



UNIVERSIDAD NACIONAL
**TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**

EPG 
ESCUELA DE POSGRADO

ESCUELA DE POSGRADO

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS Y
PREVALENCIA DE PARAMPHISTÓMIDOS EN BOVINOS
EN SISTEMAS DE CRIANZA AL PASTOREO, DISTRITO
FLORIDA POMACOCHAS-AMAZONAS, 2017**

Autor(a):

Br. Medali Cueva Rodríguez

Asesor(a):

Dr. Teófilo S. Torrel Pajares

Dr. Rodrigo Eduardo Fabrizio Sanabria

Ms. C. Elías Alberto Torres Armas

CHACHAPOYAS - PERÚ

2018

DEDICATORIA

A Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos. A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

Finalmente, a mis maestros en la Universidad Nacional de Cajamarca y Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, quienes marcaron mi camino.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), acertadamente dirigido por el Dr. Policarpo Chauca Valqui, por la oportunidad y confianza brindadas para la realización de la presente investigación.

A MINEDU, FONDECYT, CIENCIACTIVA, CONCYTEC, que me brindaron la oportunidad para realizar mis estudios de maestría y de la cual siempre he recibido apoyo.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO
RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI

Rector

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN

Vicerrector Académico

Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN

Vicerrectora de Investigación

Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES

Director de la Escuela de Posgrado

VISTO BUENO DEL ASESOR

Yo, **Teófilo S. Torrel Pajares**, identificado con DNI N° 26604631, Doctor en Ciencias, docente de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Doy VISTO BUENO, al informe de tesis titulado: “**CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS Y PREVALENCIA DE PARAMPHISTÓMIDOS EN BOVINOS EN SISTEMAS DE CRIANZA AL PASTOREO, DISTRITO FLORIDA POMACOCHAS-AMAZONAS, 2017**” elaborado por el Médico Veterinario Medali Cueva Rodríguez, para optar el Grado de Maestro en Producción Animal.

Por lo tanto:

Para mayor constancia y validez firmo el presente.

Chachapoyas, 09 de marzo de 2018

Dr. Teófilo S. Torrel Pajares

(Asesor)

VISTO BUENO DEL CO-ASESOR

Yo, **Rodrigo Eduardo Fabrizio Sanabria**, identificado con DNI N° 24271139, Doctor en Ciencias Veterinarias, docente del Instituto de Investigaciones Biotecnológicas (IIB-INTECH); (CONICET - UNSAM)

Doy VISTO BUENO, al informe de tesis titulado: “**CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS Y PREVALENCIA DE PARAMPHISTÓMIDOS EN BOVINOS EN SISTEMAS DE CRIANZA AL PASTOREO, DISTRITO FLORIDA POMACOCHAS-AMAZONAS, 2017**” elaborado por el Médico Veterinario Medali Cueva Rodríguez, para optar el Grado de Maestro en Producción Animal.

Por lo tanto:

Para mayor constancia y validez firmo el presente.

Chachapoyas, 24 de abril del 2018

Rodrigo Eduardo Fabrizio Sanabria
(Co- Asesor)

VISTO BUENO DEL CO-ASESOR

Yo, **Elías Alberto Torres Armas**, identificado con DNI N° 18033004, Maestro en Ciencias con mención en Estadística Aplicada, docente en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Doy VISTO BUENO, al informe de tesis titulado: “**CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS Y PREVALENCIA DE PARAMPHISTÓMIDOS EN BOVINOS EN SISTEMAS DE CRIANZA AL PASTOREO, DISTRITO FLORIDA POMACOCHAS-AMAZONAS, 2017**” elaborado por el Médico Veterinario Medali Cueva Rodríguez, para optar el Grado de Maestro en Producción Animal.

Por lo tanto:

Para mayor constancia y validez firmo el presente.

Chachapoyas, 24 de abril del 2018

Elías Alberto Torres Armas
(Co- Asesor)

JURADO EVALUADOR

PhD. Ilse Silvia Cayo Colca

PRESIDENTE

M. Sc. Erick Aldo Auquiñivin Silva

SECRETARIO

Ms. C. Julio Mariano Chávez Milla

VOCAL

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, **MEDALI CUEVA RODRIGUEZ**, bachiller de la escuela profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, identificado con DNI N° 46196989.

Declaro bajo juramento que:

- Soy el autor de la tesis titulada: “CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS Y PREVALENCIA DE PARAMPHISTOMIDOS EN BOVINOS EN SISTEMAS DE CRIANZA AL PASTOREO, DISTRITO FLORIDA POMACOCHAS-AMAZONAS. 2017”, la misma que presento para optar el grado de maestro en Producción Animal.
- La tesis no ha sido plagiada total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
- La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
- La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que nuestras acciones deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Chachapoyas 25 de abril de 2018

MEDALI CUEVA RODRIGUEZ

DNI N° 46196989

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS.....	4
VISTO BUENO DEL ASESOR.....	5
JURADO EVALUADOR	i
ÍNDICE.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN	ix
ABSTRAC.....	x
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad problemática	15
1.2. Antecedentes de la investigación	16
1.3. Base teórica:	18
1.3.1. Taxonomía.....	18
1.3.2. Características Morfológicas.....	19

1.3.3. Ciclo de vida.....	21
1.3.4. Patogenia, Lesiones y Síntomas.....	22
1.3.5. Prevalencia	23
1.3.6. Sistemas de producción de bovinos crianza extensiva	23
1.3.7. Clima.....	24
1.3.8. Cronología bovina	24
1.3.9. Zonificación Agroecológica	25
1.4. Objetivos.....	26
1.4.1. Objetivo General	26
1.4.2. Objetivos Específicos.....	26
II. MATERIAL Y MÉTODOS	27
2.1. Localización	27
2.1.1. Mapa de localización	27
2.1.2. Ubicación geográfica y política.	27
2.1.3. Condiciones climáticas.....	27
2.2. Materiales y equipos.....	28
2.2.1. Material biológico.....	28
2.2.2. Material de laboratorio.....	28
A. Materiales.....	28
B. Equipos	28
2.3. Diseño estadístico de la investigación	28

2.3.1. Población bovina.....	28
2.3.2. Tamaño de la muestra.....	29
2.4. Muestreo.....	31
2.4.1. Heces	31
2.4.2. Parásitos adultos.....	31
2.5. Metodología de investigación.....	32
2.5.1.. Sedimentación Natural: Técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel:	32
2.5.2. Recolección de parásitos del rumen y retículo de vacunos sacrificados en el centro de beneficio Pomacochas.	32
2.5.3. Trabajo de Laboratorio para el estudio morfométrico del trematodo adulto.....	33
2.5.4. Trabajo de Laboratorio para el estudio morfométrico del huevo del trematodo.	33
2.6. Análisis de datos	33
2.6.1. Análisis estadístico.....	33
III. RESULTADOS	34
3.1. Morfometría de los parásitos adultos del rumen y retículo en el Camal de Florida Pomacochas.....	34
3.2. Morfometría de los huevos de los parásitos adultos.....	38
IV. DISCUSIÓN	49
V. CONCLUSIONES	51
VI. RECOMENDACIONES	52
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estratificación del tamaño muestral, según lugar de procedencia. Florida-Pomacochas. 2017.....	30
Tabla 2. Morfometría del parásito adulto.....	35
Tabla 3. Tamaño y forma de los huevos de los parásitos adultos.....	38
Tabla 4. Prevalencia de paramphistómidos por sectores, distrito Florida-Pomacochas, Amazonas.....	41
Tabla 5. Prevalencia de Paramphistomosis con respecto a la edad.....	42
Tabla 6. Comparación de medias de prevalencia entre sectores.....	43
Tabla 7. Comparación de medias de prevalencia entre razas.....	44
Tabla 8. Relación de prevalencia de paramphistomidos con respecto a la altitud, temperatura y % HR.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Maxilar y Mandíbula de bovino con dientes Incisivos, Pre-Molares y Molares	25
Figura 2. Mapa de localización de Florida-Pomacochas en la región Amazonas	27
Figura 3. Área de estudio en el norte del Perú (203.22 km ²). (A1) Carrera, (A2) Miraflores de Levanto, (A3) Nuevo Gualulo, (A4) Florida-Pomacochas, (A5) San José, (A6) El Chido, (A7) San Lorenzo.....	29
Figura 4. Identificación morfométrica (a) Ancho (b) largo.....	36
Figura 5. Parásitos adultos en fresco.....	37
Figura 6. Huevos de parásitos adultos.....	39
Figura 7. Morfología de los huevos obtenidos de parásitos adultos. (a) Ancho (b) Largo	40
Figura 8. Fuentes de agua en los sectores de estudio	46
Figura 9. Cobertura vegetal de cada sector estudiado	47
Figura 10. Cobertura vegetal de cada sector estudiado	48
Figura 11. Recolección de muestras de parasito adulto	60
Figura 12. Caída de papilas ruminales ocasionada por paramphistómidos.....	61
Figura 13. Paramphistómido mostrando ventosa oral, ventosa ventral, intestino.....	62
Figura 14. Lesiones de los parásitos adultos en el rumen de los bovinos (a) trematodes adultos (b) Paramphistómidos adultos en la mucosa ruminal de bovinos sacrificados en el centro de beneficio de Florida-Pomacochas, Amazonas, Perú	63
Figura 15. Bovinos de la raza Brown Swiss evaluados.....	64

Figura 16. Recolección de muestras de heces de bovinos de la raza Simmental..... 65

Figura 18. Delimitación de la zona de estudio 67

RESUMEN

El objetivo de éste estudio fue determinar características morfométricas y prevalencia de paramphistómidos que afectan a vacunos en el distrito Florida-Pomacochas, Amazonas. Los parásitos adultos fueron extraídos del rumen de bovinos. Se realizaron las medidas de 40 parásitos adultos y 30 huevos. Para determinar la prevalencia de paramphistomosis se recolectaron 362 muestras de heces de bovinos hembras mayores a dos años de edad en los siete sectores de Florida-Pomacochas. Se empleó la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$), utilizando Minitab 18. Para el análisis de los datos obtenidos se utilizó el diseño muestreo estratificado con afijación proporcional al número de bovinos por sectores. En el diagnóstico de la prevalencia se utilizó la técnica sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel. Ante lo cual se puede concluir que de acuerdo al estudio morfométrico el parásito adulto y las medidas de los huevos se determinaron que pertenecen a la Familia de Paramphistomidae y una prevalencia de 59.94 %. Esta prevalencia estaría influenciado por las condiciones medioambientales (precipitaciones frecuentes, temperatura, humedad), así como por falta de estrategias de prevención y control bovina en la zona.

Palabras clave: características medio ambientales, prevalencia, paramphistomosis, características morfométricas.

ABSTRAC

The objective of this study was to determine morphometric characteristics and prevalence of paramphistomosis affecting cattle in the Florida - Pomacochas, Amazonas. The adult parasites were extracted from the rumen of bovines. The measurements of 40 adult parasites and 30 eggs were made. To determine the prevalence of paramphistomosis, 362 stool samples were collected from female cattle over two years of age in Florida-Pomacochas seven sectors. The Tukey test ($\alpha = 0.05$) was used, using Minitab 18. For the analysis of the obtained data, was used the stratified sampling design with affixation proportional to the number of cattle by sectors. In the diagnosis of prevalence was used, the natural sedimentation technique modified by Rojas and Torrel. To which it can be concluded that according to the morphometric study the adult parasite and the measurements of the eggs were determined to belong to the Family of Paramphistomidae and a prevalence of 59.94%. This prevalence would be influenced by environmental conditions (frequent rainfall, temperature, humidity), as well as by lack of prevention strategies and bovine control in the area.

Key words: environmental characteristics, prevalence, paramphistomosis, morphometric characteristics.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Las infecciones parasitarias se consideran los problemas de salud más frecuentes e importantes de los rumiantes en pastoreo (Bazsalovicsová, Králová-Hromadová, Špakulová, Reblánová, & Oberhauserová, 2010). La familia Paramphistomidae, está constituida por numerosas especies, cuyos adultos se implantan en el rumen, los juveniles penetran el retículo e intestino delgado de bovinos y otros rumiantes. La enfermedad se denomina Paramphistomosis y afecta con mayor frecuencia a los bovinos, es de distribución mundial, con áreas endémicas en todos los continentes, que causa alta morbilidad y mortalidad y afecta la salud, producción y reproducción de los rumiantes. Es también conocida como Helmintiasis del rumen, Distomatosis ruminal, Anfistomatosis bovina, Trematodosis gastrointestinal, Miasis ruminal, entre otras (Ramirez, 2009). La infección con anfistomas adultos se ha reportado en ganado bovino, ovino y búfalo con mayor frecuencia en los países tropicales y subtropicales del mundo, y es la principal causa de una rumenitis ulcerativa crónica (Sanabria, Moré, & Romero, 2011) (Alarcón & Velásquez, 2009) (Anuracpreeda, Poljaroen, Chotwiwatthanakun, Tinikul, & Sobhon, 2013).

En las regiones tropicales y subtropicales del mundo, los paramphistómidos de mayor impacto en la producción ganadera, han sido asignados a los géneros Paramphistomum, Cotylophoron, y Calicophoron (Eduardo, 1983).

De los paramphistómidos mencionados, en Colombia se ha registrado la presencia de *P. cervi*, *C. cotylophorum* y *C. panamensis*, para bovinos de la costa Caribe y los llanos orientales y *C. cotylophorum* en ovinos de la zona centroandina (Alarcón & Velásquez, 2009).

