Glisson y empieza a migrar por todo el parénquima hepático (esto puede durar hasta 6 semanas). Posteriormente profundiza hacia el interior del hígado, entrando e implantándose en los conductos biliares. Dos semanas después el hospedador definitivo elimina los huevos al medio ambiente y cerraran el ciclo.

La *Fasciola hepática* es un helminto de ciclo indirecto, en el cual intervienen caracoles del genero *Lymnaea sp.* como hospedadores intermediarios y los ovinos, camélidos, porcinos ,equinos como hospedadores definitivos.

Huevo: Al ser eliminados con las heces todavía no son maduros (sin embrionar).



Fuente: Becerra (2001)

Huevo Embrionado: La maduración se efectúa en el agua a los 9 a 15 días a temperatura de 22 a 25°C.



Fuente: Becerra (2001)

Eclosión del miracidio. Es una larva ciliada que eclosiona tras la maduración de los huevos



Fuente: Becerra (2001)

Miracidio salen a nadar libremente con movimientos activos para encontrar al hospedador intermediario, un caracol de agua dulce de la familia Lymnaeidae.



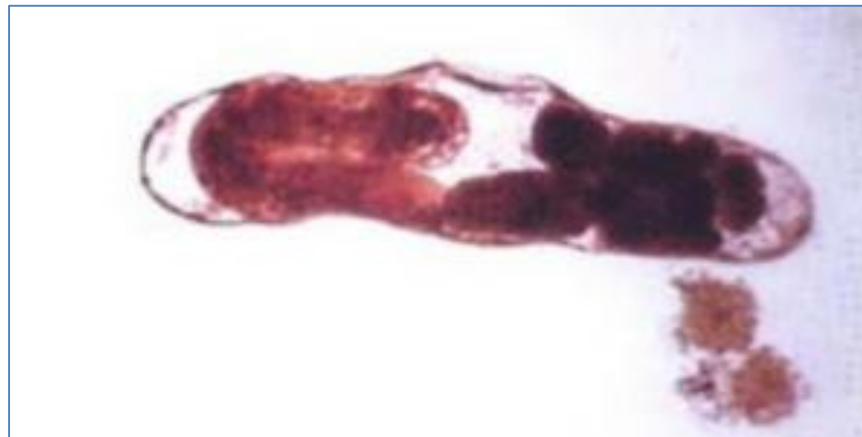
Fuente: Becerra (2001)

Esporocisto en el interior del caracol originan la primera generación de redias en 3 semanas.



Fuente: Becerra (2001)

Redia en forma de bota son la segunda generación y se forman pasando 1 semana.



Fuente: Becerra (2001)

Cercaria Nadan con su cola, durante 8 a 12 horas; pierden la cola, se hacen redondas y se enquistan formando la metacercaria.



Fuente: Becerra (2001)

Metacercaria, en el pasto es la forma infectante para el hombre y para los demás animales.



Fuente: Becerra (2001)

Una fasciola adulta puede poner una media de 3 500 huevos al día, pero esta cifra puede variar en función de:

- **Antigüedad de la infestación:** a mayor edad de la fasciola, menor número de huevos pone.
- **Época estacional:** en los meses de marzo, abril y mayo la puesta es máxima, siendo mínima en los meses de enero y febrero.
- **Grado de parasitación:** a mayor número de fasciolas albergadas en el hígado menor número de huevos ponen.
- **Edad del hospedador:** la eliminación de huevos decrece a medida que el hospedador envejece (fenómenos inmunitarios).

Los huevos salen al medio junto con las heces fecales del hospedador definitivo. Los huevos de la fasciola son relativamente grandes y presentan una coloración dorado-amarillenta característica. Los huevos de *Fasciola hepática* son influenciados por la temperatura, humedad, el dióxido de carbono (CO₂) y el oxígeno (O₂) para lograr su eclosión, después de un periodo de incubación que puede durar entre los 9 y 15 días (si las condiciones son favorables), hasta 90 o más días.

g) Factores epidemiológicos del parásito

La presencia de fasciolosis en una zona depende de varios factores entre ellos: biológicos, topográficos, climáticos y humanos (manejo). El factor de

mayor importancia es la presencia del molusco *Lymnaea* que es el hospedador intermediario de la Fascia hepática. Coma (1997).

Factores biológicos

- **Que favorecen la enfermedad:** la alta postura de huevos, la resistencia de las metacercarias en el ambiente, permanencia muy larga en el huésped, alto poder reproductivo de los caracoles, dispersión activa y pasiva de ellos.
- **Que son desfavorables para la aparición de la enfermedad:** la resistencia en bovinos, corta vida del miracidio, presencia de depredadores, resistencia relativa de los caracoles.

Factores climáticos

- **Que favorecen:** Temperaturas entre 10 – 30 °C y estaciones húmedas.
- **Los desfavorables son:** temperaturas por debajo de 10°C, por debajo no hay desarrollo ni de las formas larvianas del parasito ni del caracol y estaciones secas. Las bajas temperaturas luego de condiciones buenas para el caracol pueden retrasar la evolución de estadíos juveniles que se reactivarán en la primavera siguiente. Por lo tanto en invierno se disminuye la contaminación de los pastos.

Factores topográficos

- **Que favorecen:** Áreas húmedas permanentes con fuentes de agua renovables. Siendo la *Fasciola hepática* hermafrodita, se autofecunda y después de un tiempo puede poner unos 600 huevos diariamente.
- **Son desfavorables:** Las áreas secas, aguas rápidas y aguas estancadas, períodos secos prolongados.

Factores humanos

- **Que favorecen:** la alta carga de animales susceptibles sobre áreas contaminadas, falta de drenajes, falta de alambrados, mal uso de productos fasciolícidias.
- **Son desfavorables:** el aislamiento de los animales más débiles de las áreas infestadas, el buen uso estratégico de drogas fasciolícidias, manejo con animales menos susceptibles.

La estacionalidad está dada por la temperatura y humedad, principalmente vía de influencia en la dinámica de la población del caracol, que repercute en la producción de cercarías y obviamente en la de las Metacercarias.

La fase más perjudicial es la adulta cuando está en el conducto biliar. Este estadio puede vivir allí un largo tiempo succionando alrededor de 0.2 ml. De sangre al día.

Los Miracidios tienen una vida muy corta y mueren alrededor entre las 8 y 24 horas si no encuentran al caracol. La estibación de los caracoles produce la muerte de cercarías en tanto que su desarrollo de los esporocistos y redias es inhibido.

La metacercaria es muy resistente a los diversos factores ambientales y bajo condiciones de humedad y bajas temperaturas (0-4°C).

h) Hospedadores

- **Hospedadores definitivos** La *Fasciola hepática* afecta principalmente a bovinos, ovinos y caprinos, equinos, porcinos, y al hombre, por lo que se la considera como un problema de salud pública. Cordero (1999).

El parásito en su forma larvaria se ubica en el parénquima hepático. Una vez que alcanza su madurez se localiza en los conductos biliares. En ocasiones se puede encontrar al parasito en otros tejidos, como el músculo, pero allí no complementa su ciclo biológico. Cordero (1999).

- **Hospedadores intermediarios** Los moluscos de importancia médica, son aquellos que producen daño directo o indirecto a poblaciones humanas y de animales. Juegan un papel importante como huéspedes intermediarios de agentes causales de helmintiasis de importancia en salud pública y veterinaria; en particular, los caracoles de la familia Lymneidae tienen gran importancia en la

transmisión de *Fasciola hepática*, Cruz (1996). Se identifican dos especies con genéricas de *Fasciola*: *F. gigantica* y *F. hepática*, siendo la primera más grave y de áreas tropicales, mientras que la *F. hepática* es más chica y de áreas con condiciones climáticas templadas. Por eso en Latinoamérica únicamente *Fasciola hepática* está presente. Vivar (1997).

La presencia de *F. hepática* en una zona depende fundamentalmente de factores como la presencia del molusco gasterópodo *Lymnaea cubensis*, *L. columella* y *L. truncatula*.

La distribución de *Fasciola hepática* en las zonas ganaderas está asociada a la presencia de moluscos gasterópodos del genero *Lymnaea*, estando representado el género en nuestro país por dos especies *L. cubensis* y *L. columella* siendo el primero el más importante como hospedador intermediario de *Fasciola hepática*. Ueno (1998).

La capacidad de reproducción del caracol depende de las condiciones ecológicas, en las que se desarrolle, se estima que en condiciones óptimas la producción diaria es de 40 a 60 huevos. Los caracoles prefieren zonas de terrenos bajos inundados; el agua debe ser estancada o con poca corriente, y rica en oxígeno. El pH del agua debe ser entre 5 y 9. Cruz (1996).



Fuente: Cruz (1996)

i) **Patogenia**

Las manifestaciones patológicas dependen del número de metacercarías ingeridas, es por esta razón que la enfermedad se clasifica en aguda y crónica. Blood y Col. (1986).

