



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



**“DINÁMICA POBLACIONAL DEL HOSPEDADOR
INTERMEDIARIO DE LA FASCIOLA HEPÁTICA A MAS DE 4000
METROS DE ALTURA SEGÚN LA ÉPOCA DE AÑO”**

TESIS

PRESENTADA POR:

TEOFILO CHALLCO QUISPE

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

PUNO – PERÚ

2024



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

DINÁMICA POBLACIONAL DEL HOSPEDADOR INTERMEDIARIO DE LA FASCIOLA HEPÁTICA A MAS DE 4000 METROS DE AL

AUTOR

TEOFILO CHALLCO QUISPE

RECuento DE PALABRAS

13941 Words

RECuento DE CARACTERES

70431 Characters

RECuento DE PÁGINAS

79 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

8.4MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 8, 2024 5:59 PM EST

FECHA DEL INFORME

Jan 8, 2024 6:00 PM EST

● 16% de similitud general


El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos:

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)


M.Sc. M.V.Z. Celso Zapata Coaca
CMVP N° 4405
DOCENTE


Dr. Pedro Coila Alvarado
DIRECTOR UI-FMVZ



DEDICATORIA

Este trabajo le dedico a Dios por darme fuerza en este camino largo y brindarme sabiduría y fortaleza para culminar mis metas.

En la memoria eterna de mi padre Felipe B.

A mi madre Alberta por su amor, comprensión y sacrificio en darme una formación profesional.

A mi hermana Carmen por todos los momentos que pasamos juntos y por su apoyo brindado.

A mis amigo(a) Roger, Efrain, Ronald, Noemy, Elizabeth, Mary y Ana.

A todos mis compañeros, compañeras y personas que compartieron conmigo esta fascinante experiencia, los tengo en mi corazón por siempre a ustedes.



AGRADECIMIENTO

A Dios por protegerme, acompañarme durante todo mi camino, por darme paciencia sabiduría, por darme la oportunidad de llegar hasta este momento tan importante en mi vida. Y haberme permitido conocer, compartir y aprender de todos las personas que estuvieron conmigo en este camino.

Un profundo agradecimiento a la Universidad Nacional del Altiplano y en especial a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por ser parte de mi formación profesional, al personal docentes y administrativos de mi querida facultad quienes además de contribuir con mi formación profesional me impartieron sus sabias experiencias y conocimientos.

Este trabajo de investigación va en la memoria a mi padre Sr. Felipe B. Challco Ccoya, te agradezco papá por todo la sapiencia y enseñanzas que inculcaste en tus hijos, jamás olvidare tus sabias enseñanzas de padre. También mi agradecimiento a la familia Yucra Mamani por haberme brindado su apoyo incondicional en especial al Sr. Samuel Yucra y Sra. Francisca C. Mamani

Mi especial agradecimiento y gratitud a mi director de tesis Dr. Celso Zapata Coacalla por dirigir este trabajo de investigación y por todo su apoyo brindado.

Un especial agradecimiento a los miembros de jurado revisor, por sus aportes en correcciones realizadas y término de este trabajo de investigación.

A mis amigos y amigas, compañeros y compañeras que me brindaron su sincera amistad y me permitieron compartir sueños, alegrías, tristezas y por todo aquellos momentos inolvidables.

GRACIAS|



ÍNDICE GENERAL

	Pág
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
RESUMEN	13
ABSTRACT.....	14
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	16
1.1.1. Objetivo General	16
1.1.2. Objetivos específicos.....	16
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. MARCO TEORICO	17
2.1.1. Fascioliasis	17
2.1.2. Ciclo Biológico de la <i>Fasciola hepática</i> :.....	17
2.1.3. Fases larvarias	19
2.1.4. Epidemiología de la <i>Fasciola hepática</i>	20
2.1.5. El hospedero.....	21
2.1.6. Temperatura.	21
2.1.7. Humedad	21



2.1.8. Hospedero Intermediario.....	22
2.1.9. Características del ciclo.....	23
2.1.10. Características reproductivas del caracol.....	25
2.1.11. Precipitación pluvial	25
2.1.12. Abundancia y estructura poblacional.....	26
2.2. ANTECEDENTES	26

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO	29
3.1.1. Toma de muestra.....	29
3.1.2. Reconocimiento del caracol.....	300
3.1.3. Medición del caracol.....	30
3.1.4. Descripción de la conchilla.....	31
3.1.5. Análisis estadísticos	31

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. POBLACIÓN DE CARACOLES SEXUALMENTE MADUROS E INMADUROS A MÁS DE 4000 METROS DE ALTURA EN LA ÉPOCA DE SECA (MESES DE AGOSTO, SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE)	32
4.2. POBLACIÓN DE CARACOLES SEXUALMENTE MADUROS E INMADUROS A MÁS DE 4000 METROS DE ALTURA EN LA ÉPOCA DE LLUVIA (MESES DE DICIEMBRE, ENERO, FEBRERO, MARZO, ABRIL).....	37



4.3 RELACIÓN ENTRE LA POBLACIÓN SEXUALMENTE MADURO E INMADUROS CON LA TEMPERATURA AMBIENTAL.	42
V. CONCLUSIONES.....	44
VI. RECOMENDACIONES	45
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
ANEXOS.....	53

Area: Salud animal

Tema: Dinamica poblacional de la *Fasciola hepática* a 4000 m de altitud

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 11 de enero de 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Cantidad de caracoles sexualmente maduros e inmaduros en época seca en tres zonas del Centro Experimental La Raya.	32
Tabla 2 Cantidad de Caracoles maduros e inmaduros en época de lluvia en tres zonas del Centro experimental La Raya.....	38
Tabla 3 Relación entre la población sexualmente madura e inmaduros con la temperatura ambiental.....	42



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Curva de abundancia de caracoles en Maripugio (azul), Yanahuasi (anaranjado), Contaduría (plomo) y temperatura medioambiental (amarillo) en época de seca.....	33
Figura 2 Curva de abundancia de caracoles en Maripugio (azul), Yanahuasi (anaranjado), Contaduría (plomo) y temperatura medio ambiental (amarillo) en época de lluvia.....	39
Figura 3 Recolección de Caracoles en zona de Yanahuasi en época de seca.....	65
Figura 4 Recolección de Caracoles en zona de Maripugio en época de seca.....	65
Figura 5 Panorama de la zona de Maripugio en épocas de seca	66
Figura 6 Panorama de la zona de Contaduría en época de seca	66
Figura 7 Recolección de Caracoles en zona de Yanhuasi en época de seca	67
Figura 8 Medición de temperatura del agua en la zona de Maripugio en época de seca	67
Figura 9 Medición de temperatura en zona de Contaduria en época de lluvia.....	68
Figura 10 Toma de muestra en bofedal en la zona de Yanahuasi en época de lluvia ..	68
Figura 11 Recolección de Caracoles en la zona de Maripugio en época de lluvia	69
Figura 12 Recolección de muestras en la zona de Contaduría en época de lluvia	69
Figura 13 Panorama de bofedales en la zona de Yanahuasi en épocas de lluvia	70
Figura 14 Toma de muestra en la zona de Maripugio en época de lluvia	70
Figura 15 Recolección de moluscos en zona de Yanahuasi en época de lluvia.....	71
Figura 16 Recolección de Caracoles en la zona de Maripugio en época de lluvia	71
Figura 17 Presencia de Caracoles en la zona de Contaduría en épocas de lluvia	72