La infección de los rumiantes por paramphistómidos ocurre al alimentar con forraje contaminado con metacercarias, que excretan en el intestino (Sanchís *et al.*, 2013). Durante la migración de las duelas inmaduras a su ubicación final (rumen y retículo), se producen trastornos patológicos graves que incluyen inflamación catarral aguda y hemorragia del yeyuno. En consecuencia, se observan signos clínicos de anemia, hipoproteinemia y edema, junto con una reducción en la conversión alimenticia, aumento de peso y producción de leche (Arias *et al.*, 2013).

La etapa intermedia involucra a los caracoles y la infección generalmente se asocia con el acceso a pastos inundados (Taylor, 2012).

Los parafistomas o duelas del estómago son parásitos trematodos de forma cónica. Los adultos se encuentran principalmente en el retículo y en el rumen. Tienen un cuerpo carnoso, en forma de pera, que mide 5-12 mm × 2-4 mm y son de color rosa o rojo claro. La platija juvenil es más pequeña (1-2 mm de largo). En los últimos años se ha informado un número creciente de casos, como ha ocurrido en algunas áreas de Argentina y Europa. Los helmintos adultos viven principalmente en el rumen. Los huevos se excretan con las heces y morfológicamente son muy similares a los de *F. hepatica*; sin embargo, tienen un color gris que puede ser una ayuda en su identificación. La fase externa en el ciclo de vida de paramphistomidos son similares a la de *F. hepatica* (Vázquez, Meana, Valcárcel, & Valladares, 2012).

En función de la prevalencia, una enfermedad se considera alta cuando alcanza el 20 %, si la prevalencia está entre 10 y 20 % es moderada y menor del 10 % se considera baja (Torrel & Paz 2015) (Bancroft, Hayes, & Grecis, 2012).

La presente investigación tiene su importancia ya que en nuestro medio la enfermedad está presente, provocando graves pérdidas económicas en las explotaciones ganaderas. Por tal motivo se debe obtener información actualizada sobre este problema parasitario, y contribuir con información fidedigna para ser utilizada en investigaciones futuras sobre esta problemática, realizando consultas bibliográficas que identifiquen los géneros y especies involucradas, y a través de un buen diagnóstico, tomar medidas preventivas y de control, el presente estudio se realizó con el objetivo de determinar las características morfométricas y prevalencia de los paramphistómidos que afectan a los vacunos en los sistemas de crianza al pastoreo del distrito Florida-Pomacochas de Amazonas 2017.

1.2. Antecedentes de la investigación

Los primeros reportes de *Paramphistomum daubneyi* fue descrito en Kenia y fue considerado como la especie más común que se haya encontrado en el ganado de Francia y algunos otros países Europeos (Ramirez, 2009) (Mage, Bourgne, Toullieu, Rondelaud, & Dreyfuss, 2002).

Mage *et al.*, (2002) encontraron que la Paramphistomosis es causada por diferentes especies de *Paramphistomum*: *P. cervi*, *P. daubneyi*, *P. ichikawai*, o *P. microbothrium* en Francia por

ejemplo. Y en Europa Occidental, la más frecuente especie de Paramphistomosis que al parecer afecta al ganado es *P. daubneyi*.

Titi, Mekroud, Sedraoui, Vignoles, & Rondelaud, (2009), dan a conocer la prevalencia e intensidad de las afecciones de *P. daubneyi* en el ganado en el norte y el este de Argelia.

Por ejemplo en el estudio de Paucar, se aprecia que la prevalencia promedio del Paramphistómido es mayor en más de tres veces a la de *Fasciola hepatica* (29.1 % y 9.3 %, respectivamente) (Rojas, 2013).

Hallazgos recientes muestran una alta prevalencia de paramphistómidos en los Llanos Orientales y en Antioquia - Colombia, por *Cotylophoron panamensis* y *Cotylophoron cotylophorum* respectivamente; este último en coinfección con *F. hepatica*, en haciendas con hatos lecheros de ganado Holstein (Bedoya *et al.*, 2012).

Durante una investigación en Gómez Plata, Antioquia, se muestrearon 13 de los 18 predios que conforman la vereda Balsas, en los que se recolectaron 84 muestras de materia fecal bovina, de las cuales se obtuvo una prevalencia del 47.6 % de paramphistómidos y 13.1 % de *F. hepatica*, además se encontró un 9 % de bovinos infectados con ambos digeneos (Bedoya *et al.*, 2012). Atendiendo a la definición de la OMS, la paramphistomosis estaría categorizada como enfermedad emergente puesto que se ha incrementado el conocimiento de su extensión, durante los últimos años, en diferentes países europeos como Italia, Francia y España, y países americanos, como México, Venezuela, Brasil y Argentina, donde además se ha observado que la prevalencia de la paramphistomosis aumentó considerablemente oscilando entre el 11 y el 40 % (Pinedo, 2011).

Existe un alto número de bovinos infectados en la provincia de Oxapampa, Cajamarca y Alto Amazonas, prevalencias del 28.4, 13y 44.2 % respectivamente (Pinedo, 2011).

Los Paramphistómidos para poder reproducirse necesitan de condiciones ambientales adecuadas para el hospedador intermediario (caracoles del género *Lymnaea*), como: ambientes húmedos, abundante vegetación y temperaturas moderadas (Piña, 2013).

La identificación de huevos de parásitos y la determinación del grado de infestación en los animales a través de los diagnósticos de laboratorio nos permite elegir los antiparasitarios adecuados para poder combatir estos parásitos (Piña, 2013).

1.2.1. Estudios y reportes morfológicos de Paramphistómidos

Investigaciones realizadas para la medidas morfométricas de paramphistómidos, han mostrado que el examen morfométrico del parásito adulto y de los huevos son importantes herramientas para la identificación de la familia Paramphistomidae (Panyarachun *et al.*, 2010).

La paramphistomosis causa alta morbilidad y mortalidad en los países tropicales y subtropicales, lo que resulta en grandes pérdidas económicas (Saifullah, Ahmad, Abidi, & Khatoon, 2016).

Se describieron otros factores, como la edad, la raza, el sexo, etc., que suponen un mayor riesgo de infección, pero parece que están estrechamente relacionados con el manejo de los animales. Todas aquellas pautas de manejo que favorezcan el contacto de los animales con las metacercarias infectantes en el pasto supondrán mayor riesgo de infección. Por eso, los porcentajes de infección son muy superiores en animales que se explotan en extensivo o semiextensivo, aunque los que no salen al pasto también pueden infectarse si son alimentados con hierba fresca (Díaz *et al.*, 2016).

1.3. Base teórica:

1.3.1. Taxonomía

- Reino: Animal
- Phylum: Platyhelminthes
- Clase: Trematoda
- Subclase: Digenea
- Orden: Amphistomida
- Familia: Paramphistomidae
- Género: Paramphistomum

Especies

- *Paramphistomum cervi*
- *Paramphistomum microbothrioides*
- *Paramphistomum liarchis*
- *Paramphistomum ichicawai*
- *Paramphistomum microbothrium*
- Género: *Cotylophoron*

Especies

- *Cotylophoron cotylophoron*
- *Cotylophoron streptocoelium*
- Género: *Calicophoron*.

Especies

- *Calicophoron calicophoron*
- *Calicophoron ijimai*
- *Calicophoron microbothrioides*
- *Calicophoron daubneyi*

1.3.2. Características Morfológicas

Adulto

Morfológicamente los paramphistómidos se caracterizan por ser cilíndricos, de un espesor de 2 a 5 mm y de aproximadamente 1cm de largo según la especie, a semejanza de una pera y de un color rojo claro a rosado, en especímenes adultos frescos (Zintl *et al.*, 2014) (Torrel. & Paz., 2015) (Dube, Obiamiwe, & Aisein, 2005).

Presentan una ventosa ventral denominada acetábulo en posición terminal y carecen de una armadura de espinas en el cuerpo, la cual es reemplazada frecuentemente por unas papilas tegumentales (Piña, 2013).

Huevos

Los huevos son similares a los de *Fasciola hepatica*, grandes y operculados; sin embargo, son de color claro, a diferencia de *F. hepatica* que son de color amarillo. Así mismo, los huevos son de mayor tamaño que los de *F. hepatica* (Torrel. & Paz., 2015).

Los huevos miden de 140 a 150 μ por 65 a 85 μ (en promedio 142.6 μ de largo por 67 μ de ancho) de forma ovalada, el polo operculado es más fino que el polo opuesto y el cigoto está localizado en la parte medial posterior a diferencia del huevo de *F. hepatica* que presenta el cigoto en posición medial anterior (Tantaleán, Angulo, Quispe, & Díaz, 2016) (Torrel. & Paz., 2015) (Dube *et al.*, 2005).

Miracidio

Es la forma infectiva para el hospedero intermediario. El miracidio es ancho en su parte anterior con una papila móvil y una glándula apical, que permiten la penetración en el caracol (hospedero intermediario). Su tegumento se halla recubierto de cilios que permiten su desplazamiento en el agua (Bennett, 1936).

Esporocisto

Es la primera forma larvaria que se desarrolla dentro del hospedador intermediario, es de forma sacciforme de 93 μ por 53 μ . Al cabo de 11 días los esporocistos ya maduros contienen, cada uno de ellos, un máximo de 8 redias (Dube, Onyedineke, & Aisien, 2013).

Redia

Esta fase larvaria, es forma generalmente, de las masas germinales que se encuentran en el interior de la cámara de incubación de los esporocistos o en muy escasas ocasiones, directamente del miracidio. Existen una, dos o tres generaciones de redias, dependiendo de las especies y de las condiciones ambientales. Las redias poseen estructuras que se parecen a las del trematodo adulto (Bennett, 1936).

El sistema digestivo, es alargado y tiene una boca en su extremo anterior que se comunica con una faringe musculosa que, a su vez, lo hace con un saco intestinal ciego cuya longitud es variable y, en algunas especies, puede alcanzar el extremo posterior de la redia. Las redias

pueden alimentarse activamente de los tejidos del molusco hospedador, tomando hemolinfa y tejidos, especialmente de las células glandulares digestivas. Además, las redias de algunas especies son capaces de llevar a cabo una digestión extracorpórea parcial, mediante enzimas hidrolíticas segregadas por el tegumento, las cuales provocan la lisis de las células del hospedador que rodean la redia (Piña, 2013).

Cercaria

Se desarrolla en la cámara de incubación de los esporocistos o redias, posee, como el adulto, ventosas, ciegos intestinales, aparato excretor, sistema nervioso y primordio genital. Además, tiene cola, estilete, glándulas de penetración y glándulas cistógenas, aunque no en todas las especies. Cuando está madura abandona los esporocistos o redias por el tocostoma o poro obstétrico (o se transforma en metacercaria dentro del Esporocisto), y permanece en el tejido del molusco por un tiempo, después del cual sale al exterior, bien dentro de bolas de mucus (*Dicrocoelium*) o libremente para nadar en el agua (en casi todos los Digenea). Las cercarias maduras son de color marrón oscuro y poseen 2 manchas oculares. Miden de 350 μ x 280 μ (cercarias pigmentadas), que poseen una cola propulsora más larga que el cuerpo y una faringe de 50 μ . Las cercarias abandonan los caracoles en los momentos de gran claridad, en condiciones óptimas durante las horas de mayor intensidad solar nadan cerca de la superficie del agua de un lado para otro y se fijan a las plantas (Bennett, 1936).

Metacercaria

Forma quística infectiva, que son ingeridas por los animales que pastan. Los quistes, miden 250 μ , y están rodeados de unas membranas resistentes, una externa de estructura fibrosa y otra interna (Bennett, 1936).

1.3.3. Ciclo de vida

El ciclo de vida es indirecta y sexualmente madura, en el rumen libera los huevos junto con las heces que eclosionan en el agua en miracidios ciliados. Los miracidios entran entonces en el cuerpo de un huésped intermedio (caracol), en el que se desarrollan para producir cercarias y convertirse en metacercarias en plantas acuáticas u otros sustratos adecuados. Tras la ingestión de metacercarias viables una vez dentro del duodeno y el yeyuno, sus quistes son eliminados,

penetran la pared intestinal destruyendo activamente la mucosa y luego migran al rumen, donde crecen hasta convertirse en adultos (Jyoti, Prasad, & Singh, 2014).

En el hospedador intermediario se desarrollan las fases larvarias de esporocistos, redias y cercarias en 34 a 36 días, en la maduración, las cercarias abandonan el caracol, nadan a la superficie del agua dotadas de una cola pulsátil se enquista y se adhiere a la hierba u otra forma vegetal comestible tomando la forma infectante llamada metacercaria (Piña, 2013).

Después de desenquistarse en el duodeno, las fases juveniles se fijan y se alimentan en dicha localización durante aproximadamente seis semanas antes de desplazarse hacia los pre estómagos donde alcanzan la madurez. El periodo de prepatencia oscila entre 7 y 10 semanas. Los huevos aparecen en las heces a los 56 días en los bovinos, en los 69 días en las cabras y a los 71 días en ovinos (Sanna *et al.*, 2016).

El período prepatente medio para las diversas especies se ha cifrado entre los 96 – 130 días para los bovinos y 96 -107 días para rumiantes menores. La vida media en los hospedadores definitivos puede prolongarse hasta los 4 años (López, 2015).

1.3.4. Patogenia, Lesiones y Síntomas

Los parásitos son arrojados continuamente por un año, eclosionando en la vegetación como metacercaria. Al ser ingeridos por el huésped final, los parásitos juveniles se extienden en el intestino delgado donde se fijan firmemente al revestimiento gastrointestinal atrayendo tapones de mucosa hacia su ventrículo o acetábulo (Zintl *et al.*, 2014).