II) Fasciolosis Hepática Aguda

Los animales que sufren la distomatosis aguda, generalmente no presentan ninguna señal de que están enfermos, solamente son encontrados muertos.

La distomatosis aguda ocurre en los meses de diciembre, enero y febrero, a causa de que los animales han ingeridos grandes cantidades de metacercarias en un tiempo muy corto. Los animales mueren muy rápido, en 1 a 2 días apenas hayan presentado señales de estar enfermos Copa (1999).

En los meses de septiembre, octubre y noviembre el ganado que no ha sido desparasitado enflaquece y si es atacado por metacercarias van a sufrir de distomatosis aguda. Copa (1999).

La fasciolosis aguda es menos frecuente que la crónica donde se observa en ovejas y frecuentemente es fatal en el ovino no así en otras especies. En esencia se trata de una hepatitis traumática producida por la migración simultánea del elevado número de trematodos inmaduros, y se observa principalmente hacia el final del verano cuando pasan a la hierba gran cantidad de metacercarias. La Fasciolosis en su forma aguda y subagudas se observan en los animales de todas las edades las deficiencias nutricionales, pueden conducir a la muerte rápida o después de algunos días.

Los animales tienen tendencias a permanecer inmóviles, están anoréxicos y muestran distensión abdominal dolorosa al tacto. Soulsby (1982).

Los estadios más patógenos son los de 6 a 8 semanas de edad, provocan una destrucción generalizada del parénquima hepático y una profusa hemorragia. Si el número de metacercarias es alto pueden llegar a producir rotura de la cápsula de Glisson con hemorragias en la cavidad abdominal, cuando se presenta entre la quinta y la sexta semana después de la ingestión de numerosas metacercarias y tras una migración e invasión súbita del hígado por más duelas jóvenes de las que penetran en las pequeñas vías biliares y adquieren su madures sexual y pueden causar insuficiencia hepática hay descenso en la síntesis de albúmina (Hipoalbuminemia). Merck (1988).

III) Fasciolosis Hepática Crónica

Los animales que tienen en su hígado fasciolas adultas por largo tiempo, incluso todo el año, van ha mostrar señales de enfermedad poco a poco. A esta forma de enfermedad causada por la fasciola se la conoce por distomatosis crónica. Muchos animales mueren en dos a tres meses. Copa (1999).

La Fasciolosis hepática crónica es la forma más frecuente de la infestación en ovinos, bovinos y otros animales, incluido el hombre; y la consecuencia más importante de la infestación por *Fasciola hepática* es una fibrosis

hepática. Las lesiones producidas pueden dividirse en una fibrosis hepática y una colangitis hiperplástica.

La forma crónica es de evolución lenta y se caracteriza por pérdida de peso, emaciación, edema submaxilar, anemia, debilidad, diarrea y ascitis Acha (1986).

j) Signos Clínicos

Los signos clínicos de la enfermedad, dependen del número de metacercarias ingeridas y del curso de la enfermedad en la época del año. Borchert (1975).

En el bovino las infecciones intestinales ocupan el primer plano, variando entre la atonía de la panza, diarrea y el estreñimiento, anorexia, seguida de la disminución de la producción de leche, enflaquecimiento y fiebre generalmente no se produce ictericia pero sí existe aumento del tamaño del hígado (hepatomegalia) que causa dolor a la percusión. No es rara la infección pulmonar ya que se observan algunos casos en vacas jóvenes, tos y a veces fiebre de 41 a 42^o y a veces abortos. Borchert (1975); Hutyra y col. (1968).

k) Alteraciones Anatomopatológicas

En la fasciolosis aguda se caracteriza por daño hepático grave, con inflamación intensa en la cápsula se observa muchas perforaciones y

hemorragias subcapsulares, y el parénquima muy friable fuera de lo normal, apareciendo bandas de tejido lesionado.

Las duelas no maduran y son a menudo tan pequeñas que pasan inadvertidas, la cavidad peritoneal puede contener mucho suero sanguíneo. Blood y col. (1986).

En la fasciolosis crónica los animales muestran casi siempre anemia, caquexia, muestran acumulación serosa en peritoneo, pleura y saco pericárdico, degeneración y engrosamiento de los conductos biliares y el hígado alterado cirróticamente. La presencia de las duelas maduras en conductos biliares engrosados y notable agrandamiento sobre todo en el lóbulo ventral del hígado, los bordes se ven afectados. Borchert (1975).

Sobre la superficie del hígado los conductos pueden resaltar y a veces se ven quistes debido al bloqueo de conductos por duelas y células epiteliales descamadas. Es frecuente la calcificación de la pared de los conductos biliares, esto en bovinos, son anomalías concomitantes al edema, adelgazamiento y la anemia. Blood y col. (1986).

1) Diagnóstico Clínico

En la forma aguda los huevos de fasciola no pueden demostrarse en las heces por el método de sedimentación; para lo cual es necesario el diagnóstico clínico basándose en los síntomas, historia clínica y realizando la necropsia, siendo esta última la más efectiva, porque se observa claramente las

alteraciones hepáticas características de la fasciola (Merck y col. (1984); Blood y col. (1986).

Los síntomas que aparecen en los casos crónicos son: falta de peso, debilidad general, edema submandibular y palidez de mucosas. En casos de muerte las lesiones post-mortem y las fasciolas son evidentes a simple vista. Entrocass (2003).

f) Tratamiento

La terapéutica de la fasciolosis debe ir dirigida, tanto con las fasciolas adulta – localizadas en los conductos biliares como contra las formas inmaduras en migración por el parénquima hepático, con el fin de restaurar la función hepática. Cordero (1999).

Los avances recientes, tanto en eficacia como en seguridad de los tratamientos disponibles para las infestaciones por *Fasciola hepática*, han sido espectaculares, tal es el caso de oxiclozamida, rafoxanida, nitroxinil, albendazol, closantel, brotianida; estos compuestos tienen diferente grado de eficacia contra los dístomas inmaduros y adultos. Merck (1988).

- **Nombre Común**

Se le conoce vulgarmente como gusano del hígado, duela del hígado, jallo jallo, callutaca, dístoma, saguaype, palomilla del hígado, babosa. Rojas (2004).

- **Clasificación taxonómica:**

Fasciola hepática



Fuente: Quiroz, (1989)

- Clase : Trematoda
- Subclase : Digenea
- Orden : Echinostomatida
- Suborden : Prosomata Odhner, 1905
- Familia : Fasciolidae Railliet, 1985
- Género : Fasciola Linnaeus, 1758
- Especie : *F. hepática* Linnaeus, 1758
- Especie : *F. gigantica* Cobbold, 1855

Fuente: (Bowman 2004)

g) Frecuencia del Tratamiento

Las fechas de tratamiento según la topografía del tipo de pasturas, de potreros y de la carga animal, serán eficientes para disminuir el nivel de infección en los animales.

La época del año o más precisamente en los meses en que debe administrarse el tratamiento preventivo varía con las condiciones ecológicas, en especial climatológicas de cada zona.

h) Control

Varios de los factores que intervienen en la epizootiología de la fasciolosis determinaran un incremento, una disminución o una estabilización del problema. La aplicación del conocimiento del ciclo evolutivo para tomar medidas de control puede hacerse con Base en prevención o en programas curativos, pero debe considerarse como principio para controlar el costo-beneficio por medio del diagnóstico adecuado considerando las condiciones topográficas locales, climáticas y socioculturales de los propietarios.

Se puede considerar que un eficiente control de las fasciolosis depende de una correcta e integrada aplicación de:

- Reducción del número de parásitos en el huésped y de la contaminación de huevos en pastos por medio de tratamientos antihelmínticos, sistemáticos o estratégicos: El uso de tratamiento sistemático cada tres meses, cuando se considera que hay infestación durante todo el año.

El calendario de desparasitación será diferente por cada región y tipo de explotación.

- Reducción del número de Huéspedes intermediarios por medios físicos, biológicos, o químicos: El control físico a través de sistemas de drenaje es un método recomendado, aunque tiene limitaciones económicas.

El control químico de caracoles se ha utilizado en varias regiones con resultados satisfactorios y lo recomendado es antes del periodo de lluvias.

En el sistema de riego se puede utilizar el molusquicida en el agua de riego, algunos de los molusquicidas de mayor uso son: sulfato de cobre, pentaclorofenato de sodio a concentración de 5ppm, Cianuro de calcio se utiliza de 225 a 300 kg por Ha. Y granulado hasta 500 kg. (este producto se utiliza como fertilizante)

- Reducción de las posibilidades de infestación del ganado mediante prácticas de manejo: Algunos de los aspectos particulares para reducir las posibilidades de infestación por el manejo que se puede realizar normalmente son por ejemplo rotación de praderas y la aplicación de fasciolicidas en el momento del cambio de potrero para no contaminar los pastos nuevos. Es necesario conocer los sitios de mayor contaminación de metacercarias y su delimitación para evitar que el ganado paste en esas zonas. Quiroz (2003).

i) Antecedentes de Investigación

- Prevalencia de *Fasciola hepática* en équidos en la irrigación de Yuramayo, Distrito de San Juan de Siguan, provincia de Arequipa- Departamento de Arequipa 2010. Torres (2010) concluyó lo siguiente: La prevalencia general de *Fasciola hepática* en équidos en la irrigación de Yuramayo es del 5.1%. Con 02 casos positivos de un total de 39 animales muestreados.