Figura 18	Presencia de Caracoles en la zona de Yanahuasi en épocas de lluvia	72
Figura 19	Recoleccion de Caracoles en la zona de Yanahuasi en epocas de lluvia.....	73
Figura 20	Presencia de Caracoles en la zona de Yanahuasi en épocas de lluvia	73
Figura 21	Toma de temperatura del agua en la zona de Yanahuasi	74
Figura 22	Registrando los datos en la ficha de observación de campo	74
Figura 23	Registro de temperatura en la zona de Contaduría en época de lluvia	75
Figura 24	Relección de Caracoles en la zona de Contaduria en época de lluvia	75



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Ficha de observación de campo.....	54
ANEXO 2. Temperatura ambiental promedio, precipitación pluvial promedio (PP), temperatura del agua según zona.....	55
ANEXO 3. Datos de temperatura (°c), presipitacion pluvial (mm) agosto.....	56
ANEXO 4. Datos de temperatura (°C), presipitacion pluvial (mm) setiembre.....	57
ANEXO 5. Datos de temperatura (°C), presipitacion pluvial (mm) octubre	58
ANEXO 6. Datos de temperatura (°C), presipitacion pluvial (mm) noviembre	59
ANEXO 7. Datos de tempertatura (°C), presipitacion pluvial (mm) diciembre	60
ANEXO 8. Datos de tempertatura (°C), presipitacion pluvial (mm) enero	61
ANEXO 9. Datos de temperatura (°C), presipitacion pluvial (mm) febrero.....	62
ANEXO 10. Datos de temperatura (°C), presipitacion pluvial (mm) marzo	63
ANEXO 11. Datos de temperatura (°C) y presipitacion pluvial (mm) abril.....	64
ANEXO 12. Panorama del centro experimental la raya epoca seca	65



ACRÓNIMOS

SENAMHI	:	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
PCR	:	Reacción en Cadena de la Polimerasa
UNSAAC	:	Universidad Nacional de San Antonio Abad de Cusco
CICAS	:	Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos
CS	:	Correlacion de Spearman
HN	:	hemisferio norte



RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo describir la dinámica poblacional del hospedero intermediario de la *Fasciola hepática* a más de 4000 metros de altura según la época del año, para lo cual se colectó caracoles de tres zonas (Maripugio, Yanahuasi y Contaduría) del Centro Experimental La Raya de propiedad de la Universidad Nacional del Altiplano, se utilizó la técnica de colecta de 15 minutos, se midió la longitud de la concha a través del estereoscopio, se clasificaron como inmaduros hasta 4 mm y maduros mayores de 5 mm, teniendo como resultado para la época seca, en el sector Maripugio se encontró caracoles inmaduros desde agosto hasta noviembre sin embargo para los sectores de Yanahuasi y Contaduría solo se pudo encontrar caracoles inmaduros en el mes de noviembre. Para la época de lluvias se encontraron caracoles para los tres sectores en donde todos eran caracoles con longitud de concha mayor a 5 mm considerados entonces maduros. Se halló una correlación moderada ($r=0.52$) entre la cantidad de caracoles maduros y la temperatura medio ambiental. Se concluye que en época de seca los caracoles están en desarrollo bajo condiciones de presencia agua, vegetación y temperatura, en época de lluvias los caracoles alcanzan su madurez sexual.

Palabras Clave: Dinámica poblacional, Lymnaea, Fascioliasis, Hospedero intermediario



ABSTRACT

The purpose of this research work is to describe the population dynamics of the intermediate host of *Fasciola hepatica* at elevations exceeding 4000 meters above sea level, according to the time of year. To achieve this, snails were collected from three areas (Maripugio, Yanahuasi, and Contaduría) in the La Raya Experimental Center owned by the National University of the Altiplano. The 15-minute collection technique was used, and the shell length was measured using a stereoscope. Snails were classified as immature if their shell length was up to 4 mm and mature if it was over 5 mm. The results for the dry season in the Maripugio area showed that snails were found from August to November. However, in the Yanahuasi and Contaduría areas, snails were only found in the month of November. During the rainy season, snails were found in all three areas, and all of them had a shell length greater than 5 mm, indicating maturity. A moderate correlation ($r=0.52$) was found between the number of mature snails and the environmental temperature. In conclusion, during the dry season, snails are in the developmental stage under conditions of water availability, vegetation, and temperature. In the rainy season, snails reach sexual maturity.

Keywords: Population dynamics, *Lymnaea*, fascioliasis, intermediate host.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La distomatosis causada por el tremátode *Fasciola hepática*, es una enfermedad de mucha importancia en los animales domésticos y silvestres, produce pérdidas económicas por causar mortalidad, deterioro del hígado, reducción en la producción de carne, leche, lana y gasto en el uso de antihelmínticos (Mas-Coma et al., 2009b). En el Perú las pérdidas calculadas son cerca de 50 millones de dólares anuales (Espinoza et al., 2010). La presencia de *Fasciola hepática* en altitudes superiores a los 4000 metros de altura suelen ser escasas, sin embargo se tiene reportes de presencia de fascioliasis en la Comunidad Campesina de Occobamba en la Provincia de Canchis (Cáceres, 2019), así como en la provincia de Pasco distrito de Ninacaca (Sifuentes, 2016) y en Jauja a una altura de 4300 msnm (Flores et al., 2014)

La *Fasciola hepática* presenta un ciclo de vida indirecto, siendo su hospedero intermediario el caracol del género *Lymnaea* (Bowman , 2011), estos caracoles viven en tierra neutra y en lugares de agua dulce, los encontramos a nivel mundial, incluyendo climas fríos, cálidos y se pueden reproducir por autofecundación (Alda et al., 2021), los caracoles pulmonados pueden tolerar temperaturas cercanas al punto de congelación (0°C) durante varios meses, generalmente crecen más rápido a temperaturas altas, donde la mortalidad suele aumentar a temperaturas por encima de los 30°C , se alimentan de algas, pero también se alimentan de materia orgánica en descomposición en especial cuando el contenido de bacterias es importante, los *Lymnaeidos* por sus características de la rádula son eficaces para consumir largas hebras de algas filamentosas, estas características pueden variar según el medio ambiente donde habitan (Thorp & Rogers, 2011)



Por lo que surge la necesidad de conocer al hospedador intermediario de la *Fasciola hepática* con respecto a su distribución geográfica, la evolución de los sistemas de apareamiento, las interacciones hospedero-parásito (Alda et al., 2021), su comportamiento en su hábitad, cuanto tiempo viven, la capacidad reproductiva, la capacidad que tienen para adaptarse a nuevos medio ambientes, la interacción con otros moluscos, velocidad de crecimiento, maduración y su dinámica poblacional, todo ello nos permitirá identificar las zonas de riesgo epidemiológico, el tipo de transmisión durante el año, mejorar los programas de control y entender mejor la interacción mamífero-*Fasciola hepática*-caracol, es por tal motivo que el presente trabajo de investigación pretende estudiar la dinámica poblacional del hospedero intermediario de la *Fasciola hepática* a más de 4000 metros de altura siendo sus objetivos los siguientes:

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.1.1. Objetivo General

- Describir la dinámica poblacional del hospedero intermediario de la *Fasciola hepática* a más de 4000 metros de altura según la época del año.

1.1.2. Objetivos específicos

- Determinar la población de caracoles sexualmente maduros e inmaduros a más de 4000 metros de altura en la época seca (meses de agosto, setiembre, octubre, noviembre)
- Determinar la población de caracoles sexualmente maduros e inmaduros a más de 4000 metros de altura en la época de lluvia (meses de diciembre, enero, febrero, marzo, abril)
- Determinar la relación entre la población sexualmente maduro e inmaduros con la temperatura ambiental.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEORICO

2.1.1. Fascioliasis

La fascioliasis es una de las enfermedades parasitarias importantes que limitan la productividad de los rumiantes, en particular del ganado. Donde la *Fasciola hepática* es el tremátodo hepático comúnmente conocido por causar fascioliasis en los rumiantes y producen pérdidas económicas por el decomiso de vísceras, disminución en la producción y productividad (Ibrahim, 2017)

2.1.2. Ciclo Biológico de la *Fasciola hepática*:

Fasciola hepática es de un ciclo biológico indirecto debido a que necesita de un hospedador intermediario (caracol) para realizarse, el hospedador juega un papel muy importante en la reproducción del parásito, mientras que un huevo de un nematodo puede convertirse en adulto; un huevo de un trematodo de *Fasciola hepática* pueden originar hasta 600 adultos por el fenómeno de multiplicación asexual en el hospedador intermediario (Taylor et al., 2007).