En la necropsia, las lesiones visibles incluyen la atrofia muscular, edema subcutáneo, acumulación de líquido en las cavidades del cuerpo, la mucosa duodenal parte superior de engrosamiento, mucosidad con sangre en intestinal y, a veces, la úlcera y hemorragia se han registrado en la mucosa intestinal. Anorexia, diarrea acuosa, edema submandibular (Tehrani *et al.*, 2013).

El parásito altera los procesos de digestión y absorción de nutrientes causando alteraciones intestinales caracterizadas por diarrea y deshidratación (Díaz *et al.*, 2016).

Las etapas adultas generalmente tienen baja patogenicidad mientras que las inmaduras causan patología severa e incluso matan al huésped en infecciones intensas, ya que están unidas a la

pared del intestino delgado causando inflamación hemorrágica, caracterizada por infiltración focal de macrófagos y linfocitos en la lámina propia (Jyoti *et al.*, 2014). Los inmaduros se fijan fuertemente al intestino con su ventosa ventral e inflaman y erosionan la mucosa causando pequeños puntos hemorrágicos en su superficie y atrofia de las vellosidades intestinales. Todo eso debe repercutir negativamente sobre la digestión y absorción de los nutrientes y se traduce principalmente en diarrea, anorexia, timpanismo y atonía ruminal; también se observan debilidad, anemia y edemas en zonas declives (Díaz *et al.*, 2016).

1.3.5. Prevalencia

En función de la prevalencia, una enfermedad se considera alta cuando alcanza el 20 %, si la prevalencia está entre 10 y 20 % es moderada, y menor del 10 % se considera baja. Los paramphistómidos tienen distribución mundial, pero la enfermedad se presenta con mayor frecuencia en regiones más cálidas (Torrel & Paz, 2015).

Las prevalencias generales encontradas en los animales en Argelia sacrificados en El Khroub, Jijel y Ferdjioua fueron 1.2, 12.1 y 7.5 %, respectivamente (Titi *et al.*, 2009).

Se estudiaron bovinos y ovinos en la República de Irlanda mediante la vigilancia veterinaria pasiva (examen fecal y necropsia, 2010-2013). Sobre la base del examen fecal, la prevalencia ruminal fue mayor en el ganado vacuno que en el ovino. La prevalencia ruminal en bovinos y ovinos fluctuó a lo largo del año y en la mayoría de los años (2011-2013) (Toolan *et al.*, 2015).

La prevalencia de Paramphistomosis en Etiopía fue de 40.1 % (Melaku & Addis, 2012).

En Cajamarca (Perú), donde los primeros estudios se realizaron en el año 2007, encontrándose una prevalencia de 43.63 % en el ganado vacuno de leche. En la campaña de Cajamarca (en el fundo La Victoria), se obtuvo una prevalencia del 75 % (Torrel & Paz, 2015).

1.3.6. Sistemas de producción de bovinos crianza extensiva

Los sistemas extensivos de producción animal se basan en la utilización de especies ganaderas de interés zootécnico capaces de aprovechar eficazmente los recursos naturales mediante el pastoreo. En general estas especies ganaderas están adaptadas a los factores limitantes y ecológicos del medio en el que se desarrollan (Martín *et al.*, 2001).

En la sierra, entre los 2 000 y 3 500 msnm, predominan los sistemas de producciones extensivas y/o de bajos insumos en su mayoría de vacunos cruzados y puros de las razas Holstein, Jersey, Brown Swiss y Simmental. Sobre los 3 500 msnm predominan los animales criollos y sus cruizas con Brown Swiss (Pastor, 2004).

1.3.7. Clima

Por su ubicación geográfica el Perú debería ser un país tropical, de clima cálido y lluvioso; sin embargo, la presencia de la Cordillera de los Andes y las corrientes marinas de Humboldt y El Niño condicionan diversidad de climas. Según el Instituto Geográfico Nacional (2002) estos son: tropical permanentemente húmedo (38.5 % de la superficie total), tropical periódicamente húmedo (16.2 %), estepa con escasas precipitaciones en verano (3.6 %), estepa con escasas precipitaciones en invierno (0.9 %), desértico con muy escasas precipitaciones (9.2 %), húmedo con precipitaciones en verano (9.4 %), frío o boreal con precipitaciones en verano (9.1 %), frío de tundra y nieves perpetuas de alta montaña (13.2 %) (Pastor, 2004).

En Amazonas se tiene un clima: frío y seco en altitudes medias superiores a 3 000 mts. en el Sur del departamento, frío y nuboso en la parte Sur-oriental donde existen punas como la de "Pishco Huánuna" en los límites con la región de San Martín., templado cálido con alta humedad atmosférica y constante nubosidad en las partes altas de la Cordillera El Cóndor, y en relieves andinos del Sur y Sur-Este, templado y templado-cálido en los fondos interandinos del Marañón y Utcubamba, tropical en el fondo del valle de los ríos Marañón y parte del Utcubamba (Pastor, 2004).

1.3.8. Cronología bovina

Los bovinos son animales de dientes "difiodonte". Poseen, por tanto, un conjunto de dientes que rompen en inicio de la vida (dientes deciduos o de leche) que son, a su tiempo, sustituidos por dientes permanentes con misma designación (Luz, 2011).

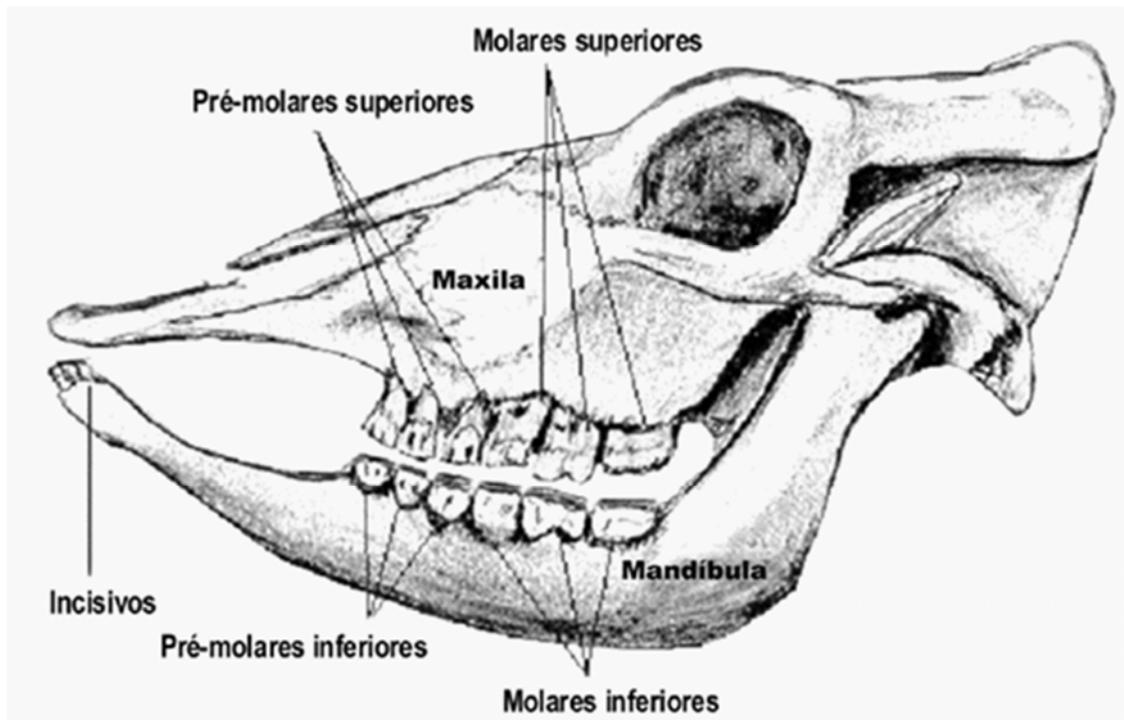


Figura 1. Maxilar y Mandíbula de bovino con dientes Incisivos, Pre-Molares y Molares

Fórmula dentaria de los bovinos

$$2 \left[I \frac{0}{4} C \frac{0}{0} PM \frac{3}{3} M \frac{3}{3} \right] = 32$$

1.3.9. Zonificación Agroecológica

Se considera a la diferenciación de los espacios encontrados en un ecosistema de acuerdo a las variables que afectan directamente al uso de la tierra. La zonificación permite así planificar no solo los sistemas de producción más apropiados, sino las prioridades de investigación así como facilitar la extensión de los resultados. Existen diversas propuestas de zonificación con diferentes prioridades, sin embargo en ellas prevalecen las condiciones ecológicas, tales como clima, suelo, topografía, etc., que permiten definir las unidades con una mayor uniformidad (Tapia, 2010).

Zona Agroecológica: Las zonas agroecológicas están definidas por condiciones climáticas como temperatura (relacionada a la altitud), humedad disponible (determinada por la precipitación y evapotranspiración) y la geomorfología (fondo de valle, laderas, cumbres). Son

factores que condicionan los cultivos y crianzas que se puedan producir y sus niveles de producción. A este nivel, algunos factores limitantes pueden ser modificados, aunque a elevados costos energéticos (Tapia, 2010).

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar las características morfométricas y prevalencia de los paramphistómidos que afectan a los vacunos en los sistemas de crianza al pastoreo del distrito Florida-Pomacochas de Amazonas 2017.

1.4.2. Objetivos Específicos

- a. Caracterizar la morfometría de los parásitos adultos del Rumen y Reticulo en el Camal de Florida Pomacochas.
- b. Caracterizar la morfometría de los huevos del parásito obtenidas por ovoposición.
- c. Determinar la prevalencia de paramphistomidos en bovinos, en sistemas de crianza al pastoreo.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Localización

2.1.1. Mapa de localización

El trabajo de campo se realizó en siete anexos del distrito Florida-Pomacochas, Provincia de Bongará, Departamento de Amazonas, en el norte del Perú, que presenta las siguientes características geográficas y meteorológicas (*), recolectando las muestras de heces de los vacunos de los siete sectores y los parásitos adultos se recolectaron en el Centro de Beneficio de Pomacochas.

2.1.2. Ubicación geográfica y política.

- Distrito : Florida-Pomacochas
- Provincia : Bongará
- Región : Amazonas
- Altitud : 2,220 msnm.
- Latitud : 5° 48' 1"
- Longitud : 77° 55' 1"
- Superficie : 203.22 km²

2.1.3. Condiciones climáticas.

- Humedad Relativa : 81.6%.
- Temperatura Promedio : 16. 1°C
- Temperatura Máxima Promedio : 25. 3 °C
- Precipitación Pluvial Anual : 800 mm

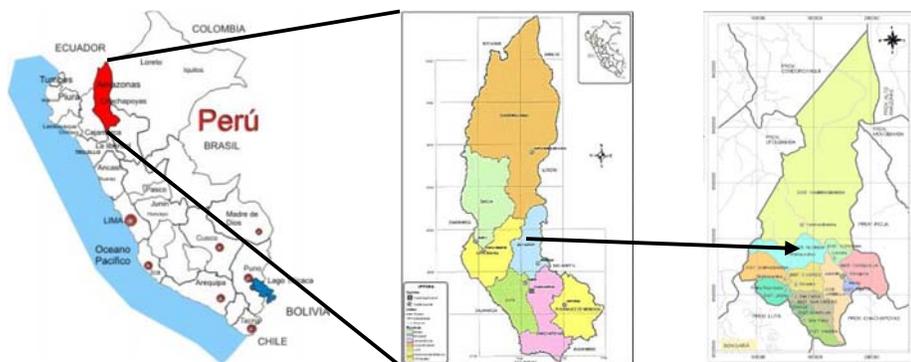


Figura 2. Mapa de localización de Florida-Pomacochas en la región Amazonas

(*)Fuente: Estación Meteorológica del distrito Florida-Pomacochas, 2018

El trabajo de laboratorio se llevó a cabo en el Laboratorio de Inmunología e Investigación y en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. La investigación se realizó desde enero hasta octubre del 2017; continuándose posteriormente con el procesamiento de datos, obtención de resultados y elaboración del informe final.

2.2. Materiales y equipos

2.2.1. Material biológico.

Cuarenta (40) parásitos adultos obtenidos por observación directa a la apertura del rumen y retículo de vacunos positivos sacrificados en el Centro de Beneficio de Chachapoyas.

2.2.2. Material de laboratorio

A. Materiales

- Recipientes para pesar
- Espátula
- Papel secante
- Guantes
- Bolsas de polietileno
- Termómetro
- Hielo

B. Equipos

- Balanza analítica Balanza analítica (Precisa - Suiza)
- Estufas (Ecocell - USA)
- Microscopio (Nikon E 200- Perú)
- Estereoscopio (Nikon SMZ 745 – USA)

2.3. Diseño estadístico de la investigación

2.3.1. Población bovina

Los animales utilizados para el análisis de prevalencia fueron 362 bovinos hembras mayores de 2 años de edad escogidos al azar en cada anexo e identificados según edad, la edad se eligió por las grandes pérdidas económicas que ocasiona la Paramphistomosis en ganado de leche o doble propósito.

2.3.2. Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra en cada rebaño se utilizó el diseño muestreo estratificado con afijación proporcional al número de bovinos por sectores.