La prevalencia de *Fasciola hepática* en équidos según la especie es del 9.1% para caballos, el 4.3% para burros y el 0.0% para mulas.

La prevalencia de *Fasciola hepática* según el sexo, se observa una prevalencia en los machos con el 7.7% con un total de 02 positivos y en las hembras con el 0.0%.

La prevalencia de *Fasciola hepática* en équidos según la edad es del 10.0% para los animales de 0-5 años, de 6-10 años el 0.0% y animales más de 10 años con el 0.0% de prevalencia. Arequipa - Universidad Católica de Santa María. 2010.

- Prevalencia de *Fasciola hepática* en Equidos en los Distritos de Characato, Sabandia, Paucarpata, Socabaya, Hunter. Arequipa, Ortiz (2002) concluyó que se trabajó con una población de 360 equidos distribuidos en las zonas mencionadas elegidas totalmente al azar. El diagnóstico de *Fasciola hepática* fue realizada en muestras fecales mediante el método de tamizado en malla metálica y los resultados fueron sometidos a análisis estadísticos, los cuales fueron el 100% de

la población muestreada de caballos, yeguas y mulas que resultaron negativos.

Mientras que en asnos del 100% de la población muestreada el 50% resultaron positivos a *Fasciola hepática*.

Se relacionó la prevalencia con factores epidemiológicos de manejo y crianza.

- Fasciolosis en Equinos de Fina Sangre de Carrera de los Hipódromos de la Zona Central de Chile. Alcaíno, et al (2002 – 2003), Departamento de Medicina Preventiva Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile.

Se recolectaron muestras de heces de caballos entre septiembre del año 2002 y junio del año 2003. Estas muestras fecales fueron obtenidas de 666 equinos radicados en los hipódromos de la V región y Región Metropolitana, y se obtuvieron de manera proporcional respecto a la población total de caballos existentes durante el período de recolección.

Se encontró la presencia de huevos de *Fasciola hepática* en las heces de 40 de los 666 equinos examinados, lo que significa una prevalencia del 6%.

El 6% de infección encontrado en este estudio es mucho menor al 23,4% encontrado en equinos de la provincia de Ñuble y ligeramente menor al 8,1% que se encontró en Linares. También es inferior a los informes entregados por el Ministerio de Salud de Chile, en donde

figura una prevalencia de un 11% de infección por *F. hepática* en caballos faenados en el período 1986 - 1987.

Se cree que la disminución de la prevalencia de la infección por *Fasciola hepática* que se ha registrado en los hipódromos de la zona central del país corresponde a una expresión del efecto positivo que debe haber tenido en los criadores de caballos y los médicos veterinarios.

Los estudios que se realizaron hace dos décadas acerca de esta infección en los caballos despertó el interés por controlar esta enfermedad en esta especie, lo cual a esa fecha ignoraban que pudiese existir en tal magnitud.

- Fasciolosis en Equinos de Fina Sangre de Carrera del Club Hípico de Concepción – Chile, Muñoz (2008). Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad de Concepción.

Se tomaron muestras de 269 equinos (92 hembras y 177 machos), con un rango de edad entre 2 y 11 años. En cada uno de los animales, se obtuvo una muestra de heces, la que fue analizada mediante examen de sedimentación para detectar la presencia de huevos de *Fasciola hepática*.

De los 269 equinos examinados, se detectaron 28 (10,41%) positivos a *Fasciola hepática*. Se encontraron sólo diferencias de infección por edad, siendo los menores los que presentaron mayores prevalencias.

El 10,41% de fasciolosis encontrado en el Club Hípico de Concepción es bastante alto al compararlo con el estudio realizado en los hipódromos centrales de Chile entre el 2002 y 2003, en donde se reportó que ninguno de los equinos muestreados en el Valparaíso Sporting Club de Viña del Mar fue positivo a *Fasciola hepática* y que el 7,4% de los muestreados del Hipódromo Chile de Santiago y Club Hípico de Santiago eran positivos.

Sin embargo, el resultado es similar al observado en estos mismos hipódromos entre 1980 y 1982, donde en Viña del Mar y Santiago el 10,2% y 10,5% de los equinos fueron positivos a *F. hepática*, respectivamente.

La diferencia del presente estudio con el realizado en los hipódromos centrales el 2002 y 2003 se puede explicar por la falta de conocimiento por parte de algunos preparadores, propietarios y médicos veterinarios que trabajan o asesoran los corrales del Club Hípico de Concepción ya que al no existir antecedentes previos no había conciencia de la magnitud de este problema.

De hecho, la disminución observada en los hipódromos centrales se atribuyó al interés por controlar la fasciolosis que despertaron los resultados obtenidos en la década de los 80.

Si bien, la diferencia asociada a la edad encontrada en el presente trabajo concuerda con lo reportado por otros autores en aras e hipódromos chilenos, se contrapone a lo señalado en otro estudio en caballos de hipódromo en donde no se detectó diferencias.

La mayor frecuencia encontrada en los equinos de 3 años o menos podría deberse a la escasa resistencia por parte de los animales jóvenes a las parasitosis, ya que en general los animales adultos son más resistentes que los jóvenes a este parasitismo.

Tabla 1: Estadística de la Prevalencia de *Fasciola hepática* en países de Sur América

País	Prevalencia de <i>Fasciola hepática</i>
Argentina	83%
Perú	29%
Ecuador	20 – 60%
Chile	30,1%
Colombia	30%
Venezuela	9,2 – 45,

Fuente: Villavicencio (2005)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1 Localización del trabajo

a) Localización espacial

El presente trabajo de investigación se realizó en el Distrito de Socabaya, a una distancia de 12 km del Centro de la Ciudad, comprendida entre las coordenadas $16^{\circ} 27' 51''$ latitud Sur , $71^{\circ} 31' 40''$ de latitud Oeste a 2,300 m.s.n.m.

Presenta las siguientes características:

- Temperatura mínima : $14^{\circ}C$
- Temperatura máxima : $20^{\circ}C$
- Humedad : 23 %

Socabaya es un pequeño valle circundado de cerros rocosos de una altura media que son ramales de la cadena de cerros llamada calera (Cerro Grande, Las Caseras, Carnavales, Pillu).

Socabaya limita por el norte con el distrito de José Luis Bustamante y Rivero, por el sur con el distrito de Yarabamba, por el este con los distritos de Mollebaya, Characato y Sabandia, por el oeste con el distrito de Jacobo D. Hunter y la cadena de cerros que sigue de sur a norte. Cabe destacar que en algunos sectores la línea delimitante aún no ha sido especificada de acuerdo a ley,

b) Localización temporal

El presente trabajo de investigación se realizó en los meses de Junio a Agosto del 2017.

3.1.2 Material biológico

- Equinos usados en el campo para trabajo y recreación.
- Heces de equinos.

3.1.3 Material de laboratorio

- Estereoscopio
- Guantes
- Vasos de muestras
- Gotero
- Pinzas
- Mandil
- Balanza analítica
- Azul de metileno al 1%
- Placa de Petri
- Tamices de 150 μ m, 75 μ m, 63 μ m

3.1.4 Material de campo

- Marcador indeleble
- Mandil
- Botas de jebe

- Guantes de obstétricos
- Bolsas de polietileno para recolección de muestras
- Cuaderno de apuntes
- Fichas clínicas
- Caja térmica
- Papel toalla
- Lapiceros

3.1.5 Equipos y Maquinaria

- Vehículo apto para la recolección de muestras en la zona.
- Computadora
- Máquina fotográfica digital
- Calculadora

3.1.6 Otros materiales

- Papel bond

3.2. Métodos

3.2.1 Muestreo

a) Universo

El universo está conformado por el total de la población de caballos censados no registrados del distrito de Socabaya, donde el total es de 70 animales incluidos machos y hembras.

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

b) Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra es del 100% de la población que se encuentran en el Distrito de Socabaya departamento de Arequipa.

c) Procedimiento de muestreo

Con la previa autorización de los dueños se realizó la toma de muestras correspondientes informándoles sobre la problemática de la *Fasciola hepática*.

Cada muestra de heces fue tomada directamente del recto de los caballos (70 animales) que se encuentran distribuidos por todo el territorio del distrito de Socabaya.

Aproximadamente se recolectó entre 140 - 150 gr. de heces, previa protección de la mano con guante obstétrico y recolectadas en bolsas de plástico.