El ciclo completo dura de 18 a 30 semanas, comienza con el depósito de los huevos en los conductos biliares, estos pasan al duodeno con la bilis y salen del hospedador con las heces. Los huevos están formados por un ovocito fecundado y un grupo de células vitelinas dentro de una capsula operculada, solo si los huevos caen al agua y hay temperatura de entre 10 y 30 °C habrá numerosas divisiones celulares hasta la formación de un embrión piriforme ciliado



denominado miracidio, este desarrollo dura de dos a cuatro semanas (Carrada-Bravo, 2007).

El miracidio móvil levanta el opérculo gracias a enzimas secretadas por estimulación de luz, humedad y temperatura óptima entre 22 y 30°C. se desplazan propulsado por sus cilios hacia el agua con fototropismo positivo y geotropismo negativo. Durante esta fase todavía es incapaz de alimentarse y ´posee una longevidad de unas veinticuatro horas; sin embargo necesita de energía necesaria para localizar a su hospedador intermediario y requiere tres horas para infectarlo (Taylor et al., 2007).

Una vez que el miracidio localiza en el caracol; por factores quimiotácticos liberados con las secreciones de este, como glucosa, lípidos y algunos ácidos grasos lo penetra a través del epitelio del pie o de la cavidad pulmonar usando una papila cónica y las secreción de enzimas citolíticas el proceso dura aproximadamente 30 minutos, ya que está dentro el miracidio pero sus cilios; al cabo de tres días se transforma en un saco alargado denominado esporocisto o esporoquiste inmaduro (Bowman, 2011).

El esporocisto migra y se aloja en la zona que rodea al riñón y al corazón del caracol alcanzando su forma madura a los 7 días; se asemeja a una salchicha con un extremo cónico y el otro redondeado, mide aproximadamente 500 µm de largo y contiene una cantidad identificada de células germinales (Taylor et al., 2007).

En el transcurso de dos semanas siguientes, cada célula germinal da lugar a una esfera germinal debido a sus constantes divisiones, cada esfera da lugar a una rédia germinal, estas a su vez crecen hasta romper la pared del esporocisto y



quedan libres en los tejidos del caracol de los cuales se alimentará gracias a su boca y órganos digestivos, y migran hasta la glándula digestiva (hepatopáncreas) donde se da el proceso de poliembrionia, que normalmente tiene dos generaciones y dura de 25 a 35 días, regulado por la temperatura ambiental (Carrada-Bravo, 2007).

2.1.3. Fases larvarias

El primer estadio larvario es el miracidio, está cubierto de cilios posee una papila cónica en su extremo anterior la cual permite perforar la piel de caracol. Por cada miracidio que penetra al caracol se produce de 500 a 600 cercarias. El miracidio está totalmente desarrollado y listo para la eclosión después de 2 a 4 semanas esto en época de lluvia. Posteriormente escapa de la envoltura del huevo y se va nadando en busca del caracol del género *Lymnaea sp*, si en 24 horas no encuentra el miracidio se muere. Si el miracidio penetra al caracol entonces pierde su envoltura de cilios y se dirige hacia las gónadas o la glándula digestiva es donde se formara el segundo estadio denominado Esporocisto, cada célula germinal se convierte en un esfera germinal y mediante un proceso de crecimiento y varias divisiones alcanza la fase de rédias (Bowman, 2011).

Cabe resaltar que la rédia produce de 21 a 28 esferas germinales, mientras cada una de las rédias hijas y las nietas desarrollan de 16 a 23 esferas germinales que dan lugar a un tercer tipo de larva llamada cercaría (Rondelaud & Barthe, 1987), cuando están completamente desarrolladas al cabo de seis u ocho semanas, abandonan a la rédia a través del poro genital si hay un estímulo adecuado de temperatura y de luz intensa, las cercarias se abren paso a través de los tejidos del caracol por la destrucción del hepatopáncreas, de ahí salen al agua que les rodea



propulsadas por su cola que alcanza una longitud de 700 μm , mientras su cuerpo redondeado mide 270 a 340 μm de largo por 270 μm de ancho, se enquistan perdiendo la cola dentro de una membrana formada de gránulos y una masa aglutinante, que se solidifica rápidamente y es insoluble (Bowman, 2011).

Los metacercarias pueden permanecer viables hasta ocho meses, si se mantienen en buenas condiciones de humedad (Atias, 1998).

Después de ser ingeridas por los animales continua su desarrollo en el tubo digestivo lugar donde pierde su envoltura y queda libre su forma juvenil, atraviesa la pared intestinal y 3 horas después se encuentra en la cavidad peritoneal, permaneciendo allí de 3 a 15 días, avanzando por el peritoneo hasta llegar a la capsula de Glisson la que perfora para penetrar en el hígado. Migra a través del parénquima hepático y se ubica en los conductos biliares, cuando alcanza entre 60 a 70 días de edad de maduración y comienza la ovoposición, los huevos salen a la materia fecal por la bilis para comenzar de nuevo el ciclo (Becerra, 2001).

2.1.4. Epidemiología de la *Fasciola hepática*

La epidemiología de la fascioliasis depende de distintos factores, entre los que destacan son los biológicos, climáticos, topográficos y de manejo. Para la determinación de la fascioliasis en un área, es necesario la coincidencia del huésped intermediario y del definitivo, con temperaturas mayores de 10 °C y humedad adecuada (Olaechea, 2004).

Se requiere condiciones ecológicas bastantes precisas de esa manera se cumpla su ciclo biológico, que si no se dan, no se lleva a cabo. Se necesita un medio ambiente donde se encuentre cierta disponibilidad de agua dulce de poca movilidad y de los mamíferos parasitados, como es el caso del ganado, que



defequen en ese sitio. Además, se requiere que en este acúmulo estén presentes los huéspedes intermediarios, los cuales son los caracoles pulmonados de la familia *Lymnaea*. Otro elemento muy importante es la ingestión de plantas acuáticas (Romero, 2017).

2.1.5. El hospedero

La *Fasciola hepática* es un parásito eurixeno, es decir, tiene un amplio número de mamíferos que pueden funcionar como huéspedes definitivos, de tal forma que pueden ser huésped definitivo desde una oveja hasta un elefante y eventualmente puede ser adquirida por el humano. Se infectan animales de cualquier edad e incluso existe infección transplacentaria (Rojas, 1990).

2.1.6. Temperatura.

Una temperatura mínima (promedio día y noche) de 10 °C es necesaria para el desarrollo y eclosión de los huevos de *Fasciola hepática*, el desarrollo de los estadios dentro del caracol y su acción de emerger de las cercarías, el desarrollo y reproducción de los caracoles. Temperaturas inferiores a 10 °C y superiores a 30 °C inhiben o retardan los procesos citados, dentro de un rango de temperatura entre 10 a 30 °C el desarrollo de huevos se incrementa conforme se aumenta la temperatura, así a 12 °C se requiere de 60 días; a 15 °C: 40 días y a 27 °C: .12 días (Leguía, 1991).