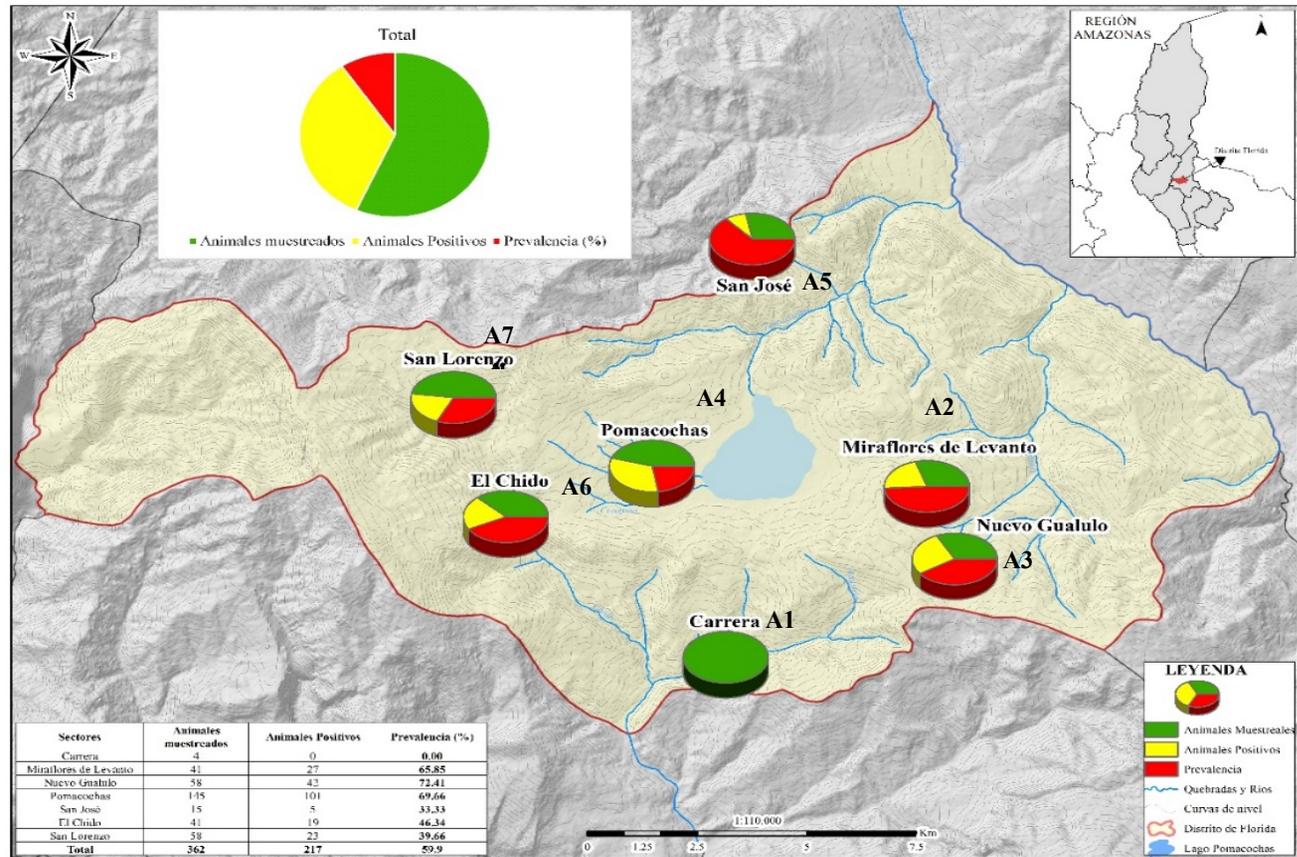


Figura 3. Área de estudio en el norte del Perú (203.22 km²). (A1) Carrera, (A2) Miraflores de Levanto, (A3) Nuevo Gualulo, (A4) Florida-Pomacochas, (A5) San José, (A6) El Chido, (A7) San Lorenzo.

En la Tabla 1 se presenta la población total de los vacunos y el tamaño muestral que se evaluaron en cada uno de los siete sectores del Distrito Florida-Pomacochas

Tabla 1. Estratificación del tamaño muestral, según lugar de procedencia. Florida-Pomacochas. 2017

Sectores	Población de estratos	Tamaño de muestras
Carrera	70	4
Miraflores de Levanto	700	41
Nuevo Gualulo	1000	58
Florida	2500	145
San José	250	15
El Chido	700	41
San Lorenzo	1000	58
Total	6220	362

$$Fp = n/N$$

$$Fp = \frac{362}{6220}$$

$$Fp = 0.05811782$$

Luego:

$$\text{Tamaño muestral Carrera} = 70 \times 0.05811782$$

$$\text{Tamaño muestral Carrera} = 4$$

$$\text{Tamaño muestral Miraflores de Levanto} = 700 \times 0.05811782$$

$$\text{Tamaño muestral Miraflores de Levanto} = 41$$

$$\text{Tamaño muestral Nuevo Gualulo} = 1000 \times 0.05811782$$

$$\text{Tamaño muestral Nuevo Gualulo} = 58$$

$$\text{Tamaño muestral Florida} = 2500 \times 0.05811782$$

$$\text{Tamaño muestral Florida} = 145$$

Tamaño muestral San José	= 250×0.05811782
Tamaño muestral San José	= 15
Tamaño muestral El Chido	= 700×0.05811782
Tamaño muestral El Chido	= 41
Tamaño muestral San Lorenzo	= 1000×0.05811782
Tamaño muestral San Lorenzo	= 58

2.4. Muestreo

2.4.1. Heces

Se recolectaron aproximadamente 100 g de heces del recto de los bovinos experimentales entre los meses de abril a octubre del 2017. Para la extracción de las heces los bovinos estuvieron correctamente sujetos de esa manera poder desinfectar la región perianal y tomar con un guante obstétrico de 100 a 200 g de materia fecal directamente del recto, se registró la fecha de muestreo, edad del animal (a través de la dentadura), y lugar de procedencia. Mediante el uso de bolsas plásticas de polietileno, identificadas y colocadas en una caja con gel refrigerante para su conservación y posterior traslado hasta el Laboratorio de Inmunología e Investigación y Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca (UNC) con una duración de 8-10 horas.

Para el diagnóstico se utilizó la Técnica Sedimentación Natural: Técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel.

Una muestra fue considerada positiva al análisis a partir de la observación de un huevo de paramphistómido (Pinedo *et al.*, 2010). El diagnóstico de los huevos se basó en la observación de las características morfológicas. Los resultados se expresaron en porcentajes de positividad a Paramphistómidos.

2.4.2. Parásitos adultos

Para el estudio de la morfometría se recolectaron muestras de parásitos adultos del centro de beneficio Florida -Pomacochas, luego de beneficiados los animales se procedieron a examinar con guantes de látex el rumen y retículo para localizar la presencia de parásitos adultos. Para

ser transportados al Laboratorio de Parasitología Veterinaria y Laboratorio de Inmunología e Investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. En el laboratorio se procedió a realizar las medidas de 40 parásitos adultos.

2.5. Metodología de investigación

2.5.1. Sedimentación Natural: Técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel:

- Homogenizar la muestra de heces en un mortero de madera.
- En un vaso de plástico de 400 mL de capacidad pesar 1 g. de heces.
- Agregar aproximadamente 200 mL de agua de caño, homogenizar la muestra con un agitador eléctrico (batidora eléctrica) por aproximadamente 10 segundos.
- Pasar por un embudo con malla metálica de 80 hilos por pulgada hacia otro vaso de vidrio de forma cónica de 250 mL de capacidad, agregar más agua de caño hasta llenar a 1 cm del borde del vaso.
- Dejar reposar por 5 minutos.
- Decantar el sobrenadante dejando aproximadamente 15 mL de sedimento en el vaso.
- Colocar 3 gotas de Lugol parasitológico y esperar 5 minutos para colorear los huevos.
- Vaciar el sedimento en una placa Petri rayada y observar al estereoscopio a 16 aumentos o al microscopio a menor aumento.
- Lectura, la presencia de uno o más huevos de paramphistómidos el resultado será “positivo”, y la ausencia como “negativo”.

2.5.2. Recolección de parásitos del rumen y retículo de vacunos sacrificados en el centro de beneficio Pomacochas.

Luego de beneficiados los animales se procedió a examinar el rumen y retículo para localizar la presencia de parásitos adultos. Se realizó el lavado del contenido digestivo de rumen, retículo y con guantes de látex, se identificaron, para ser extraídos y colocados en frascos de polietileno con tapa debidamente rotulados con suero fisiológico al 0.9 % a temperatura ambiente, luego fueron transportados en una caja de tecnopor conservado con bolsas de agua caliente a temperatura ambiente al Laboratorio de Parasitología Veterinaria y Laboratorio de Inmunología e Investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca con una duración de 8 horas aproximadamente.

2.5.3. Trabajo de Laboratorio para el estudio morfométrico del trematodo adulto.

Una vez recolectados los parásitos adultos del rumen de los vacunos del centro de beneficio del Distrito Florida, los cuales se habían transportado hasta el Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNC, para su identificación mediante el estudio morfométrico como el: Largo, ancho, extremos y ventosas de 40 parásitos adultos frescos, utilizando una regla milimetrada y un estereoscopio para la observación morfológica del parásito.

2.5.4. Trabajo de Laboratorio para el estudio morfométrico del huevo del trematodo.

Para la obtención de los huevos, los parásitos adultos fueron separados del rumen colocados en solución fisiológica y mantenidos en estufa a 38 °C durante 4 horas para permitir la ovoposición según el protocolo Dinnik y Dinnik modificado, para obtener las medidas del largo, ancho, extremos anterior y posterior de los huevos de los parásitos se utilizó el microscopio con ocular micrométrico y se observó a 40x (magnificación objetivo) por 10x (magnificación ocular) y las medidas se tomaron en líneas que posteriormente estas se multiplicaron por el factor 1.64 para obtener la medida final en micras.

2.6. Análisis de datos

2.6.1. Análisis estadístico

Para la evaluación de la prevalencia se realizó un análisis descriptivo, en el cual se recolectó, organizó y presentó los datos obtenidos usando tablas y figuras. Para evaluar los datos, se utilizó el método porcentual para determinar en porcentaje cuantos animales son positivos o negativos empleando la fórmula:

$$P = \frac{N^{\circ} \text{ de positivos}}{n} \times 100$$

Donde:

P: Prevalencia

n: Tamaño muestral

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula muestreo estratificado con afijación proporcional al número de bovinos por sectores. Se tomaron 320 animales para la muestra los cuales se repartieron en los 7 sectores del distrito Florida-Pomacochas. Se realizó la comparación de medias con la prueba Tukey ($\alpha = 0.05$).

III. RESULTADOS

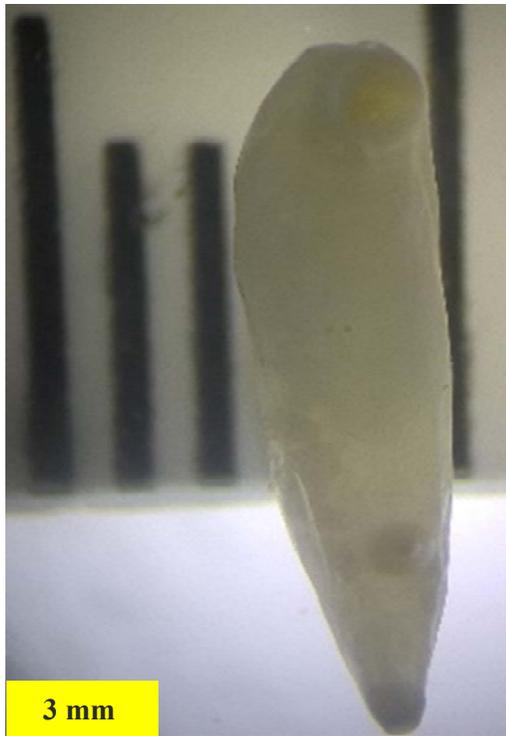
3.1. Morfometría de los parásitos adultos del rumen y retículo en el Camal de Florida Pomacochas.

Los digeneos adultos habitan en el rumen, su hospedador definitivo es principalmente el vacuno (Bos Taurus). El parásito adulto presenta un color rojizo, más intenso en los extremos anterior y posterior, con cuerpo cónico y curvado ventralmente (Ver Figura 5).

En la Tabla 2 se muestra el promedio, desviación estándar, mínimo y máximo de los parásitos adultos como el largo, ancho ventosa anterior y posterior. Las dimensiones estimadas se presentan el promedio, todas en mm.

Tabla 2. Morfometría del parásito adulto

	Largo	Ancho	Ventosa anterior	Ventosa posterior
Promedio	8.85	2.27	0.32	0.60
DS	0.96	0.32	0.4	0.82
Min	7	2	0.17	0.46
Max	11	3	0.43	0.71



(a)



(b)

Figura 4. Identificación morfométrica (a) Ancho (b) largo



Figura 5. Parásitos adultos en fresco.

3.2. Morfometría de los huevos de los parásitos adultos

En la Tabla 3. Se describieron las medidas de 30 huevos seleccionados al azar. Los huevos tienen una forma ovalada con el extremo anterior más agudo, muestra el cigoto en el extremo medio posterior y presentan células embrionarias poco abundantes (Ver Figura 6 y 7). Se tomó en cuenta el largo, ancho, extremos anterior y posterior, las dimensiones se dan en μm como se muestra en la Figura 7.