Cada muestra fue rotulada por sexo y edad y luego se realizó el llenado de su ficha correspondiente y toma de foto, colocando cada muestra en una caja térmica con gel refrigerante para su mejor conservación y finalmente ser transportados al Laboratorio de la “Universidad Católica De Santa María” donde se efectuó el examen coprológico correspondiente, para determinar la presencia o ausencia de huevos de *Fasciola hepática*.

3.2.2 Métodos de evaluación

3.2.2.1 Metodología de experimentación

a) Método de Tamizado en Malla Metálica

Pasos :

1. Se pesará 50 gr. de heces
2. Sobreponer 3 tamices de abajo hacia arriba con un orden de 63 micras , 75 micras , 150 micras.
3. Llevar la muestra de heces al tamiz de 150 micras y se dejara correr abundante agua moviendo los tamices.
4. Retirar el primer tamiz y repetir la misma operación en el tamiz de 75 micras.
5. Trasladar totalmente las muestras retenidas en el tamiz de 63 micras en un vaso.
6. Vaciar el contenido del vaso en una placa Petri, marcada con líneas de 1cm. de separación.

7. Con el uso del gotero adicionar de uno a dos gotas de azul de metileno al 1%.
8. Finalmente una vez realizada la operación, se observó en la placa Petri mediante un estereoscopio la identificación de los huevos de *Fasciola hepática*.

Fuente: Torres, O. (2010)

3.2.2.2 Recopilación de la información

1. En el campo

Se utilizó fichas de identificación de los equinos por sexo y edad de los involucrados en el presente trabajo de investigación.

2. En el laboratorio

Se utilizó la técnica de concentración por tamizado en malla metálica, para la identificación de los huevos de *Fasciola hepática*.

3. En la biblioteca

Se revisó libros, revistas y tesis de investigación.

4. En otros ambientes generadores de la información científica:

Internet (páginas Web relacionadas al tema).

3.2.3 Variables de respuesta

a) Variables independientes

- Equino
- Sexo
- Edad

b) Variable dependiente

- Presencia de *Fasciola hepática* en equinos

3.3 Análisis Estadístico

Pruebas no paramétricas: Para determinar la prevalencia de Distomatosis Hepática en equinos se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos positivos}}{\text{N}^\circ \text{ total de muestras}} \times 100$$

Se utilizó la prueba de ji-cuadrado (χ^2) para ver si existe diferencia significativa en las tasas de infestación con Distomatosis hepática en equinos en cuanto a sexo y edad.

$$\chi^2 = \sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

Dónde:

$$\chi^2 = \text{Ji} - \text{cuadrado}$$

\sum = sumatoria

F_o = frecuencia observada

F_e = frecuencia esperada

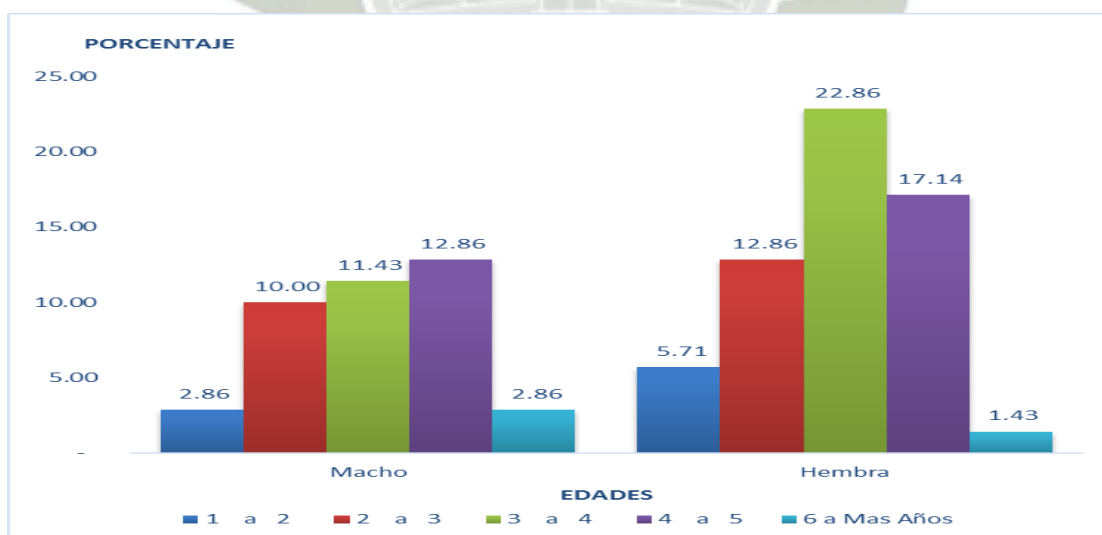
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

CUADRO N° 1: Clasificación de la población total de equinos en el Distrito de Socabaya, Provincia De Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016

ESPECIE	SEXO	EDAD										TOTAL	
		1 a 2 Años		2 a 3 Años		3 a 4 Años		4 a 5 Años		6 a Mas Años		N°	%
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%		
Equino	Macho	2	2.86	7	10.00	8	11.43	9	12.86	2	2.86	28	40
	Hembra	4	5.71	9	12.86	16	22.86	12	17.14	1	1.43	42	60
												70	100

Para la elaboración del presente cuadro se recorrió el distrito de Socabaya con el fin de identificar, los equinos de la zona, en coordinación con datos de SENASA Arequipa.

GRÁFICO N° 1: Cuadro de clasificación de la Población Total de equinos en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016



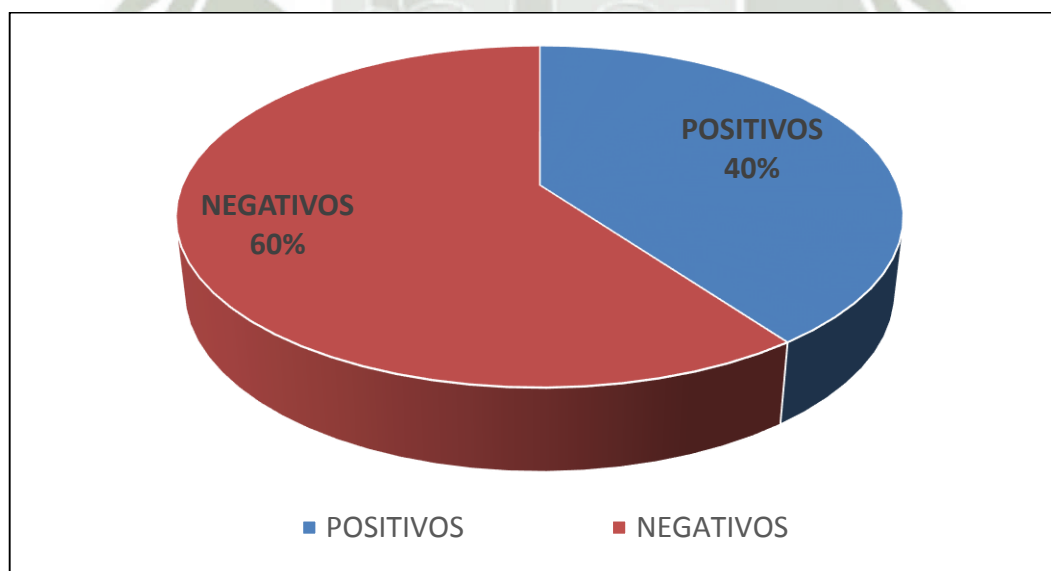
En el presente trabajo de investigación, se evidencia que del total de 70 equinos muestreados, el 40% son machos y el 60% son hembras; mostrando un porcentaje

mayor de machos en edades de 4 a 5 años (12.86%), mientras las hembras muestran un mayor porcentaje en edades de 3 a 4 años (22.86%). Y los porcentajes menores en machos oscilan en edades de 1 a 2 años y de 6 años a mas (2.86%), en tanto que en hembras oscilan en edades de 6 años a mas (1.43%).

CUADRO N° 2: Prevalencia de Distomatosis hepática en Equinos en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016

ANIMALES MUESTREADOS	POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
70	28	40	42	60	70	100

GRÁFICO N° 2: Prevalencia de Distomatosis hepática en Equinos en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016



En el Cuadro N°2 y en el Grafico N° 2 se observa que de un total de 70 animales muestreados, se encontró una prevalencia del 40%, resultado de 28 casos positivos, y el 60% de negativos con 42 casos.

El resultado de este trabajo de Investigación realizado en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, demuestra que la prevalencia de la Distomatosis hepática es de 40% que puede ser considerada apreciable en los equinos que actúan como hospederos definitivos, este porcentaje de positivos puede deberse a la crianza mixta con otros animales como vacunos y ovinos, en lugares con bofedales y acequias.