2.1.7. Humedad

Expresada como precipitación pluvial o humedad del ambiente es esencial para el desarrollo de los huevos de *Fasciola hepática*, la dispersión de los miracidios en busca de caracol, la dispersión y salida de las metacercarias, el



desarrollo de los estudios preparasíticos de *Fasciola hepática* dentro del caracol y el desarrollo y reproducción de los caracoles (Leguía & Casas, 1999).

2.1.8. Hospedero Intermediario

Los *Lymnaeidos* se encuentran distribuidos en todo el mundo, razón por lo que se le denomina cosmopolitas, en América también está muy difundido donde en América del Sur según los últimos estudios realizados se encuentran en mayor parte en las costas de Venezuela, Colombia, Perú, Ecuador, Centro y Sur de Brasil y especialmente en la región de la Patagonia de la Argentina, y Chile, donde las especies son muy numerosas y ampliamente distribuidas. Sin embargo, ellos no están reportados en el este de Colombia, Islas de Venezuela, Bolivia, Perú, Guiane Francesa, Suriman, Guyana y Nor-este de Brasil, debido a la falta de investigación en este campo (Paraense, 1982).

El caracol, es de tamaño pequeño de aproximadamente 1 cm, con la conchilla dextrógira, de hábitos anfibios, por lo que les puede ubicar en los bordes de los acúmulos o corrientes de agua (Rojas, 1990).

Lymnaea sp. es un caracol pulmonado no operculado, es anfibio en sus hábitos, y pasa más tiempo fuera del agua que dentro de ella, es un habitante de pantanos temporales y de lugares lodosos que pueden secarse parte del año. Se ha demostrado experimentalmente que todos los periodos: huevos, jóvenes y adultos pueden tolerar la desecación por periodos considerables. *Lymnaea sp.*, se multiplica con gran rapidez, madurando en solamente 21 días después de la incubación a temperatura promedio de 16 – 20 °C. Se ha calculado que un solo caracol puede potencialmente producir 160 000 descendientes en el término de 12



semanas (Tavares, 2009). La especificidad del hospedador y parasito es estrictamente para este parásito. (Olaechea, 2004).

Posición taxonómica (Hurtado, 1988)

Dominio : Eukariota

Reyno : Animalia

Phyllum : Mollusca

Clase : Gasterópoda

Sub-clase : Pulmonata

Orden : Basomatophora

Familia : Lymnaeidae

Género : *Lymnaea*

2.1.9. Características del ciclo

El tiempo de incubación de los huevos es de 2 – 3 semanas dando lugar al caracol joven, que luego en alrededor de 2 meses comienza a producir huevos. La biología del caracol tiene notoria estacionalidad, condicionada por temperatura ambiental, pues, por debajo de 10 °C promedio entra en un estado de hibernación introduciéndose en el barro durante toda la temperatura que dura la sequía. En la ecología del caracol *Lymnaea* coexiste otros, como los del género *Physa*, que son levógiros y no son vectores de *Fasciola hepática* (Rojas, 1990). Tienen gran capacidad de colonización y adaptabilidad a diversas regiones y climas (Espinoza et al., 2010), estas características le permite desarrollarse en sitios húmedos



especialmente en charcos y pantanos, lo que permite que el ciclo de vida del parásito alcance su desarrollo en temperaturas óptimas dentro del rango entre 10 y 30 °C (Alpizar et al., 2013), son capaces de sobrevivir estiviendo durante las sequías e hibernando durante los meses fríos, permaneciendo en ambos casos en estado de latencia (Boray, 1964).

La *Fasciola hepática* son muy específicos hacia su hospedador intermediario ya que solo se desarrolla en caracoles de la familia *Lymnaeidae*, estos caracoles están distribuidos en todo el mundo, aunque son más abundantes en las zonas templadas del hemisferio norte. Son caracoles pulmonados, en su mayoría anfibios, capaces de vivir sobre el fango, aunque existen algunas especies más acuáticas que se desarrollan a varios centímetros de profundidad. Habitan en una gran variedad de ambientes dulceacuícolas temporarios y permanentes, poco profundos de aguas claras con poca corriente de agua, no todas las especies de *Lymneidos* son igualmente susceptibles a *Fasciola hepática* y tanto los factores extrínsecos (condiciones ambientales de cada región) como los intrínsecos (estado nutricional, tamaño, madurez sexual, etc.) influyen en el rol de cada especie como hospedador intermediario, en mayoría de los países de América del Sur *Lymnaea viatrix*, *L. cubensis* y *L. truncatula* están identificadas como los principales hospedadores de *F. hepática*, mientras que, en Brasil, la especie introducida *L. columella* es el principal hospedador intermediario (L. Prepelitchi, 2009)

La ecología de la *Fasciola hepática* está estrechamente relacionada con la de los caracoles *Lymnaea* que sirven de hospedadores intermediarios, las poblaciones de caracoles dulceacuícolas, son sujetas a una gran cantidad de limitaciones, ecologías impuestas en gran medida por las enormes fluctuaciones temporales que sufre el medio ambiente donde viven, entre las que podemos citar



son: temperatura ambiental, la calidad de agua, la calidad de suelo, precipitación pluvial entre otros.

2.1.10. Características reproductivas del caracol

Los caracoles tienen reproducción vigorosa, producen huevos que, dependiendo de las condiciones climáticas, pueden nacer durante todo el año. En cambio, la producción es baja durante el invierno, seguida de un marcado aumento en primavera. Durante la época de sequía entran en estivación, por otra parte, sobreviven a bajas temperaturas en el lodo o hielo. Los caracoles pueden moverse en contra corrientes de agua lenta o pueden flotar y dejarse arrastrar grandes distancias en lo que se llama migración pasiva (Olaechea, 2004).

El potencial biótico de los caracoles es asombroso, un solo individuo suele producir hasta 25 000 caracoles nuevos en solo tres meses, principalmente cuando la temperatura es próxima a 22°C, con humedad adecuada. Además, se adaptan a condiciones de sequía penetrando en el barro, donde tanto el caracol como los estadios intermediarios disminuyen su actividad metabólica pudiendo sobrevivir varios meses para reaparecer cuando las condiciones les resulten favorables (Carrada-Bravo, 2007).

2.1.11. Precipitación pluvial

La temperatura y precipitación pluvial son los factores climáticos que influyen en el ciclo biológico de *Fasciola hepática*. Cuando las condiciones de temperatura son superiores a 10 °C y con humedad relativa constante, el desarrollo de las formas larvarias de *Fasciola hepática* puede ocurrir durante todo el año en regiones tropicales y subtropicales. En cuencas con infraestructura de riego es más



alta que en zonas temporales; cuando la época de lluvia se prolonga, se produce una elevada infestación.

2.1.12. Abundancia y estructura poblacional

La presencia, la abundancia, la estructura y la dinámica poblacional de los caracoles resulta de la interrelación entre las propiedades intrínsecas de cada especie y las propiedades extrínsecas del hábitat, tanto bióticos como abióticos (Krasnov et al., 2006)

Estos se realizan por medio de estudios descriptivos, que son los que tienen por objeto observar y describir la realidad en función de las variables de tiempo, lugar y persona. En la medida que los estudios descriptivos pueden utilizar información existente como fuentes secundarias o plantear la recogida de información a tal efecto. (Luzuriaga, 2012)

2.2. ANTECEDENTES

Vásquez et al. (2009), en la investigación: Distribución y preferencia de hábitats de moluscos hospederos intermedarios de *Fasciola hepática* en Cuba, determinaron la distribución y la preferencia de hábitat de *Fossaria cubensis* y *Pseudosuccinea columella*. Observaron que *Fosaria cubensis* fue la especie mejor representada con poblaciones distribuidas por todo el archipiélago, mientras *Pseosuccinea. columella* solo se extendió desde Pinar del río hasta Camaguey. Los tipos de hábitat preferido por ambas especies variaron significativamente: *Fosaria cubensis* predominó en hábitats antropizados y *Pseudosuccinea columella* en sitios naturales.