Tabla 3. Tamaño y forma de los huevos de los parásitos adultos

Huevos	Largo	Ancho	Extremos	
			Anterior	Posterior
Parásito adulto	126.91	63.7	30.3	65

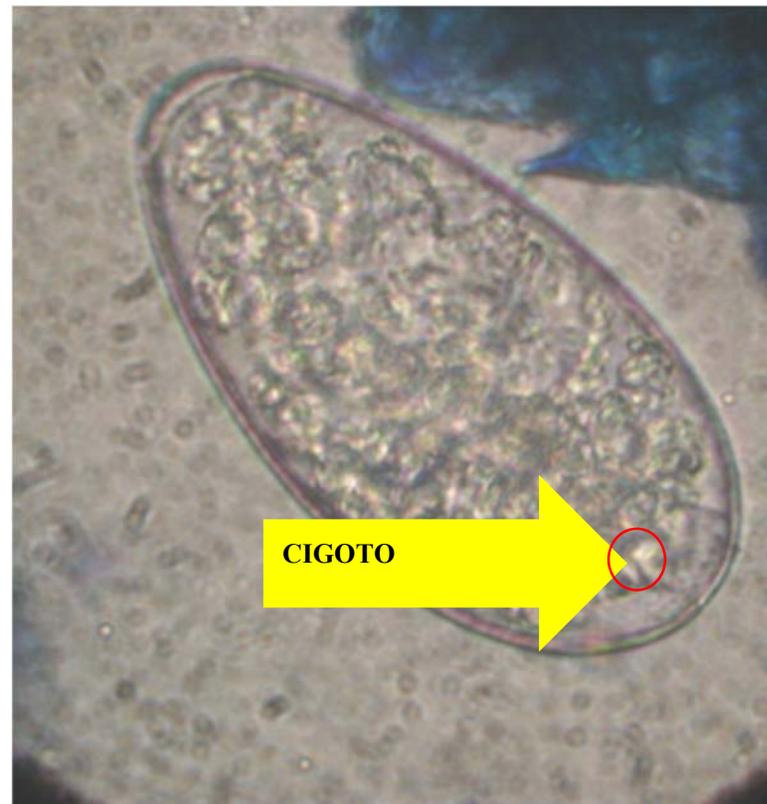
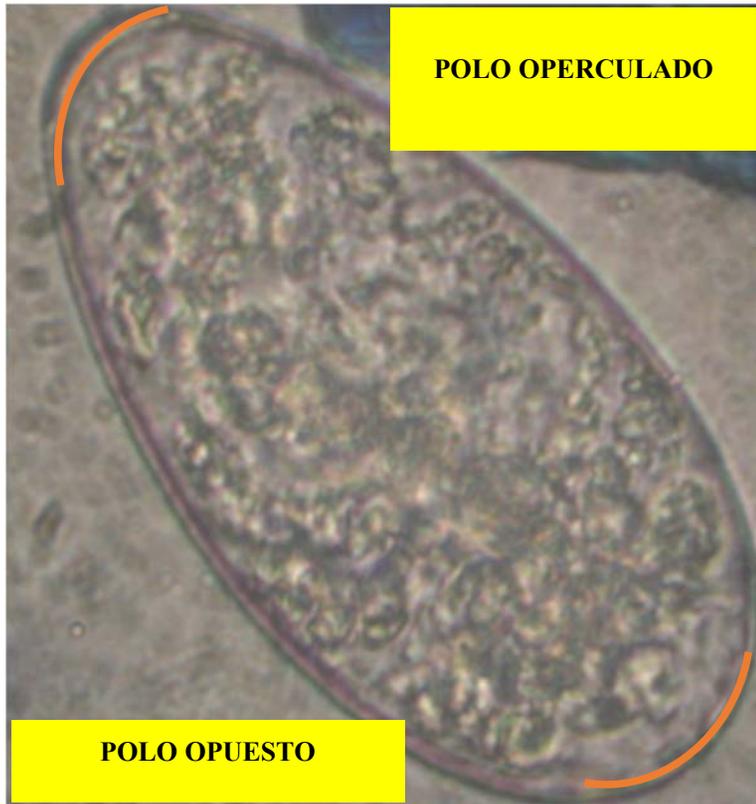


Figura 6. Huevos de parásitos adultos

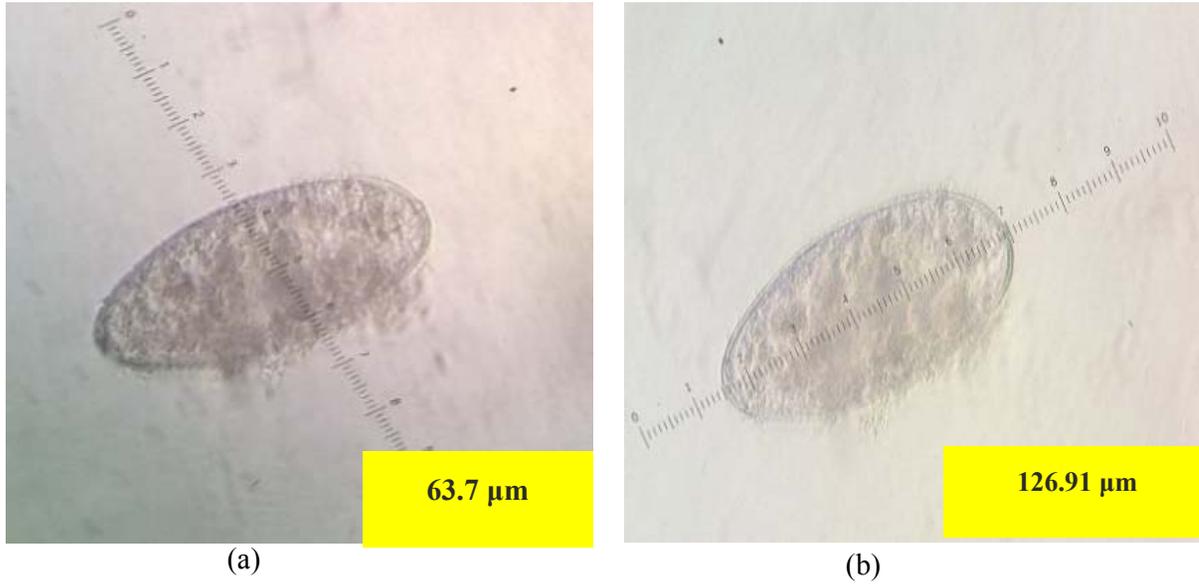


Figura 7. Morfología de los huevos obtenidos de parásitos adultos. (a) Ancho (b) Largo

En la Tabla 4 se presenta la evaluación de la prevalencia de Paramphistomosis, de tres razas evaluados en siete sectores del distrito Florida-Pomacochas, en la cual la raza de Brown Swiss presentó una prevalencia más alta relacionada con las razas Simmental y Criolla.

Tabla 4. Prevalencia de paramphistómidos por sectores, distrito Florida-Pomacochas, Amazonas.

Razas	Sectores	Animales muestreados	Animales positivos	Prevalencia (%)
Simmental	Miraflores de Levanto	41	27	65.8537
	San José	15	5	33.3333
	El Chido	41	19	46.3415
	San Lorenzo	58	23	39.6552
Brown Swiss	Nuevo Gualulo	58	42	72.4138
	Florida	145	101	69.6552
Criolla	Carrera	4	0	0.0000
Total		362	217	59.9448

En la Tabla 5 se observa el porcentaje de prevalencia en relación al estrato etario, en la cual se puede observar que hay una mayor Prevalencia en el Grupo 1 de 2-4 años de edad.

Tabla 5. Prevalencia de Paramphistomosis con respecto a la edad

Estrato etario (años)		Total	Positivos	Prevalencia (%)
Grupo 1	2-4	250	148	68.2028
Grupo 2	>4-6	70	41	18.8940
Grupo 3	>6	42	28	12.9032

La Tabla 6 muestra que el grupo A contienen los sectores 2, 3, 4, 6 y 7, el grupo B contienen los sectores 3, 5, 5 y 7, el grupo C contienen los sectores 1, 5 y 6. Los sectores 1, 2 y 4 no comparten una letra, lo que indica que los sectores 2 y 4 posee una media significativamente mayor que el sector 1.

Tabla 6. Comparación de medias de prevalencia entre sectores

Sector	Media	Agrupación		
4	72.5067	A		
2	72.2067	A		
3	64.8067	A	B	
7	44.1900	A	B	
6	41.7267	A	B	C
5	23.3333		B	C
1	0.0000			C

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas. (Tukey $\alpha = 0.05$), ($p < 0.05$)

La Tabla 7 indica la comparación de medias de las diferentes razas evaluadas, donde el grupo A contienen las razas Brown Swiss y Simmental y el grupo B contienen la raza. Las razas Brown Swiss y Criolla no comparten una letra, lo que indica que las razas Brown Swiss y Simmental poseen una media significativamente mayor que la raza Criolla.

Tabla 7. Comparación de medias de prevalencia entre razas

Raza	Media	Agrupación	
Brown Swiss	71.03	A	
Simmental	46.30	A	B
Criolla	0.000000		B

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas. (Tukey $\alpha = 0.05$), ($p < 0.05$)

La Tabla 8, demuestra la prevalencia relacionada con la altitud (msnm), temperatura y humedad relativa (HR), la cual describe que a partir de una altitud de 2280 msnm, una temperatura que varía de 11 – 15 °C y una HR de 70 - 95 % existe prevalencia de paramphistomidos (Ver Figura 10).

Tabla 8. Relación de prevalencia de paramphistomidos con respecto a la altitud, temperatura y % HR

Sectores	Altitud (msnm)	Temperatura (°C)	HR (%)	Prevalencia (%)
Carrera 7	1300	20	60	0.00
Miraflores de Levanto	2560	14	70	65.85
Nuevo Gualulo	2480	13	75	72.41
Florida	2280	15	95	69.66
San José	2320	13	70	33.33
El Chido	2500	14	75	46.34
San Lorenzo	2750	11	80	39.66

Además, se consideró las fuentes de agua presentes en la zona de estudio (Ver Figura 8), la cual mostro que el existe relación positivamente con la prevalencia a mayor fuentes de agua presentes el porcentaje de prevalencia de paramphistomosis es mayor, también se evaluó la cobertura vegetal en cada sector de estudio (Ver Figura 9), la cual influye en el % HR a mayor cobertura vegetal, existirá mayor % HR.