En el trabajo de Investigación de Torres (2010) de prevalencia de *Fasciola hepática* en équidos en la Irrigación de Yuramayo, Distrito de San Juan de Siguan, Provincia de Arequipa-Departamento de Arequipa, concluyó que la población de 39 équidos entre caballos, yeguas y mulas, el 5.1% resultando positivos y el 94.9% resultaron negativos; siendo en caballos el 9.1% positivos y negativos el 90.9%, de un total de 11 caballos (100%). Esta prevalencia se pudo deber a que en la zona mencionada presenta factores epidemiológicos favorables para el desarrollo del parásito tales como aguas contaminadas, pastos contaminados, zonas húmedas y el mal manejo de los animales con presencia de charcos, acequias, falta de limpieza periódica de los pozos de agua, desconociendo también así programas antiparasitarios y falta de información sobre la parasitosis a los propietarios.

En el trabajo de investigación en el departamento de Medicina Preventiva Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias – Universidad de Chile, Coma (1997) deduce que la prevalencia de la *Fasciola hepática* en equinos de fina sangre de

carrera de los hipódromos de la zona central de Chile, que de 666 animales, resultaron positivos 40, dando como resultado una prevalencia del 6%. Este resultado de la prevalencia puede haber sido producto del desconocimiento de los criadores de caballos sobre este parásito, además de los factores epidemiológicos de la zona.

En la investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción – Chile, según Muñoz (2008) se infiere que la prevalencia de *Fasciola hepática* en equinos de fina sangre de carrera del club hípico de Concepción, que de un total de 269 equinos, se detectaron 28 animales positivos, que corresponde al 10.41% de prevalencia. La prevalencia en la investigación mencionada se puede deber a la falta de conocimiento de los propietarios de los caballos, ya que al no reportarse antecedentes previos sobre esta parásitos en los equinos, no se tenía conocimiento de la magnitud de este problema y sus consecuencias.

En el trabajo de investigación de Ortiz (2002) de la prevalencia de la *Fasciola hepática* en équidos en los distritos de Characato, Sabandia, Paucarpata, Socabaya y Hunter, deduce que la población de 360 équidos entre caballos, yeguas y mulas, el 100% resulto negativo, y el 100% de la población de asnos presento un 50% de positivos. Esta prevalencia posiblemente se debió a que la zona presenta factores epidemiológicos favorables para el desarrollo del parásito, como falta de limpieza periódica de los pozos de agua, mal manejo de los animales, presencia de charcos de agua, acequias, humedad propia del lugar y desconocimiento de programas antiparasitarios sobre esta parasitosis.

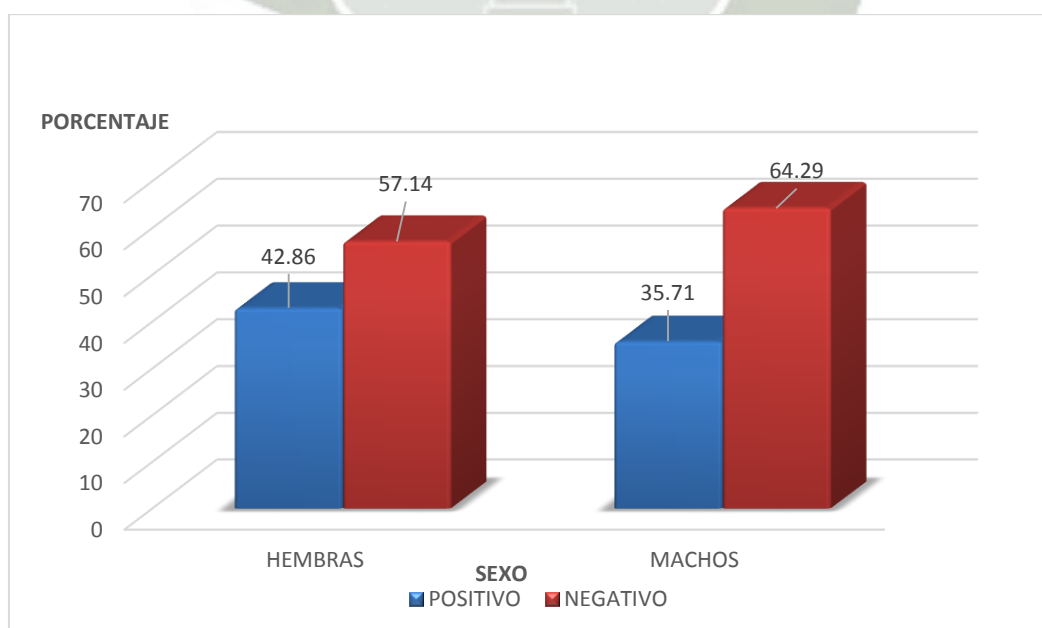
CUADRO N° 3: Prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según sexo, en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016

SEXO	POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
HEMBRAS	18	42.86	24	57.14	42	100
MACHOS	10	35.71	18	64.29	28	100

$$x^2 = 0.357 \text{ N.S } (x^2 \text{ 5\%} = 3.8415, GL = 1)$$

Según prueba de ji-cuadrado (x^2) muestra que la prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según sexo (Hembras y Machos) no presento diferencia significativa ($P > 0.05$)

GRÁFICO N° 3: Prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según sexo, en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016.



En el Cuadro N° 3 y en el gráfico N° 3 se observa que de un total de 70 animales equinos muestreados, divididos en sexo, se encontró 10 muestras positivas de machos, que hacen un porcentaje de 35.71% de prevalencia y 18 muestras negativas de machos que hacen un porcentaje de 64.29% , y en el caso de hembras se encontró 18 muestras positivas dando un porcentaje de 42.86% de prevalencia y 24 muestras negativas que dan un porcentaje de 57.14% del total de hembras.

Al aplicar la prueba de Ji - cuadrado no existe diferencia significativa lo que nos indica que el sexo tienen un comportamiento similar.

Estos resultados difieren con el trabajo de investigación de Torres (2010) de Prevalencia de *Fasciola hepática* en équidos en la Irrigación de Yuramayo, Distrito de San Juan de Siguan, Provincia de Arequipa-Departamento de Arequipa, concluyó que presenta una prevalencia del 0.0% en hembras y el 7.7% para machos.

En el trabajo de Investigación del Departamento de Medicina Preventiva Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias - Universidad de Chile, Coma (1997), presentó una prevalencia del 4.9% en hembras y de 6.8% en machos.

En el trabajo de investigación de Ortiz (2002), de la prevalencia de la *Fasciola hepática* en équidos en los distritos de Characato, Sabandia, Paucarpata, Socabaya y Hunter, deduce que presenta una prevalencia del 61.54% para hembras y el 38.46% para machos.

En el trabajo de investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción de Chile, Muñoz (2008). Se presentó una prevalencia del 8.69% para las hembras y un 11.29% para los machos.

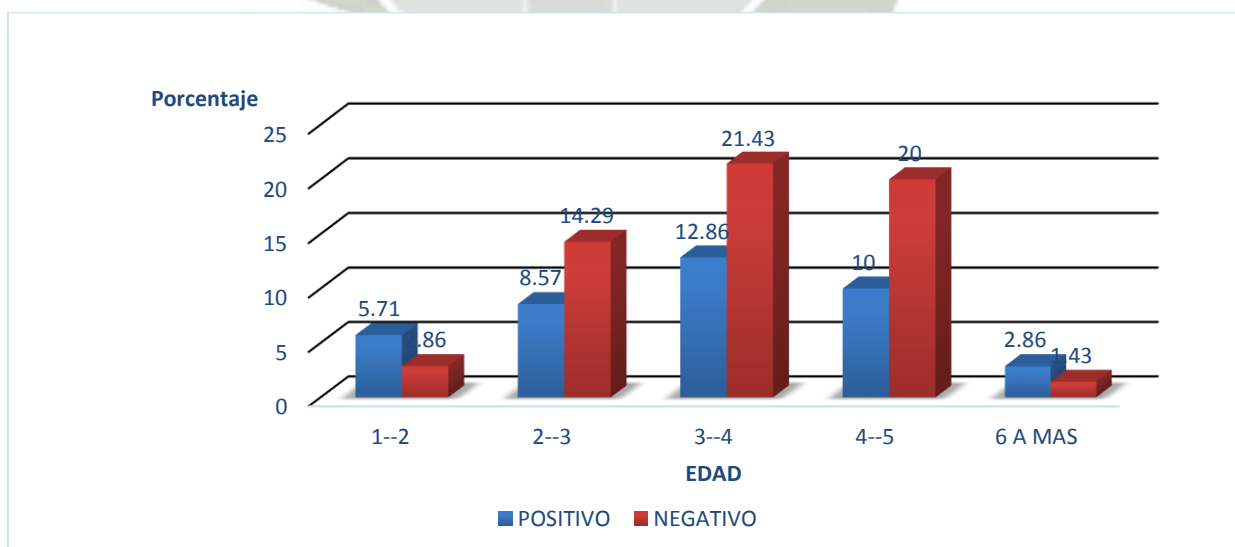
CUADRO N° 4: Prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según edad, en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016

EDAD (años)	POSITIVO		NEGATIVO		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
1 a 2	4	5.71	2	2.86	6	100
2 a 3	6	8.57	10	14.29	16	100
3 a 4	9	12.86	15	21.43	24	100
4 a 5	7	10.00	14	20.00	21	100
6 a MAS	2	2.86	1	1.43	3	100
TOTAL	28	40.00	42	60.00	70	100

$X^2 = 3.1597$ N.S. (X^2 5% = 9.4877, GL = 4)

Según prueba de ji-cuadrado (x^2) muestra que la prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según Edad no presento diferencia significativa ($P > 0.05$)

GRÁFICO N° 4: Prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según edad, en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016



En el cuadro N° 4 y gráfico N°4, se observa que la prevalencia de la Distomatosis hepática en Equinos según edad es del 40% con un total de 28 casos positivos con edades entre 1 a 2 años con el 5.71% con 4 casos positivos, de 2 a 3 años con el 8.57% con 6 casos positivos, de 3 a 4 años con el 12.86% con 9 casos positivos, de 4 a 5 años con 10% con 7 casos positivos y de 6 a más años con 2.86% con 2 casos positivos.