Lepe (2009), en la tesis, estudió los gasterópodos en fuentes de agua para consumo animal y su papel como potenciales hospederos de *Fasciola hepática* en la aldea Paquix, Chiantla, Huehuetenango en Guatemala, evaluó los moluscos gasterópodos de la Aldea



Paquix, reportándose casos de fasciolosis en ovejas y en humanos. Colectó 530 caracoles y logró mantener con vida 260. Su estudio concluyó que todos los ejemplares pertenecían a *Pseudosuccinea columella*. Las biotemperaturas fueron de 15 a 23 °C. la altitud varió desde los 1900 a 3800 msnm.

Prepelitchi (2009), en la tesis: Ecoepidemiología de *Fasciola hepática* (Trematoda, Digenea) en el Norte de la provincia de Corrientes, destacando aspectos ecológicos de *Lymnaea columella* (Pulmonata, Lymneidae) estos cumplen un rol como hospedadores intermediarios, identificó a *Lymnaea columella* como único hospedador intermediario hallado en Argentina, que la dinámica de transmisión de *Fasciola hepática* en la zona de estudio estuvo influenciada principalmente por la disponibilidad de agua, y suficiente humedad en el ambiente, la transmisión se produce durante todo el año; pero ante una sequía prolongado de duración se interrumpe naturalmente, el calor y la falta de agua produce la muerte de los estadios de vida libre del parásito y de los caracoles infectados, disminuyendo la contaminación de las pasturas.

Londoño et al. (2009), en su investigación presencia de caracoles *Lymnaeidae* con formas larvarias de *Fasciola hepática* en altitudes sobre los 4000 msnm en la sierra sur del Perú – Cusco. Encontraron caracoles de la especie *Lymnaea viatrix* entre 4000 a 4200 msnm y de la especie *Pseudosuccinea columella* entre 4200 a 4500 msnm. El porcentaje de infestación de los caracoles con las formas larvarias de *Fasciola hepática* fue de 48%, 46% y 36% a 4000 a 4200, 4200 a 4300 y 4300 a 4500 msnm, respectivamente, de esa manera se demostró que el parasito puede sobrevivir sobre los 4000 msnm. La región presentó una temperatura media mensual de 12. 1 °C y precipitación total mensual de 144.7 mm entre los meses de agosto del 2022 a mayo del 2023.

Larrea et al. (2007), en la investigación sobre los hospedadores intermediarios de *Fasciola hepática* en el Perú, demostraron la infección natural y experimental de los



caracoles *Lymneidos* peruanos con estadios larvarios de *Fasciola hepática*. Los indicadores de infección natural y experimental fueron del 12 y 28% en *Lymnaea columella* y del 27 y 70% en *Lymnaea viatrix*; respectivamente.

Hurtado & Tantalean (1998), determinaron a *Fossaria viatrix* como el huésped intermediario de *Fasciola hepática* en la provincia de Candarave, localidad alto andina de región de Tacna, situada a 3415 msnm y con una temperatura promedio de 8.5 °C. Establecieron que las características morfo anatómicas de estos caracoles son parecidos a los encontrados en Puno (Perú) y en los países situados al sur del Perú, como Argentina y Chile.

Hurtado (1988), determinó el hospedero intermediario de *Fasciola hepática*, mediante la descripción anatómica y morfológica de las conchillas, los órganos genitales masculinos y la rádula, efectuado con muestras de caracoles de las diferentes zonas del ámbito de la irrigación Azángaro – Puno, a una altura de 3900 msnm y la precipitación anual promedio fue de 657 mm, la temperatura promedio anual fue de 8.8 °C., se colectó 1300 muestras de los cuales: 1000 correspondieron al género *Lymnaea*, 100 a *Succinea*, 100 a *Planorbis* y 100 a caracoles bivalvos, identificó como hospedero intermediario de *Fasciola hepática* a la especie *Lymnaea viatrix* (*Fossaria viatrix*), no siendo hospedero intermediario los demás tipos de caracoles por cuanto confirmó que los caracoles del género *Lymnaea* se comportan como hospedero intermediario.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

El presente estudio se realizó en el Centro Experimental “La Raya” de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, ubicado en el distrito de Santa Rosa, provincia de Melgar, región de Puno, en el kilómetro 202 de la carretera Puno-Cusco entre las coordenadas geográficas de 14°13’33’’ latitud sur y a 70°57’12’’ longitud oeste. El clima que presenta esta zona es variado, registrándose temperaturas de 14.75 °C como máximo en los meses de octubre y noviembre, y una mínima de menos 14.88 °C y una precipitación pluvial de 625 mm con alta evaporación promedio anual. Los sectores en estudio son sector Maripugio, Yanahuasi y Contaduría que se encuentran a una altitud entre los 4164 y 4194 msnm.

3.1.1. Toma de muestra

La población en estudio corresponde a los caracoles que se encontraron en las tres zonas, la primera zona Maripugio, la segunda zona Yanahuasi y el tercer zona Contaduría del Centro Experimental “la Raya”.

La zona de Maripugio: presenta poca cobertura de vegetación, bofedales y distribución de agua que fluyen desde la parte alta en forma de canales de riego , para irrigar los pastos naturales y bofedales en condición permanente y de circulación lenta.

La zona de Yanahuasi: las aguas fluyen con mayor velocidad que nacen de ojos de agua de parte alta. Cabe indicar que la zona tienen canalización para circulación de agua.



La zona de Contaduría: las aguas fluyen de manera permanente.

Las muestras fueron colectadas una vez al mes, desde agosto, setiembre, octubre y noviembre del 2022 (época de seca) y los meses de diciembre, enero, febrero, marzo, abril del 2023 (época de lluvias). Se utilizó la metodología descrita por Cañete et al. (2004), utilizando el método de recolección cronometrada, es decir, el número total de caracoles encontrados durante 15 minutos, las muestras se recolectaron entre las 11:00 am a 12:00 pm., la recolección se realizó con pequeños tamices, colocando los moluscos dentro de bolsas plásticas con agua y barro, donde fueron transportados al laboratorio de parasitología Veterinaria de La Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia.

3.1.2. Reconocimiento del caracol

Para el reconocimiento de los caracoles colectados del género *Lymnaea sp*, se utilizó la metodología descrita por Londoño et al. (2009).

3.1.3. Medición del caracol

Para determinar la estructura poblacional, por medio de medición del largo de la conchuela del caracol (la medida desde el ápice hasta el margen anterior del caparazón), se utilizó un estereoscopio provisto de una hoja milimétrica, para clasificar los caracoles se utilizó los descrito por Kleiman et al. (2007) donde las muestras de caracol que midieron más de 4mm son consideradas sexualmente maduras y las que midieron menos de 4mm fueron considerados inmaduros (y los que midieron de 4 a 8 mm son considerados medianos y los que midieron más de 8 mm fueron considerados grandes).



3.1.4. Descripción de la conchilla

La conchilla tiene un giro dextrógiro, posee un color amarillento marrón claro, hasta un color pardo que va del tono claro a oscuro, tiene un tamaño pequeño, la espiral es cónica ampliamente piramidal corta, con una punta muy obtusa, las suturas son profundas y convexas, los giros se incrementan de diámetro aumentando lentamente, la escultura de la conchilla está recubierta de líneas espirales; estas líneas longitudinales no son visibles plenamente a simple vista, el labio interno de la apertura está plegada hacia atrás en la región columnar, el labio o borde externo es siempre delgado, la columna es de aspecto liso, la apertura es oval o casi redonda.