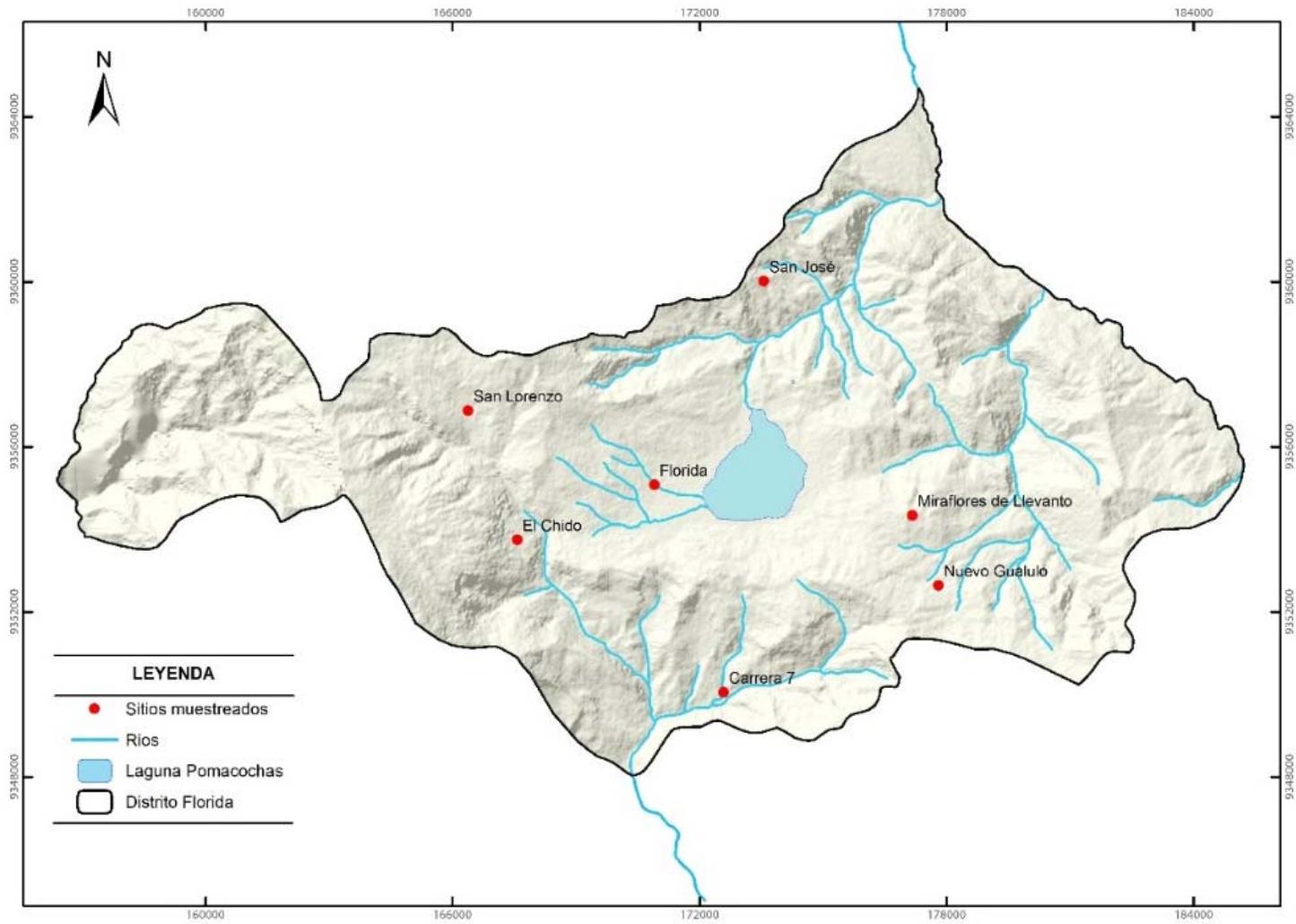


Figura 8. Fuentes de agua en los sectores de estudio

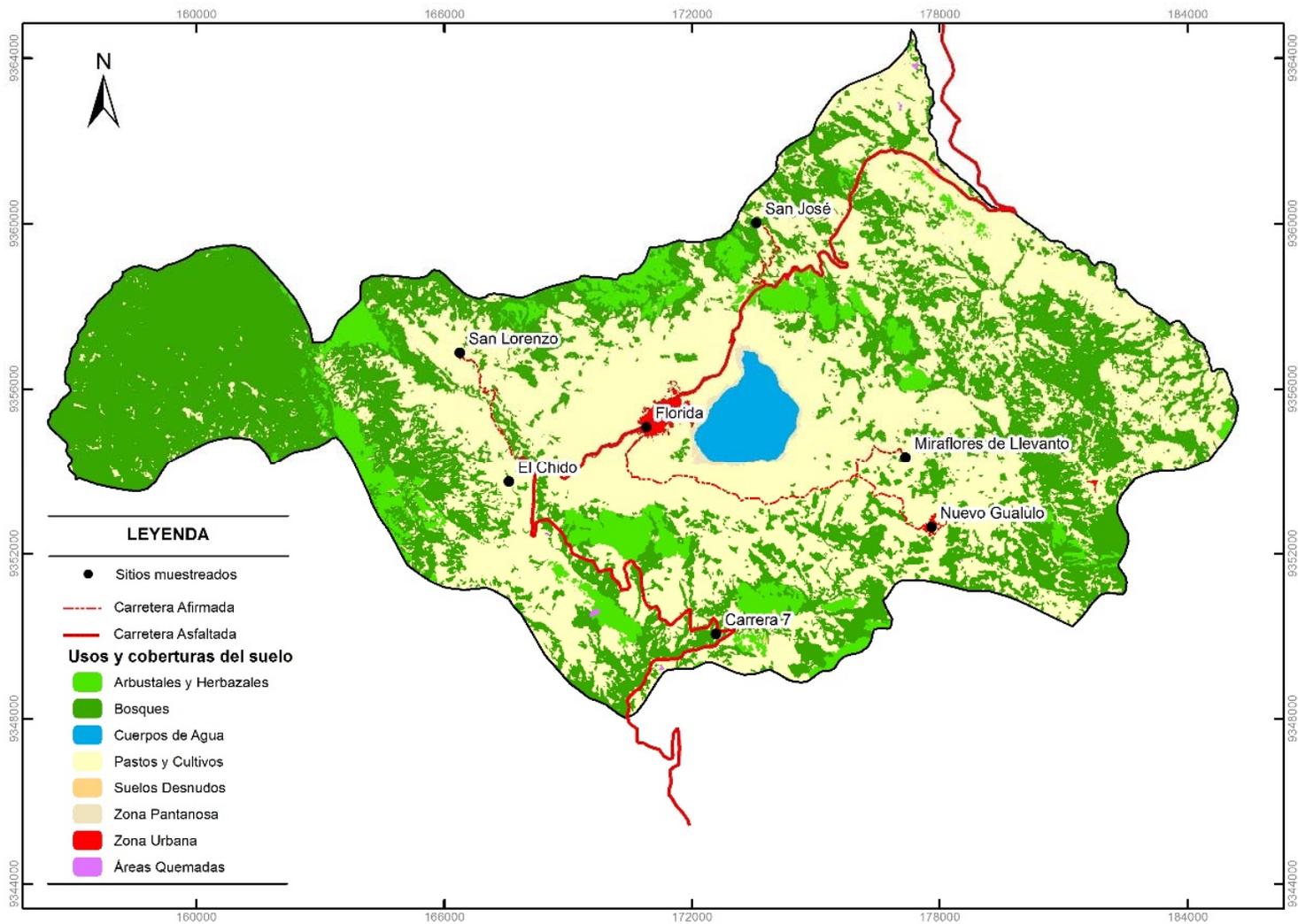


Figura 9. Cobertura vegetal de cada sector estudiado

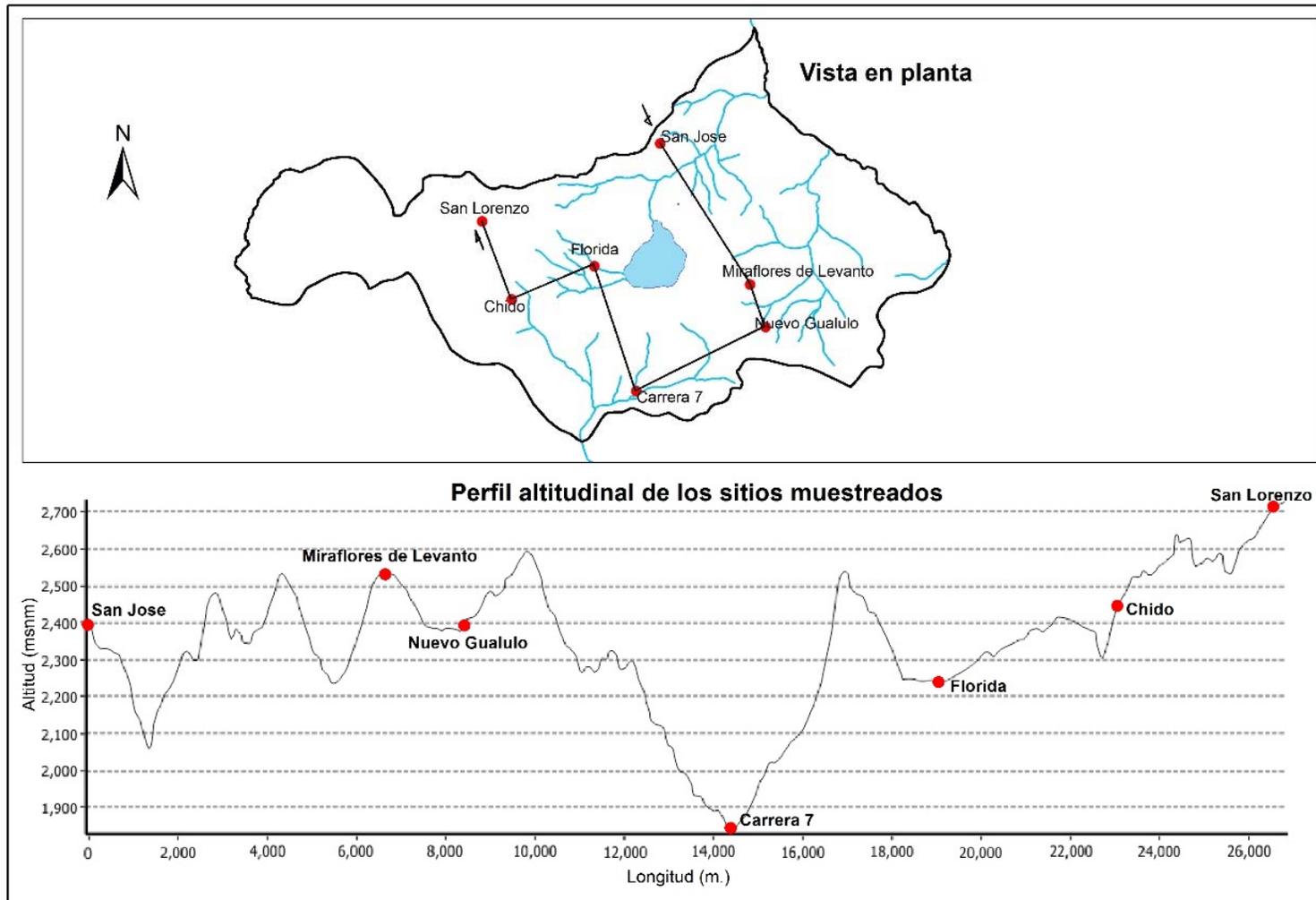


Figura 10. Cobertura vegetal de cada sector estudiado

IV. DISCUSIÓN

En la tabla 4, se observa que de 362 muestras fecales analizadas mediante la Técnica de Sedimentación Natural Modificada por Rojas y Torrel, 217 muestras fueron positivas, obteniéndose una prevalencia de 59.94 %, lo que se considera alta, siendo similar en bovinos lecheros de la provincia de Moyobamba, San Martín, Perú, con una prevalencia de 55 % (Rojas, Serrano-Martínez., Tantaleán, V., & H., 2015). y en Cajamarca encontrándose una prevalencia de 43.63 % en el ganado vacuno de leche, una de las cuencas lecheras más importantes del Perú según Torrel. & Paz., (2015), pero por otro lado fue mayor a la prevalencia reportada en España, Francia, Argelia (Szmidt-Adjidé *et al.*, 2000) (González-Warleta *et al.*, 2013) (Titi *et al.*, 2009), pero fue similar a la prevalencia del 55.9 % en la India, en España 61 % y Uruguay 69 % (Sanna *et al.*, 2016).

Por otro lado se ha propuesto que el clima influya en la tasa de infección en el ganado (Titi *et al.*, 2009) y dado que Florida-Pomacochas tiene un clima cálido con sus temporadas de lluvias y frío cálido, su temperatura mínima es de 9 a 13 °C y de 12 a 22 °C como máximo, esto favorece la velocidad del ciclo de vida del parásito.

El principal factor que influye en la prevalencia de la paramphistomosis es la presencia de zonas húmedas que constituyan un hábitat apropiado para el hospedador intermediario la cual, principalmente, depende del régimen de precipitaciones de la zona. De esta manera, se ha demostrado que la prevalencia es mayor en zonas de pluviometría media por encima de aquellas en las que el clima es seco (Díaz *et al.*, 2007) (Titi *et al.*, 2009). Sin embargo, no puede descartarse un efecto negativo del exceso de lluvias sobre la prevalencia de la paramphistomosis (Novobilský, Novák, Björkman, & Höglund, 2015) (Bennema *et al.*, 2011) (Toolan *et al.*, 2015) (Arias *et al.*, 2011).

En la Tabla 8, se muestra la relación de la temperatura en la zona de estudio que es la adecuada para el desarrollo del hospedador intermediario, la cual influye directamente en la prevalencia de la paramphistomosis. Se ha demostrado en estudios experimentales, que la cantidad de cercarias de *C. daubneyi*, que son liberadas de los hospedadores intermediarios al medio ambiente, es mayor cuando se somete a los caracoles a variaciones de temperatura, que cuando esta se mantiene constante (González-Warleta *et al.*, 2013) (Szmidt-Adjidé *et al.*, 2000) (Malrait *et al.*, 2015).

Los sistemas de producción también influyen en la prevalencia de Paramphistomosis. Así, los bovinos que son explotados en regímenes extensivos o semiextensivos para la producción de carne, en los que el acceso al pasto se produce durante casi todo el año a lo largo de la vida del animal, la prevalencia de la paramphistomosis es mayor (29.2 %) que en el vacuno de leche (13.9 %), que suele estar explotado en sistemas intensivos o semiintensivos (González-Warleta *et al.*, 2013). Los resultados en este estudio demuestran que en un sistema al pastoreo que es explotado de forma extensiva como se muestra en la Figura 15, se halló una prevalencia de 59.94 % de Paramphistomosis, lo cual concuerda con el reporte de González-Warleta *et al.* (2013).

La edad del hospedador definitivo también se relaciona estrechamente con la infección (Fuertes *et al.*, 2015), que resultaría en una mayor prevalencia en los animales jóvenes (Díaz *et al.*, 2007). Las observaciones de la mayoría de los autores coinciden en que los animales de mayor edad tienen unas tasas de prevalencia más altas (Arias *et al.*, 2011) (González-Warleta *et al.*, 2013) (Sanchís *et al.*, 2013) (Tití *et al.*, 2014). Lo antes expuesto no concuerda con los resultados de esta investigación en la cual se encontró mayor prevalencia en los animales de 2 a 4 años con un total de 148 animales positivos y una prevalencia de 68.20 % como se señala en la Tabla 5.

En la Tabla 2, se observan las características morfométricas de los 40 especímenes adultos las cuales presentan las siguientes características largo: 8.85 mm; ancho: 2.27 mm; ventosa anterior: 0.32 mm; ventosa posterior 0.60 mm, la cual coincide con las descripciones de Sanna *et al.*, (2016) Torrel. & Paz., (2015) Dube *et al.*, (2013) Martínez & Velásquez, (2012) Dube, Obiamiwe, & Aisein, (2003) Bennett, (1936), ellos determinan que según esas características los parásitos adultos pertenecen a la Familia Paramphistomidae.

En la Tabla 3, se observan las características morfométricas de los huevos obtenidos de los parásitos adultos presentando las siguientes características: (126.91) μm de largo por (63.7) μm ancho (Ver Figura 7), extremo anterior 30.3 μm , extremo posterior 65 μm , con una forma ovalada con el extremo anterior más agudo, cigoto en el extremo posterior (Ver Figura 6), la cual indican que pertenecen a la familia Paramphistomidae, estando de acuerdo con (Morales, Pino, & Moreno, 2015) (Torrel. & Paz., 2015) (Martínez *et al.*, 2012) (Dube *et al.*, 2003).