Al aplicar la prueba de Ji - cuadrado se encontró que no existe diferencia significativa, lo que nos indica que las edades tienen un comportamiento similar.

Los resultados del trabajo de investigación de Torres (2010), presentó un 10% con un total de 2 casos positivos con edades entre 0 a 5 años, y de 6 a 10 años con el 0.0%, con 0 casos positivos, y para animales con más de 10 años el 0.0% con 0 casos positivos.

En el trabajo de investigación del departamento de Medicina Preventiva Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias - Universidad de Chile, Coma (1997), se observó una prevalencia en animales menores de 3 Años del 6.0% y en animales mayores de 3 años con el 6.1%.

En el trabajo de investigación de Ortiz (2002), presentó el 100% de casos negativos en animales jóvenes.

En el trabajo de Investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción de Chile, Muñoz (2008) observó una prevalencia en animales menores de 3 años con el 17.2% y en animales mayores a 3 años con el 6.82%.

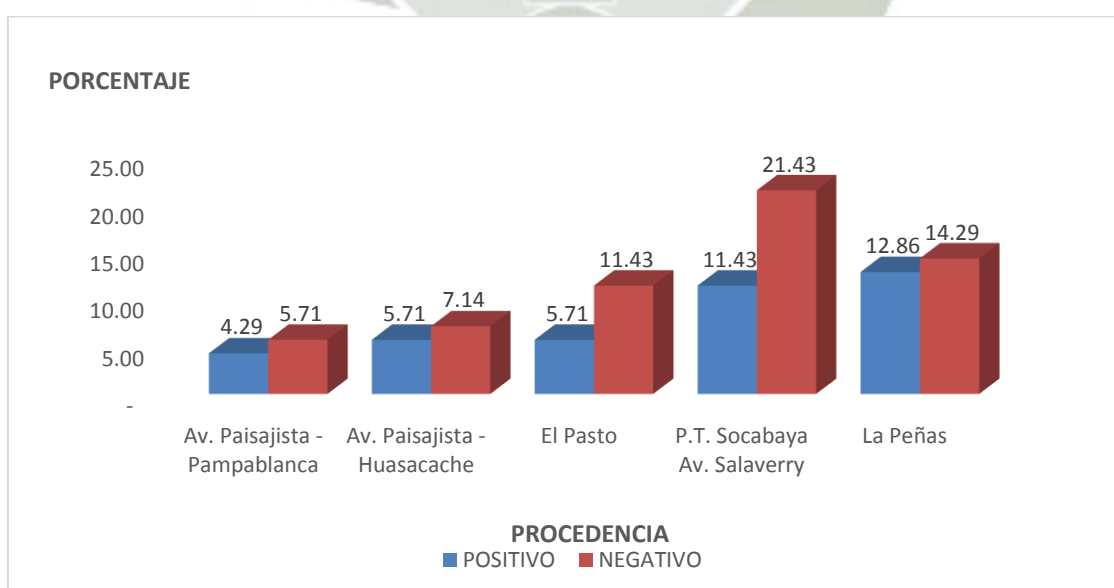
CUADRO N° 5: Prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según procedencia, en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016

PROCEDENCIA	POSITIVO		NEGATIVO		TOTAL
	CASOS	%	CASOS	%	
Av. Paisajista -Pampablanca	3	4.29	4	5.71	7
Av. Paisajista -Huasacache	4	5.71	5	7.14	9
El Pasto	4	5.71	8	11.43	12
P.T. Socabaya Av. Salaverry	8	11.43	15	21.43	23
La Peñas	9	12.86	10	14.29	19
TOTAL	28	40.00	42	60.00	70

$\chi^2 = 1.0108$ N.S. (χ^2 5% = 9.4877, GL = 4)

Según prueba de ji-cuadrado (χ^2) muestra que la prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según Procedencia no presento diferencia significativa ($P > 0.05$)

GRÁFICO N° 5: Prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según procedencia, en el Distrito de Socabaya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa - 2016



En el cuadro N° 4.5 y gráfico N°5, se observa que la prevalencia de la Distomatosis hepática en Equinos según procedencia es del 40% con un total de 28 casos positivos, considerando la procedencia tenemos casos positivos: en la Av. Paisajista -Pampablanca con el 4.29%, en Av, Paisajista Huasacache con el 5.71%, en el Pasto con el 5.71%, en el pueblo tradicional de Socabaya Av. Salaverry con el 11.43% y en Las Peñas con el 12.86%.

Se puede apreciar que en el pueblo tradicional de Socabaya hay mayor prevalencia de Distomatosis hepática en equinos.

Cabe resaltar que según el autor Leguía (1999) los caracoles *Lymnaea (fossaria) viatrix*, *L. Caussini* y *P. columella* su hábitat permanente está constituido por las riberas de riachuelos, arroyos, acequias o canales de curso lento, el suelo arcilloso con pH ligeramente ácido favorece su establecimiento.

Cordero (1999) indica que epidemiológicamente se debe considerar a los factores de tipo general como el clima, la temperatura y la humedad relativa que es un regulador de la distribución y la frecuencia de muchas infecciones e infestaciones parasitarias, a su vez los factores de tipo específico como manejo, alimentación, consumo de agua, nivel sanitario y prevalencia.

V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación permitieron llegar a las siguientes conclusiones:

1. La Prevalencia general de la Distomatosis hepática en equinos en el Distrito de Socabaya es de 40% con 28 casos positivos, de un total de 70 animales.
2. La prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según sexo, se observa una prevalencia en las hembras del 42.86% con 18 casos positivos y en machos con el 35.71%, correspondiente a 10 casos positivos.
3. Las hembras alcanzaron un mayor porcentaje de infestación con Distomatosis hepática en relación a los equinos machos, demostrándose que el sexo del animal es un factor importante para la presentación de esta enfermedad.
4. La prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según edad es del 5.71% para los equinos de 1 a 2 años, de 2 a 3 años el 8.57%, de 3 a 4 años el 12.86%, de 4 a 5 años el 10% y de 6 a más años de 2.86% de prevalencia.
5. La prevalencia de Distomatosis hepática en equinos según procedencia es como sigue: en la Av. Paisajista-Pampa Blanca: 4.29% de casos positivos. En Av. Paisajista Huasacache: 5.71% de casos positivos. En El Pasto: presenta 5.71% de casos positivos. En el Pueblo Tradicional de Socabaya Av. Salaverry: se evidencia 11.43% de casos positivos. Y en Las Peñas: presenta un 12.86% de casos positivos. Observándose un mayor porcentaje de casos positivos en Las Peñas (12.86%).

VI. RECOMENDACIONES

En función a los resultados del estudio se recomienda lo siguiente:

1. Diseñar programas de Control Eficientes de Distomatosis hepática en equinos que utilicen la información epidemiológica Local.
2. Realizar programas de prevención e identificación para el control de caracoles en la zona, eliminando las condiciones óptimas para el desarrollo de este, involucrando al Ministerio de agricultura y SENASA.
3. Realizar charlas y/o capacitaciones a los ganaderos y criadores mediante el Ministerio de Agricultura, SENASA, Ministerio de Salud y la Municipalidad correspondiente sobre la problemática de esta parasitosis en los equinos, ya que es de interés en la Salud Pública.
4. Hacer trabajos de monitoreo de la Distomatosis hepática anualmente, en las diferentes zonas donde se crían equinos.
5. Realizar un mapeo parasitológico en las diferentes zonas de crianzas en los equinos.