3.1.5. Análisis estadísticos

Se utilizó medidas de tendencia central, y la correlación con la temperatura ambiental se realizó por método de la correlación Spearman utilizando el software R studio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro Experimental La Raya con la finalidad de estudiar la dinámica poblacional del hospedero intermediario de la *Fasciola hepática*, en dos épocas del año.

4.1. POBLACIÓN DE CARACOLES SEXUALMENTE MADUROS E INMADUROS A MÁS DE 4000 METROS DE ALTURA EN LA ÉPOCA DE SECA (MESES DE AGOSTO, SETIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE)

Para la época de seca se consideraron los meses de agosto, setiembre, octubre y noviembre según los registros del SENAMHI, se colectaron los caracoles, se tomaron datos de la temperatura medio ambiental, los resultados se muestran a continuación:

Tabla 1

Cantidad de caracoles sexualmente maduros e inmaduros en época seca en tres zonas del Centro Experimental La Raya.

Zona	Mes	Clasificación de caracoles según longitud de la concha									
		Caracoles Inmaduros					Caracoles maduros				\bar{X} long. (mm)
		1mm	2mm	3mm	4mm	Total	5mm	6mm	7mm	Total	
Mari Pugio	Agosto	0	3	4	3	10	0	0	0	0	3.0
	Setiembre	1	0	6	6	13	0	0	0	0	3.3
	Octubre	0	0	0	8	8	4	0	0	4	4.3
	Noviembre	0	8	12	8	28	1	0	0	1	3.0
Yana Huasi	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
	Setiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
	Noviembre	0	4	12	4	20	0	0	0	0	3.0
Conta Duría	Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
	Setiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
	Noviembre	0	0	16	0	16	0	0	0	0	3.0

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1 se observa la cantidad de caracoles colectados en las tres zonas (Maripugio, Yanahuasi, Contaduría) del centro experimental La Raya para los meses de época de secas (agosto, setiembre, octubre y noviembre). Para el sector de Maripugio en el mes de agosto y setiembre la mayor cantidad de caracoles según la longitud de su concha fueron inmaduros (10 y 13 especímenes respectivamente, con longitud de concha entre 2 a 4 mm), para los meses de octubre y noviembre a parte de tener caracoles inmaduros (8 y 28 especímenes, con longitud de concha entre 2 a 4 mm) también se encontró caracoles maduros (4 y 1 especímenes con longitud de concha de 5 mm). Para el sector Yanahuasi para los meses de agosto, setiembre y octubre no se pudo encontrar caracoles y en el mes de noviembre se encontró caracoles inmaduros (20 especímenes, con longitud de concha entre 2 a 4 mm). En el sector Contaduría en los meses de agosto, setiembre y octubre no se encontraron caracoles y para el mes de noviembre ya se pudo encontrar caracoles inmaduros (16 especímenes, con longitud de concha de 3 mm).

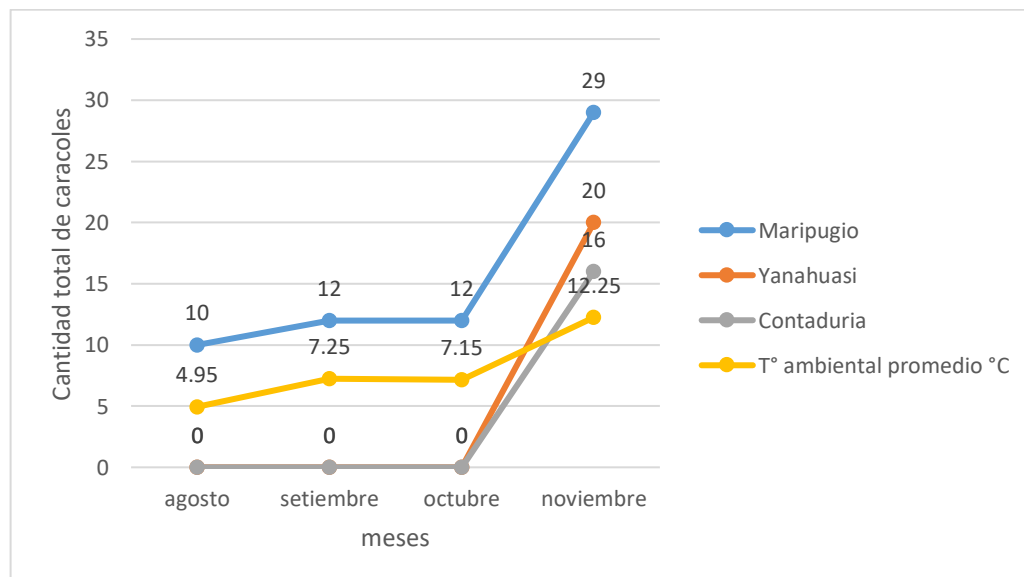


Figura 1. Curva de abundancia de caracoles en Maripugio (azul), Yanahuasi (anaranjado), Contaduría (plomo) y temperatura medioambiental (amarillo) en época de seca.



En la Figura N°1 se observa que en el sector Maripugio para los meses de agosto a octubre, es la única zona donde se encontró caracoles inmaduros, sin embargo, para el mes de noviembre se observa que en las tres zonas de estudio se encontraron caracoles, a su vez se evidencia que la temperatura medio ambiental en el mes de agosto alcanza un promedio de 4.95 °C, incrementado a 7.25 y 7.15 °C en los meses de setiembre y octubre, llegando hasta 12.25 °C en el mes de noviembre.

Uno de los aspectos que no es muy estudiado en las zonas altas es la distribución de los caracoles y como estos viven en este medio ambiente extremo a una altitud superior a los 4000 msnm, dentro de los registros tenemos a Sifuentes (2016) al estudiar la prevalencia de la *Fasciola hepática* en el Distrito de Ninacaca en la provincia de Pasco identificó al parásito a una altitud de 4140 msnm, Flores et al. (2014) identificó a la *Fasciola hepática* en alpacas y llamas a una altitud de 4300 msnm en Jauja Perú, y Londoño et al. (2009) identifica caracoles del Género *Limnaea* y *Pseudosuccinea* a alturas entre los 4000 a 4500 msnm. las cuales están infectadas con formas larvarias de la *Fasciola hepática*, dando la primera evidencia de la adaptación del caracol hospedero intermediario de la *Fasciola hepática* a grandes alturas.

Con respecto a la longitud de la concha de los caracoles en el presente trabajo se ha obtenido promedios que van desde 3 a 4.3 mm según la zona de muestreo para la época seca, si comparamos con Jara-Campos et al. (2020) en su trabajo realizado en caracoles de la Región de la Libertad en los meses de julio a setiembre época donde no hay lluvia y los meses de octubre a diciembre épocas de lluvias, a una altitud de 2500 a 3203 msnm, encontró una longitud promedio de 5.1 mm de largo, los promedios que tiene el autor están en relación a las dos épocas del año (seca y lluviosa), algo similar sucede con Londoño et al. (2009) que registra rangos de longitud de concha de caracoles de *Lymnaea viatrix* de 3.5 a 5 mm y para *Pseudosuccinea columella* rangos de 2.2 a 8.2 mm. en los



caracoles colectados en el CICAS “La Raya” en el periodo de mayor lluvia. Mientras que Hurtado & Tantalean (1996) en su estudio realizado en Candarave en Tacna identificó a *Fossaria viatrix* como hospedero intermediario de la fasciolosis, con una longitud promedio de concha de 10.8 mm. estudio que se ha realizado en un ambiente más benigno para los moluscos, y finalmente Larrea (1994) en su estudio orfométrico de las conchas de moluscos de la Familia *Lymnaeidae*, la longitud de la concha para *P. columella* es de 19.3+2.5 mm, *F. viatrix* 19.3+2.5 mm, *L. diaphana* 8.6+3.2 mm, *L. cousini* 7.8+0.3 mm, resultados diversos los cuales son superiores a los obtenidos en el presente trabajo.