V. CONCLUSIONES

De los 40 parásitos adultos encontrados en el rumen de bovinos hembras beneficiados en el centro de beneficio de Florida-Pomacochas se concluye que:

- De acuerdo al estudio morfométrico el parásito adulto al estado fresco presenta un color rojizo, más intenso en los extremos anterior y posterior, con cuerpo cónico y curvado ventralmente, largo 8.85 mm, ancho 2.27 mm, ventosa anterior 0.32 mm, ventosa posterior 0.60mm, por la cual se determina que pertenecen a la Familia de Paramphistomidae.
- De igual manera las medidas de los huevos fueron 126.91 μm de largo; 63.7 μm de ancho; 30.3 μm extremo anterior; 65 μm extremo posterior, concluyendo que el trematodo encontrado en el rumen de los bovinos pertenece a la Familia de Paramphistomidae.
- De las 362 muestras fecales de bovinos que fueron analizadas en el distrito Florida-Pomacochas, Amazonas, en el norte del Perú, se obtuvo 217 muestras positivas a paramphistomosis lo que determinó una prevalencia alta de 59.94 % usando la Técnica de Sedimentación Natural Modificada por Rojas y Torrel. El alto número de bovinos infectados evidencia la falta de estrategias para su control, y por lo tanto, el riesgo de infección para los animales. Por otra parte, las características climatológicas condicionan un ambiente favorable para el desarrollo del hospedador intermediario.
- Se determinó que la edad de los bovinos de 2 a 4 años presentaron una prevalencia de 68.20 %, se concluye que a mayor edad el porcentaje de prevalencia va disminuyendo.
- La raza Brown Swiss es la más susceptible a la Paramphistomosis con 72.41 % y 69.65 % en los sectores de Nuevo Gualulo y Florida respectivamente.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo con este hallazgo en la investigación, se recomienda que los ganaderos que críen ganado bovino deben emplear sistemas de drenaje y prácticas de manejo de potreros y bebederos, para evitar la posible ingestión de metacercarias, otra medida interesante consiste en modificar el perfil de los cursos de agua para que los hospedadores intermediarios queden expuestos a la luz solar y conseguir así su eliminación. Además, deberían ser capaces de tratar regularmente a sus animales con los antihelmínticos apropiados y se debe crear conciencia sobre los métodos de prevención y control de paramphistómidos.

Las infestaciones parasitarias disminuyen la capacidad productiva de los animales por lo que es necesario establecer un adecuado control de las mismas, mediante un calendario de desparasitaciones internas, conociendo la epidemiología de la zona y así poder aplicar el tratamiento adecuado.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, E., & Velásquez, L. (2009). Descripción morfológica de (Digenea: Paramphistomidae) hallado en on bovinos de Rionegro, Antioquia, Colombia. *Revista de Ciencias Pecuarias*, Antioquia, Colombia. Vol.(52), pp.168–177. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902009000200006
- Anuracpreeda, P., Poljaroen, J., Chotwiwatthanakun, C., Tinikul, Y., & Sobhon, P. (2013). Antigenic components, isolation and partial characterization of excretion–secretion fraction of *Paramphistomum cervi*. *Journal Experimental Parasitology*, Vol. 133(3), pp. 327–333. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.exppara.2012.12.006>.
- Arias, M., Lomba, C., Dacal, V., Vázquez, L., Pedreira, J., Francisco, I., Paz-Silva, A. (2011). Prevalence of mixed trematode infections in an abattoir receiving cattle from northern Portugal and north-west Spain. *Journal, Veterinary Record*, Vol. 168(15), pp. 408. Retrieved from <http://doi.org/10.1136/vr.d85>.
- Arias, S., Sanchís, J., Francisco, I., Francisco, R., Piñeiro, P., Cazapal-Monteiro, C., Paz-Silva, A. (2013). The efficacy of four anthelmintics against *Calicophoron daubneyi* in naturally infected dairy cattle. *Journal. Veterinary Parasitology*, Vol. 197(1-2), pp. 126–129. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.06.011>.
- Bancroft, A., Hayes, K., & Grensis, R. (2012). Life on the edge: The balance between macrofauna, microflora and host immunity. *Journal. Trends in Parasitology*, Vol. 28(3), pp. 93–98. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.pt.2011.12.001>.
- Bazsalovicsová, E., Králová-Hromadová, I., Špakulová, M., Reblánová, M., & Oberhauserová, K. (2010). Determination of ribosomal internal transcribed spacer 2 (ITS2) interspecific markers in *Fasciola hepatica*, *Fascioloides magna*, *Dicrocoelium dendriticum* and *Paramphistomum cervi* (Trematoda), parasites of wild and domestic ruminants. *Journal. Parasitological Institute of SAS, Kosice*, Vol. 47(2), pp. 76–82. Retrieved from <http://doi.org/10.2478/s11687-010-0011-1>.
- Bedoya, J., Hurtado, Y., Pérez, J., Solano, S., Úsuga, V. M., Vanegas, M., Velásquez, L. E. (2012). Primer registro de focos de fasciolosis y param stomosis en bovinos doble

- propósito , Gómez Plata , Antioquia , Colombia. *Rev Hechos Microbiol*, Vol. 3(1), pp. 31–39. <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/hm/article/viewFile/15059/1346>
- Bennema, S. C., Ducheyne, E., Vercruyssen, J., Claerebout, E., Hendrickx, G., & Charlier, J. (2011). Relative importance of management, meteorological and environmental factors in the spatial distribution of *Fasciola hepatica* in dairy cattle in a temperate climate zone. *International Journal for Parasitology*, Vol. 41(2), pp.225–233. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.ijpara.2010.09.003>
- Bennett, J. (1936). *The life history of Cotylophoron Cotylophorum, a trematode from ruminants*. Illinois, EE.UU. <https://archive.org/stream/lifehistoryofcot14benn#page/n7/mode/2up>
- Díaz, P., Fariñas, D., Pérez-Creo, A., Cabanelas, E., Remesar, S., Navarro, E., Díez-Baños, P. (2016). La parafistomosis: una parasitosis emergente en el ganado vacuno en Galicia. *Revista. Claridades. Agropecuarias*, pp.1–32. Retrieved from http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo_paramfistomosis_bovina_pinedo.pdf
- Díaz, P., Pedreira, J., Sánchez-Andrade, R., Suárez, J. L., Arias, M. S., Francisco, I., Paz-Silva, A. (2007). Risk periods of infection by *Calicophoron daubneyi* (Digenea: Paramphistomidae) in cattle from oceanic climate areas. *Journal. Parasitology Research*, Vol. 101(2), pp. 339–342. Retrieved from <http://doi.org/10.1007/s00436-007-0493-z>
- Dube, S., Obiamiwe, A., & Aisein, O. (2003). Studies on the genus *Cotylophoron* Fiscoeder, 1901 (Paramphistomidae), recovered from Nigerian cattle. *Journal. Folia Veterinaria*, Vol.47(1),pp.42–47. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Martins_Aisien/publication/262300020_Studies_of_the_genus_Cotylophoron_Fiscoeder_1910_Paramphistomidae_recovered_from_Nigerian_Cattle/links/58961f254585158bf6f34a10/Studies-of-the-genus-Cotylophoron-Fiscoeder-1910.
- Dube, S., Obiamiwe, A., & Aisein, O. (2005). Descriptive studies of the Genus *Paramphistomum* Fiscoeder, 1901 in some Nigerian cattle. *Journal. Discovery and Innovation*, Vol. 17(3-4), pp. 186–192. Retrieved from <http://doi.org/10.4314/dai.v17i3.15739>.
- Dube, S., Onyedineke, E & Aisien, M. (2013). Ceylonocotyle, Bothriophoron, and *Calicophoron* species parasitic in some Nigerian cattle. *Advances in BioResearch*, 4(June),

38–43. Retrieved from <http://ir.nust.ac.zw/xmlui/handle/123456789/390>

Eduardo, L. (1983). The taxonomy of the family Paramphistomidae Fiscoeder , 1901 with special reference to the morphology of species occurring in ruminants . III . Revision of the genus *Calicophoron* N ismark , 1937 ". Journal. *Systematic Parasitology*, Vol. 5, pp. 25–79. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00010983>

Fuertes, M., Pérez, V., Benavides, J., González-Lanza, M. C., Mezo, M., González-Warleta, M., Ferreras, M. C. (2015). Pathological changes in cattle naturally infected by *Calicophoron daubneyi* adult flukes. Journal. *Veterinary Parasitology*, Vol. 209(3-4), pp. 188–196. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.02.034>

González-Warleta, M., Lladosa, S., Castro-Hermida, J. A., Martínez-Ibeas, A. M., Conesa, D., Muñoz, F., Mezo, M. (2013). Bovine paramphistomosis in Galicia (Spain): Prevalence, intensity, aetiology and geospatial distribution of the infection. Journal. *Veterinary Parasitology*, Vol. 191(3-4), pp. 252–263. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.09.006>

Jyoti, L., Prasad, A., & Singh, N. (2014). Evaluation of antibody response to various developmental stage specific somatic antigens of *Paramphistomum epiclitum* in goats. Journal.

BioMed Research International, 2014. Retrieved from <http://doi.org/10.1155/2014/505484>

López, B. (2015). Determinación de la presencia del parásito *paramphistomum cervi*, por medio del método amsiii en heces de terneros del municipio de san pedro sacatepéquez, San Marcos. Retrieved from [http://www.repositorio.usac.edu.gt/788/1/Tesis Med. Vet. Byron lopez.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/788/1/Tesis%20Med.%20Vet.%20Byron%20lopez.pdf)

Luz, I. (2011). Cronología dentaria de los bovinos. *Sitio Argentino de Producción Animal*, pp. 2–8.

Retrieved from http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/denticion_y_protesis/27-Cronologia_dentaria.pdf

Mage, C., Bourgne, H., Toullieu, J.-M., Rondelaud, D., & Dreyfuss, G. (2002). Influence of lairage time on some welfare and meat quality parameters in pigs. Journal. *Veterinary Research*, Vol. 33(3), pp. 239–250. Retrieved from <http://doi.org/10.1051/vetres>

Malrait, K., Verschave, S., Skuce, P., Loo, H. Van, Vercruysse, J., & Charlier, J. (2015).

- Veterinary Parasitology Novel insights into the pathogenic importance , diagnosis and treatment of the rumen fluke (*Calicophoron daubneyi*) in cattle. Journal. *Veterinary Parasitology*, Vol.207(1-2),pp.134–139.Retrieved.from <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.10.033>
- Martín, M., Escribano, M., Díaz, F., Rodríguez de Ledesma Vega, A., & Pulido, F. (2001). Sistemas extensivos de producción animal. *Archivos de Zootecnia*, Vol. 50(192), pp. 466. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/279908.pdf>
- Martínez, L., & Velásquez, L. (2012). *Cotylophoron panamensis* (digenea : paramphistomidae) en bovinos del meta y del guaviare , Colombia *Cotylophoron panamensis* (Digenea : Paramphistomidae) in Cattle from Meta and Guaviare , Colombia. Revista. *Acta Biológica Colombiana*, Vol.17,pp.421–430.Retrieved.from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=319028028015>
- Melaku, S., & Addis, M. (2012). Prevalence and intensity of *Paramphistomum* in ruminants slaughtered at Debre Zeit industrial abattoir, Ethiopia. Journal. *Global Veterinaria*, Vol. 8(3), pp. 315–319. Retrieved from [http://www.idosi.org/gv/GV8\(3\)12/18.pdf](http://www.idosi.org/gv/GV8(3)12/18.pdf)
- Morales, G., Pino, L. A., & Moreno, L. (2015). *Cotylophoron fülleborni* Nasmark, 1937 (Trematoda: Paramphistomidae). Primer reporte para Venezuela, Vol. 7(2). Retrieved from <http://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/view/253/254>
- Novobilský, A., Novák, J., Björkman, C., & Höglund, J. (2015). Impact of meteorological and environmental factors on the spatial distribution of *Fasciola hepatica* in beef cattle herds in Sweden. Journal. *BMC Veterinary Research*, Vol. 11, pp. 128. Retrieved from <http://doi.org/10.1186/s12917-015-0447-0>
- Panyarachun, B., Sobhon, P., Tinikul, Y., Chotwiwatthanakun, C., Anupunpisit, V., & Anuracpreeda, P. (2010). *Paramphistomum cervi*: Surface topography of the tegument of adult fluke. Journal. *Experimental Parasitology*, Vol. 125(2), pp. 95–99. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.exppara.2009.12.020>
- Pastor, S. (2004). *Primer Informe Nacional sobre La situación de los Recursos Zoogenéticos*. Retrieved from <ftp://ftp.fao.org/docrep/FAO/010/a1250e/annexes/CountryReports/Peru>.
- Pinedo, R. (2011). *Paramfistomosis Bovina: Parasitosis*. *Sirivs*. Retrieved from

http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo_paramfistomosis_bovina_pinedo.pdf

Pinedo, R., Chávez, A., Casas, E., Suárez, F., Sánchez, N., & Huamán, H. (2010). Prevalencia de tremátodes de la familia paramphistomatidae en bovinos del distrito de Yurimaguas, provincia del Alto Amazonas, Loreto. *Revista. Investigación Veterinaria*, Vol. 191(1), pp. Retrieved from 327–333. <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.08.027>

Piña, D. (2013). Paramphistomosis bovina, pp. 1–62. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/431>

Ramirez, F. (2009). “La Paramphistomosis Ruminal, situación actual.” *Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro.”*

Retrieved from http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2998/felipe_humberto_ramirez_dorantes.pdf?sequence=1

Rojas, K., Serrano-Martínez, E., Tantaleán, M., & (2015). Presencia de *Cotylophoron* sp en Bovinos de la provincia de Moyobamba, Perú. *Rev Inv Vet Perú*, Vol. 26(3), pp. 519–524. Retrieved from <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v26n3/a19v26n3.pdf>

Rojas, M. (2013). Paramphistomosis reemergente en el Perú: una mini revisión estadística. *Perú Láctea*, pp. 1–5.