VII BIBLIOGRAFÍA

- Acha, P. N. (1986). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Segunda edición. OPS/OMS. U.S.A. pp. 689 – 695.
- Alcaino C. (1989) Algunos antecedentes sobre la fascioliasis animal y humana, chile.
<http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/4929/4813>
- Alves RM, van Rensburg LJ, van Wyk JA (1988). Fasciola in horses in the Republic of South Africa: a single natural case of *Fasciola hepática* and the failure to infest ten horses either with *Fasciola hepática* or *Fasciola gigantica*. Onderstepoort Journal of Veterinary Research 55, 157–163.
- Becerra M, *Fasciola hepática* en Latinoamérica (2001), Consideraciones sobre estrategias sostenibles para el control de *Fasciola hepática* en Latinoamérica
Autores: Wilda Margarita Becerra Rozo Localización: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, ISSN-e 0120-0690, Vol. 14, N.º. 1, 2001.
- Becerra, P, (2009). Presencia de infestación por *Fasciola hepática* en habitantes del valle de San Nicolás, oriente antioqueño Volumen 13, Issue 2.
- Blood, D. C., Y Henderson, J. A; Radostis, D. M. (1986). Medicina Veterinaria. 6ª edición. México. Interamericana
- Boch. J. Supperer, Rudolf, (1982) “Parasitología en Medicina Veterinaria”. Hemisferio Sur Buenos Aires-Argentina.

- Boray, J. (1997). *Fasciola hepática* infection in farmed emus (*Dromaius novaehollandiae*). Volume 75, Issue 11 November.
- Borchert, A. (1975). *Parasitología Veterinaria*. Traducido del Alemán por Cordero, M.C. 3ra edición. Barcelona – España.
- Borchet. A. (1981) “Parasitología Veterinaria”, Ed. Acribia, España.
- Bowman, D. (2004). *Parasitología para Veterinarios* 8ª Edición.
- Carrada, T.; Carrada-Bravo; Mas-Coma et al. (2003). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia* 59:14–20.
- Carrada-Bravo, T. (2003). Fascioliasis. Diagnóstico, epidemiología y tratamientos. *Rev. Gastroenterol. Mex.*, 68(2): 135-142
- Coma, M. (1997). Unidad de Parasitología, Departamento de Medicina Preventiva Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile.
- Coma, M. (1997). *Flukes And Sanils Revisited* edited by D. Rollinson Coordinador. Editor L.H. Chappell.
- Copa, Q. S. (1999). *Manual práctico de Veterinaria*. Universidad Católica Boliviana.
- Cordero del Campillo, M.; Rojo, F.; Martínez, A. (1999). *Parasitología Veterinaria*. Editorial Interamericana Mc Graw Hill. España.

- Cordero, E, (2009). Rev. investig. vet. Perú v.20 n.1 Lima. Presencia de caracoles Lymnaeidae con formas larvarias de *Fasciola hepática* en altitudes sobre los 4000 msnm en la sierra sur del Perú.
- Cordero, M. (2002). Advances in parasitology edited by D. Rollison and J.R Stothaard
- Cruz, I. (1996). Detection of antibodies to *Fasciola hepática* excretory-secretory antigens in experimentally infected goats by enzyme immunosorbent assay.
- Ensminger M.E. (1993). Producción Equina” Impresora Argentina.
- Entrocasso, C. (2003). *Fasciola hepatica*: Un problema que avanza hacia el este de la Cuenca del Salado. (En línea). Argentina. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/sanidad/dismin_prod/fasciola.htm.
- Escobar J. (2013).Parasitosis Interna en Equinos. <https://juanagro.files.wordpress.com/2013/05/parasitosis-en-equinos-pdf.pdf>
- Hutyra – Marek, J. (1973). Patología y Terapéutica Especial de los Animales domésticos. Tercera edición. España, Editorial Labor.
- LAPAGE, G. (1974). Parasitología Veterinaria. Traducido por Carrasco, R. Segunda Edición. México. Editorial CESCA. pp. 235 – 245.

- Manual Merck de Veterinaria (1984). Un manual de diagnóstico, tratamiento, prevención y control de las enfermedades para el veterinario. 3ra. edición. Barcelona-España.
- Olaechea, F. (2004). Comunicación Técnica N° 449 ÁREA Producción Animal *Fasciola hepática* Fermín Olaechea
- Olaechea, F. (2004). Comunicación Técnica N° 449 Área Producción Animal *Fasciola hepática* Fermín Olaechea
- Ortiz Mamani F. (2002) Prevalencia de Fasciola hepática en Equinos en los Distritos De Characato, Sabandia, Paucarpata, Socabaya, Hunter. Arequipa 2002. Tesis M.V.Z -UCSM – Perú.
- Parasitología Latinoamericana (2005). v.60 n.1-2. Santiago jun. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/parasitol/v60n1-2>
- Parasitología Latinoamericana (2008). v.63 n.1-2-3-4 Santiago dic. 2008. Disponible en: www.scielo.cl/pdf/parasitol/v63n1-2
- Quiroz Romero, H. (2003). Parasitología y enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. Editorial Limusa SA. México.
- Rojas, Marcelo (2004). Nosoparasitos de los rumiantes domésticos” Ed. Martegraf Lima. Perú.
- Sarah, P. (1992) “Nutrición y Alimentación del Caballo”. Ed. Acribia, Zaragoza España. 2da. Edición.

- Soulsby, E. J. L. (1982) “Parasitología y enfermedades Parasitarias de los animales domésticos” Ed. Interamericana, México.
- Torres Tapia, Oswaldo W. (2010). Prevalencia de *Fasciola hepática* en equinos en la Irrigación de Yuramayo, distrito de San Juan de Siguan, provincia de Arequipa departamento de Arequipa.
- Ueno, A. (1998). *Fasciola hepática* and lymnaeid snails occurring at very high altitude in south America.
- Uribarren Berrueta, T. (2013). Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de UNAM - Fasciolosis o Fasciolosis - Recursos en Parasitología.
- Urquhart G.M., Armour J., Duncan J.L., Dunn A.M. & Jennings F.M., (2010). *Veterinary parasitology*, 2nd edit. Blackwell Science: Oxford.

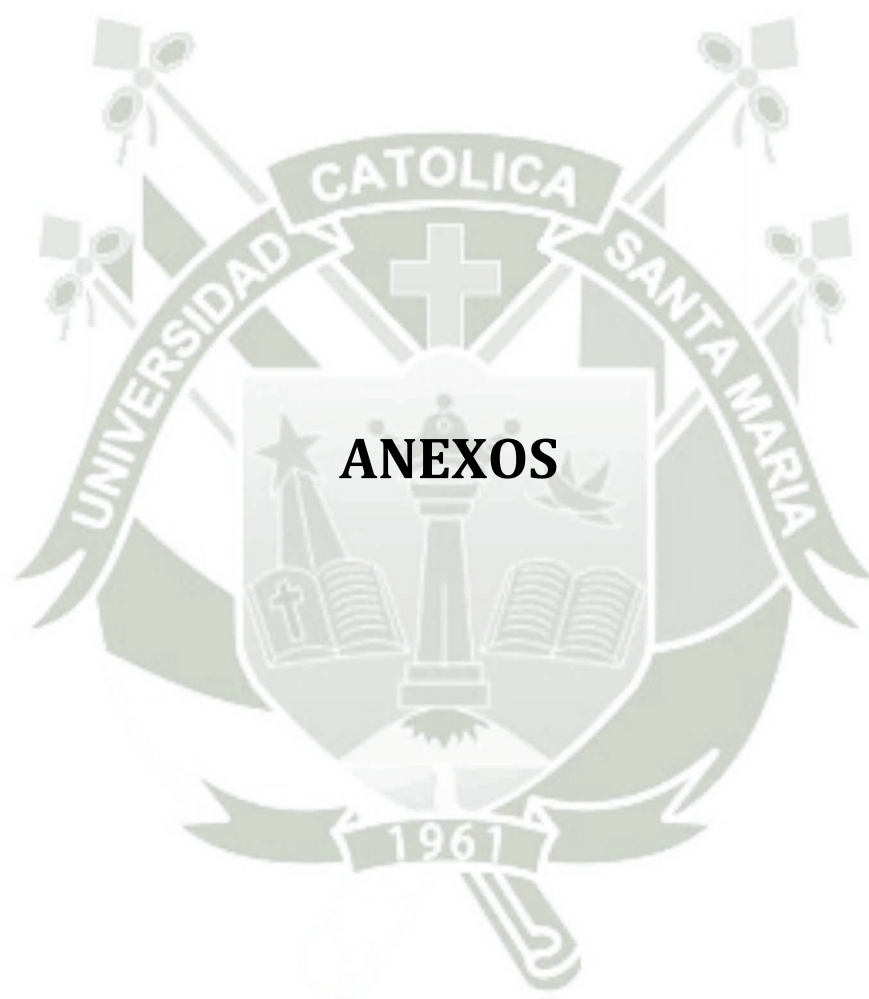


INFOGRAFÍA

- Alcaíno, H.; Parra, L.; Gorman, T. (2002-2003). Fasciolosis en equinos fina sangre de carrera de los hipódromos de la zona central de Chile. Departamento de Medicina Preventiva Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. Casilla 2 Correo 15, La Granja, Santiago, Chile. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-77122005000100010
- *Fasciola hepática* . https://www.ecured.cu/Fasciola_hep%C3%A1tica
- Gutiérrez J. (2013). Origen y Evolución del Caballo. <https://prezi.com/2saacerow44a/origen-y-evolucion-del-caballo/>
- http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=190&Itemid=278 P. Junquera 2007-2016. Todos los derechos reservados.
- <http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/398815-alimentacion-caballos/>
- <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/fasciolosis.html>. Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM Última revisión 20 junio 2016
- <http://www.merial.com.ar/Producers/Pages/fasciola.aspx>
- <https://es.slideshare.net/adrypaola/el-caballo-2628220>
- https://www.ecured.cu/Reproducci%C3%B3n_equina.