Referente a la población del hospedero intermediario de la *Fasciola hepática* en las tres zonas en estudio, se observa que la zona de Maripugio es la que presenta durante los meses de agosto a noviembre caracoles pequeños, esto quizás debido a las condiciones observadas en la zona que se caracteriza por la presencia de vegetación y con un caudal de agua con poca velocidad, también se observó que a las 11 de la mañana momento de la toma de muestra, el agua tenía una temperatura de 9.5;11.7;13.8;14.5 °C respectivamente para los meses de agosto a noviembre, en contraste con la zona de Yanahuasi y Contaduría donde en los meses de agosto a octubre no se encontró presencia de caracoles, esto quizás debido a que la acequia presentaba muy poca vegetación, el caudal del agua era de mayor velocidad, asimismo las temperaturas del agua en el momento de la toma de muestra fue de 9.5;11;12.8;13.8 °C, para el sector Yanahuasi y de 9.5;10.5;11.5;13.5 °C para el sector Contaduría para los meses de agosto a noviembre respectivamente y según los registros del SENAMHI la temperatura medio ambiental en promedio en agosto fue de 4.95 , setiembre 7.25, octubre 7.15, noviembre 12.25 °C (Anexo N° 1) evidenciándose un incremento de la temperatura medio ambiental en la zona de estudio, al respecto Claxton et al. (1999) indica que a temperaturas inferiores a los 10°C los caracoles crecen lentamente, sin embargo también explica que con



temperaturas variables de inclusive 0°C y los 20°C los caracoles alcanzan un crecimiento con una buena performance, por lo tanto se espera que los caracoles crezcan todo el año inclusive si se tiene temperaturas bajo cero, Cruz-Mendoza et al. (2011) concluye que el clima tiene un fuerte impacto en la infección de los caracoles, aunque tuvo menor cantidad de caracoles a temperaturas bajas como es -5°C . También Mas-Coma et al. (2009) describe los patrones de transmisión identificando el patrón a gran altitud en el altiplano tanto puneño como boliviano donde la transmisión es durante todo el año y Bargues et al. (2021) en su trabajo indica que la temperatura medio ambiental no debe ser tomado en forma unilateral sino combinarla con la humedad relativa es así que en el altiplano Boliviano una disminución de la humedad relativa acompañando con las bajas temperaturas nocturnas puede componer un mejor entorno para los lymnaeidos altiplánicos.

Con respecto a la población de caracoles según la longitud de la concha en la época de seca en el sector Maripugio se observa caracoles con longitud de concha de 1 a 4 mm entre los meses de agosto a noviembre, sin embargo en los meses de octubre y noviembre también se tiene algunos caracoles maduros con longitud de concha de 5 mm, mientras en los sectores de Yanahuasi y Contaduría solo en el mes de noviembre se observa caracoles inmaduros con longitud de concha de 2 a 4 mm, al respecto Prepelitchi et al. (2011) en su estudio en la zona de Argentina donde se tiene temperatura de un clima templado encuentra que los caracoles disminuyen su población cuando existe muy poca cantidad de agua es decir en época de seca. Bahizire et al. (2015) en su estudio realizado en el Congo concluye que la densidad más baja de los caracoles en el medio ambiente se encuentra en la época de seca relacionado con la baja precipitación pluvial y humedad relativa, de igual manera Saddozai et al. (2013) indica que las poblaciones de los caracoles



bajan en la época de invierno relacionado a sus condiciones medio ambientales, transparencia, pH, oxígeno disuelto, salinidad y sólidos totales disueltos en el agua.

Claramente en la zona de estudio en la época de seca esta se caracteriza por temperaturas bajas, baja precipitación pluvial, baja humedad relativa así como la presencia de agua proveniente de los manantiales, con escasa vegetación, la cual esta influenciando en la población de caracoles, es así que Vincent et al. (1991) refiere a estos factores medio ambientales como factores abióticos y Lodge & Kelly (1985) indican que los caracoles *Limnaea* frente a un cambio en su medio presentan baja resistencia esto relacionando a la disminución de macrofitos en el agua que se considera alimento de los caracoles y que podría ser la causa de la disminución de la población. También la disminución de las masas de agua son importantes en razón que los caracoles *Limnaea* son generalmente acuáticos o se encuentran adheridos a la vegetación (Prepelitchi et al., 2011)

4.2. POBLACIÓN DE CARACOLES SEXUALMENTE MADUROS E INMADUROS A MÁS DE 4000 METROS DE ALTURA EN LA ÉPOCA DE LLUVIA (MESES DE NOVIEMBRE, DICIEMBRE, ENERO, FEBRERO, MARZO, ABRIL)

Los resultados de la población de caracoles sexualmente maduros e inmaduros en la época de lluvia se encuentran en el siguiente tabla:

Tabla 2

Cantidad de Caracoles maduros e inmaduros en época de lluvia en tres zonas del Centro experimental La Raya.

Zona	Mes	Clasificación de caracoles según longitud de la concha														long
		Caracoles Inmaduros							Caracoles maduros							
		1m	2m	3m	4m	Tota	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	Tota	
Maripug o	Diciembr e	0	0	0	0	0	4	16	8	8	3	1	0	0	40	6.83
	Enero	0	0	0	0	0	1	2	4	9	4	1	0	0	21	7.76
	Febrero	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	1	0	0	8	8.25
	Marzo	0	0	0	0	0	0	3	6	3	1	2	0	0	15	7.53
Yanahuasi	Abril	0	0	0	0	0	0	4	11	6	1	0	0	0	22	7.18
	Diciembr e	0	0	0	0	0	2	8	16	3	0	0	0	0	29	6.69
	Enero	0	0	0	0	0	0	6	11	11	7	0	0	0	35	7.54
	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	1	2	11	9.73
Contadur a	Marzo	0	0	0	0	0	0	3	2	2	2	4	3	2	18	9.06
	Abril	0	0	0	0	0	1	1	5	5	5	6	1	1	25	8.56
	Diciembr e	0	0	0	0	0	3	4	4	4	1	1	0	0	17	6.94
	Enero	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	3	2	0	10	9.30
Contadur a	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	1	1	10	9.30
	Marzo	0	0	0	0	0	1	8	8	0	2	2	0	0	27	7.15
	Abril	0	0	0	0	0	0	0	5	7	4	3	1	1	21	8.57

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 2 se observa la cantidad de caracoles colectados en los meses de época de lluvia (diciembre, enero, febrero, marzo, abril) en tres zonas del Centro Experimental de la Raya (Maripugio, Yanahuasi, Contaduría), en la zona de Maripugio se observa que en los meses de diciembre a abril se encontró caracoles con longitud de concha que oscila entre 5 a 10 mm (40, 21, 8, 15 y 22 especímenes, con longitudes promedio de concha de 6.83; 7.76; 8.25; 7.53; 7.18 mm para los meses de diciembre a abril) los cuales corresponden a caracoles maduros, para la zona de Yanahuasi, se observa caracoles maduros (19 y 35 especímenes, con longitudes promedio de concha de 6.69; 7.54; 9.73; 9.06; 8.56 mm para los meses de diciembre a abril), para el sector de Contaduría también se observaron caracoles maduros (17, 10, 10, 27, 21 especímenes, con longitudes promedio de concha de 6.94; 9.30; 9.30; 7.15; 8.57 mm para los meses de diciembre a abril)