Retrieved from <http://mrojas.perulactea.com/http://mrojas.perulactea.com/wp-content/uploads/2013/05/Perulactea-paramphistomum-pdf-2.pdf>

Rajo-vázquez, A., Meana, A., Valcárcel, F., & Martínez-valladares, M. (2012). Update on trematode infections in sheep. *Journal. Veterinary Parasitology*, Vol. 189(1), pp. 15–38. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.03.029>

Saifullah, K., Ahmad, G., Abidi, A., & Khatoon, S. (2016). Biochemical Changes in the Rumen Infecting Paramphistome, *Gastrothylax crumenifer* during Miracidial and Intramolluscan Developmental Stages, Vol. 1(1), pp. 1–7. Retrieved from <http://smjournals.com/tropical-medicine/download.php?file=fulltext/smtmj-v1-1002.pdf>

Sanabria, R., Moré, G., & Romero, J. (2011). Molecular characterization of the ITS-2 fragment of *Paramphistomum leydeni* (Trematoda: Paramphistomidae).

Journal. Veterinary Parasitology, Vol. 177(1-2), pp. 182–185. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.11.023>

Sanchís, J., Sánchez-Andrade, R., Macchi, M. I., Piñeiro, P., Suárez, J. L., Cazapal-Monteiro,

- C., Arias, M. S. (2013). Infection by paramphistomidae trematodes in cattle from two agricultural regions in NW Uruguay and NW Spain. *Journal. Veterinary Parasitology*, Vol. 191(1-2), pp. 165–171. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.07.028>
- Sanna, G., Varcasia, A., Serra, S., Salis, F., Sanabria, R., Pipia, A. P., Scala, A. (2016). *Calicophoron daubneyi* in sheep and cattle of Sardinia, Italy. *Journal. Helminthologia*, Vol. 53(1), pp. 87–93. Retrieved from <http://doi.org/10.1515/helmin-2015-0069>
- Szmidt-Adjidé, V., Abrous, M., Adjidé, C. C., Dreyfuss, G., Lecompte, A., Cabaret, J., & Rondelaud, D. (2000). Prevalence of *Paramphistomum daubneyi* infection in cattle in central France. *Journal. Veterinary Parasitology*, Vol. 87(2-3), pp. 133–138. Retrieved from [http://doi.org/10.1016/S0304-4017\(99\)00168-5](http://doi.org/10.1016/S0304-4017(99)00168-5)
- Tantaleán, M., Angulo, J., Quispe, M., & Diaz, S. (2016). Morphological differentiation of eggs from three trematode species in ruminants from Peru. *Peruvian Journal of Parasitology*. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Jose_Angulo9/publication/297918852_Morphological_differentiation_of_eggs_from_three_trematode_species_in_ruminants_from_Peru/links/56e498de08ae98445c1ef7a6/Morphological-differentiation-of-eggs-from-three-trematode-spe
- Tapia, E. (2010). zonlfcaclon agroecologica basada en el uso de la tierra , el conocimiento local y las alternativas. *Condesan*. Retrieved from http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/manejo_integral_microcuencas/manejo_integral_microcuencas4.pdf
- Taylor, M. A. (2012). Emerging parasitic diseases of sheep. *Journal. Veterinary Parasitology*, Vol. 189(1), pp. 2–7. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.03.027>
- Tehrani, A., Javanbakht, J., Khani, F., Hassan, M. A., Khadivar, F., Dadashi, F., Amani, A. (2013). Prevalence and pathological study of *Paramphistomum* infection in the small intestine of slaughtered ovine. *Journal of Parasitic Diseases*, Vol. 39(1), pp. 1–7. Retrieved from <http://doi.org/10.1007/s12639-013-0287-4>
- Titi, A., Mekroud, A., Sedraoui, S., Vignoles, P., & Rondelaud, D. (2009). Prevalence and intensity of *Paramphistomum daubneyi* infections in cattle from north-eastern Algeria. *Journal of Helminthology*, Vol. 84, pp. 177–181. Retrieved from <http://doi.org/doi:10.1017/S0022149X09990502>

- Titi, A., Rondelaud, D., Mekroud, A., Vignoles, P., & Dreyfuss, G. (2014). Natural light influences cercarial emergence of *Calicophoron daubneyi* but not that of *Haplometra cylindracea* from temperature-challenged *Galba truncatula*. *Journal. Parasitology Research*, Vol. 113(10), pp. 3557–3563. Retrieved from <http://doi.org/10.1007/s00436-014-4021-7>
- Toolan, P., Mitchell, G., Searle, K., Sheehan, M., Skuce, J., & Zadoks, N. (2015). Bovine and ovine rumen fluke in Ireland-Prevalence, risk factors and species identity based on passive veterinary surveillance and abattoir findings. *Journal. Veterinary Parasitology*, Vol. 212(3-4), pp. 168–174. <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.07.040>
- Torrel., S., & Paz., A. (2015). *Paramphistomosis en bovinos y ovinos en Cajamarca*. (Universidad Nacional de Cajamarca, Ed.) (1ª ed.). Cajamarca. pp. 13-60
- Zintl, A., Garcia-Campos, A., Trudgett, A., Chryssafidis, L., Talavera-Arce, S., Fu, Y., ... Mulcahy, G. (2014). Bovine paramphistomes in Ireland. *Journal. Veterinary Parasitology*, Vol. 3, pp. 2-6. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.05.024>

ANEXOS



Figura 11. Recolección de muestras de parásito adulto



Figura 12. Caída de papilas ruminales ocasionada por paramphistómidos

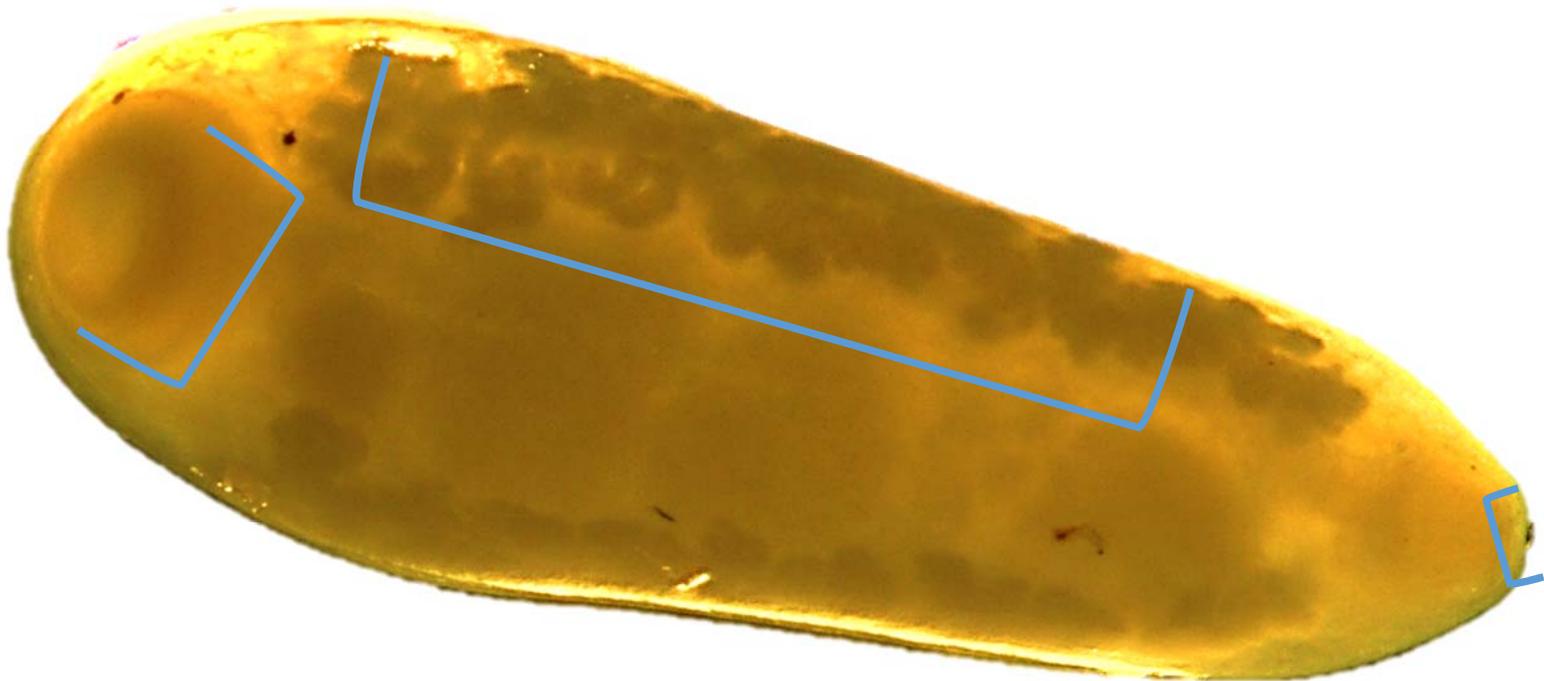


Figura 13. Paramphistómido mostrando ventosa oral, ventosa ventral, intestino



(a)



(b)

Figura 14. Lesiones de los parásitos adultos en el rumen de los bovinos (a) trematodes adultos (b) Paramphistómidos adultos en la mucosa ruminal de bovinos sacrificados en el centro de beneficio de Florida-Pomacochas, Amazonas, Perú



Figura 15. Bovinos de la raza Brown Swiss evaluados



Figura 16. Recolección de muestras de heces de bovinos de la raza Simmental



Figura 17. Evaluación de las características morfométricas de los parásitos adultos

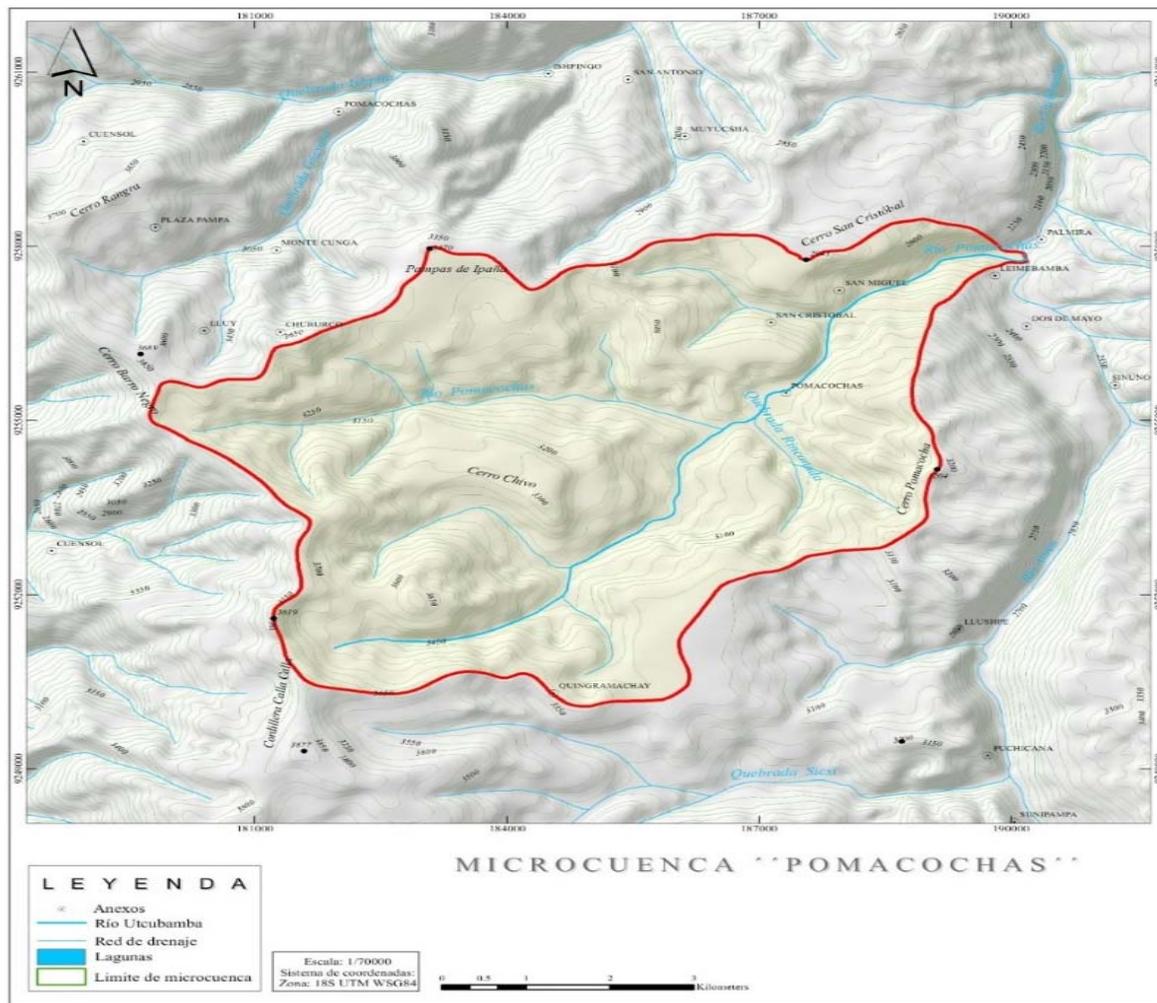


Figura 18. Delimitación de la zona de estudio