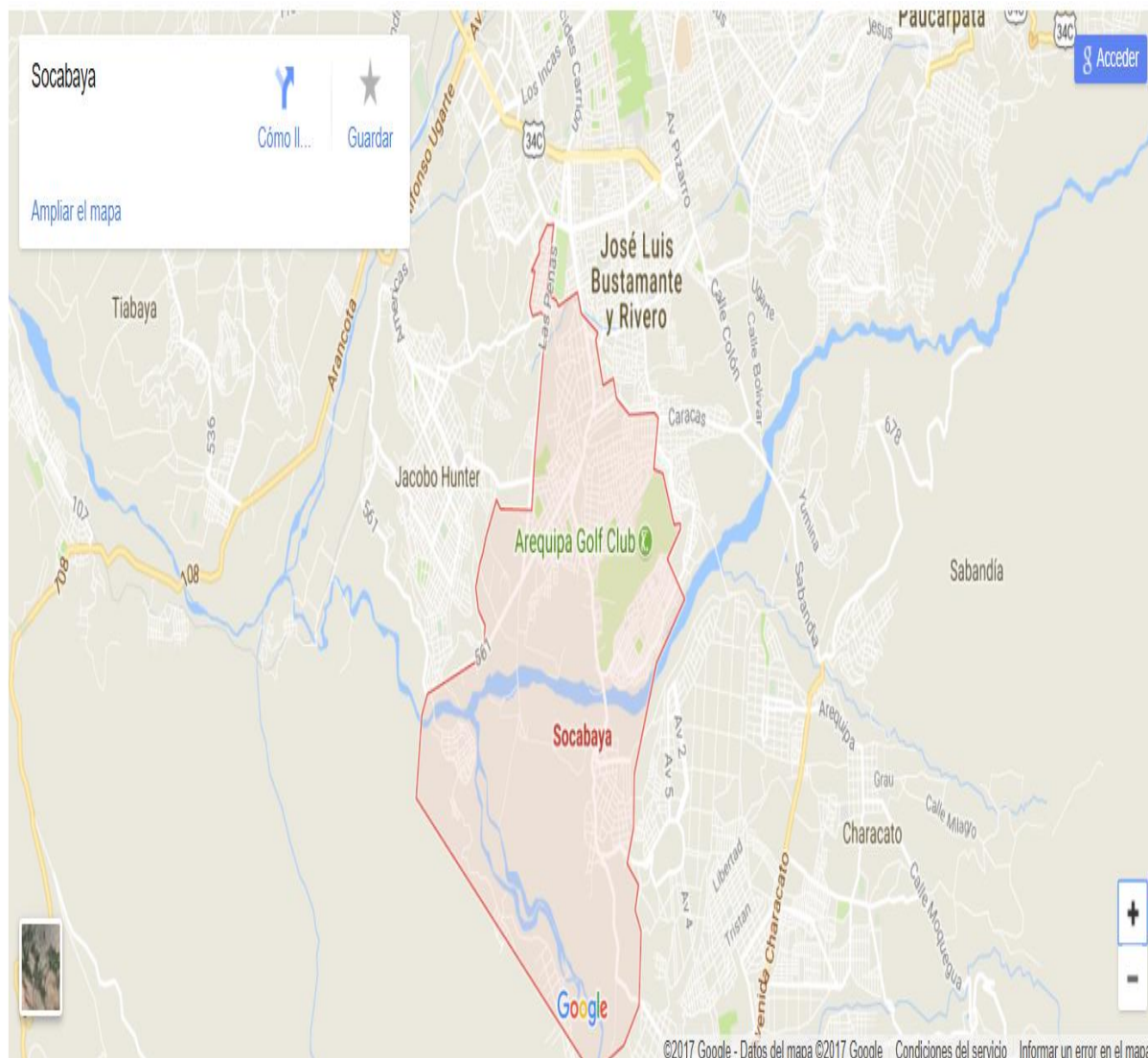
- Muñoz L. (2008). Fasciolosis en equinos fina sangre de carrera del Club Hípico Concepción, Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Concepción. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-77122008000100017
- SISIB, Dirección de Servicios de Información y Bibliotecas. Monografías de Medicina Veterinaria (1989). Algunos antecedentes sobre la fascioliasis animal y humana. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Vol.11, N°1, julio. Disponible en: https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_simple/0,1420,SCID%253D8969%2526ISID%253D443%2526PRT%253D8962,00.html





Anexo N° 1:

**Mapa de ubicación geográfica del Distrito de Socabaya,
Provincia de Arequipa, departamento de Arequipa**



Fuente: mapas.deperu.com

Anexo Nº 2: Fotografías del trabajo de Investigación



Materiales de Laboratorio: Tamices, Placa de Petri, Frascos de muestras y regla.



Tamices de 150 μ m, 75 μ m, 63 μ m



Dilución de las heces de los equinos en tamices por chorro de agua.



Tamiz de 63 μ m con posibles huevos de *Fasciola hepática*.



Muestras de heces de equinos enumeradas.



Balanza



Pesando muestras de heces.



Estereoscopio



Observación de la muestra en Estereoscopio



Huevo de *Fasciola hepática* encontrada en muestra.



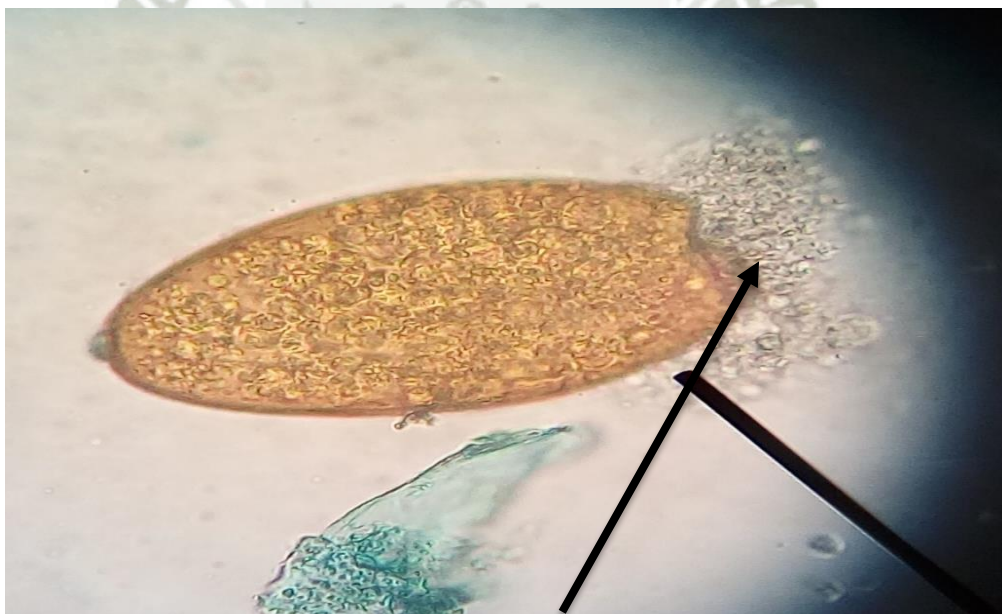
Huevo embrionado



Apertura del Opérculo



Miracidio



Miracidio emergiendo del huevo de Fasciola Hepática



Evidenciando la presencia de bofedales en la zona muestreada.



Equino muestreado de la Av. Paisajista Pampa Blanca



Equinos muestreados tomando agua de acequias



Equino muestreado de la Av. Las Peñas



Equino muestreado del Pueblo Tradicional del Distrito de Socabaya



Anexo Nº 3: Ficha de recolección de muestras

FICHA INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE HECES

Nº

FECHA DE RECOLECCIÓN:.....

PROPIETARIO:.....

DISTRITO:.....

ZONA:.....

EDAD:..... SEXO:.....

PROCEDENCIA DEL EQUINO:.....

OBSERVACIONES:.....

FICHA INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE HECES

Nº

FECHA DE RECOLECCIÓN:.....

PROPIETARIO:.....

DISTRITO:.....

ZONA:.....

EDAD:..... SEXO:.....

PROCEDENCIA DEL EQUINO:.....

OBSERVACIONES:.....