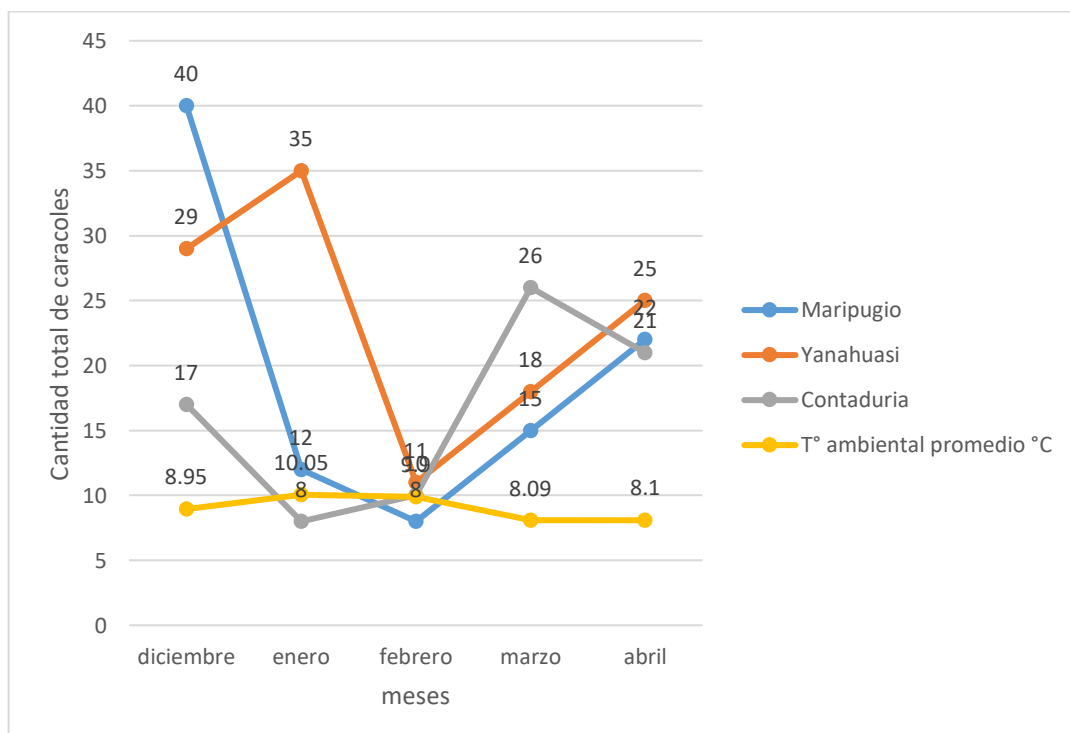


Figura 2. Curva de abundancia de caracoles en Maripugio (azul), Yanahuasi (anaranjado), Contaduría (plomo) y temperatura medio ambiental (amarillo) en época de lluvia.



En la Figura 2 se observa que en el sector de Maripugio y Contaduría la cantidad de caracoles disminuye entre diciembre y enero y para el mes de febrero también en el sector de Yanahuasi, finalmente para los meses de marzo y abril las cantidades de caracoles aumentan ligeramente, con respecto a la temperatura medio ambiental esta se mantiene durante los meses en estudio siendo 8.95; 8.0; 8.0; 8.09; 8.1 °C para los meses de diciembre a abril respectivamente). Es evidente que en las zonas de estudio la cantidad de caracoles aumenta con respecto a la época de seca, esto se puede deber, a una temperatura más templada así como a la presencia de precipitación pluvial, así mismo se ha observado que los lugares de estudio la vegetación aumentó considerablemente, finalmente se tienen que la temperatura del agua al momento de la toma de muestra fue de 13, 13, 13.6 °C para diciembre, 14, 14, 13.6 °C para enero, 13.5, 13, 13 °C para febrero, 14.7, 14, 15 °C para marzo y 16.5, 16.5, 16.5 °C para abril en los tres puntos de toma de muestra respectivamente.

Nuestros resultados coinciden con Bahizire et al. (2015) quien indica que los picos de la población de caracoles se pueden obtener en los meses que se tiene mayor cantidad de precipitación pluvial y humedad relativa, Cruz-Mendoza et al. (2011) corrobora que el mayor número de caracoles se encuentra durante las época cálida y húmeda (alrededor de los 25 °C). Claxton et al. (1999) indica que a temperaturas entre los 10°C y 25 °C suceden el mayor crecimiento de los caracoles. Prepelitchi et al. (2011) en su estudio de la dinámica poblacional de *Limnaea columnella* en el norte de Argentina donde el clima es templado y la mayor parte del año presenta precipitación pluvial, las abundancias fueron bajas en verano, aumentaron en otoño, alcanzando su punto máximo en invierno y disminuyeron en primavera hasta alcanzar valores similares a los de otoño. Alí (2015) en su trabajo realizado en la Paz Bolivia describe que para los meses de diciembre a enero con el incremento de temperatura y precipitación pluvial comienza aparecer los caracoles



siendo más abundantes en los meses de febrero y marzo y disminuyendo en el mes de abril coincidiendo con el final de la época de lluvia. Giménez et al. (2014) en su estudio realizado en Paraguay indica que temperaturas entre los 10 y 23 °C son óptimas para el desarrollo de los caracoles, así mismo las precipitaciones pluviales deben ser abundantes.

En el estudio también se ha observado que en la época de lluvias las especies vegetales aumentan en las zonas donde se encuentran los caracoles es así que Barges et al. (2020) en su estudio en el altiplano boliviano indica que al no existir cobertura de árboles o arbustos el sol incide directamente sobre el agua, incrementado su temperatura en relación a la temperatura medio ambiental y ello favorece a la proliferación de algas los que constituyen como alimento para los *limnaeidos*, lo cual también favorece a la propagación de *limnaeidos* por toda la zona. Jara-Campos et al. (2020) indica que en las zonas donde hay caracoles existe la presencia de vegetación como es principalmente *Adiantum sp.*, *Lemna minor* (L.), *P. clandestinum* y *Nasturtium officinale* (berro), de la misma forma Giraldo & Álvarez (2013) indican que los caracoles suelen utilizar algunas plantas para posarse o albergarse dentro de ellas la más frecuentada es *Nasturtium officinale* (berro) con 55% de individuos registrados, seguido de *Polygonum hydropiperoides* Michx (barbasco blanco) y *Eleocharis elegans* (Kunth) Roem. & Schult (junco hueco) con 8 % de individuos registrados y finalmente *Hydrocotyle umbellata* L. (Plegadera) y *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov (Kikuyu) con 7 % de individuos registrados, Siancas (2017) identificó nueve especies de plantas en los lugares donde se tuvo el caracol *Limnaea sp.*, siendo *Adiantum sp.* “culantrillo”, *Lactuca sativa* “lechuga”, *Lemna minor* “lenteja de agua”, *Medicago sativa* “alfalfa”, *Pennisetum clandestinum* “Pasto kikuyu”, *Polygonum punctatum*”, *Roripa nasturtium – aquaticum* “berro”, *Thelypteris sp.* “helecho” y *Verbena litoralis* “verbena”, finalmente podemos

decir que la remoción de plantas acuáticas reduce drásticamente las poblaciones de caracoles (Coelho & Lima, 2003).

4.3. RELACIÓN ENTRE LA POBLACIÓN SEXUALMENTE MADURO E INMADUROS CON LA TEMPERATURA AMBIENTAL.

Los resultados se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 3

Relación entre la población sexualmente madura e inmaduros con la temperatura ambiental

Variable(1)	Variable(2)	n	Spearman	p-valor
Temperatura	Caracoles_Maduros	27	0,52	0,006
Temperatura	Caracoles_inmaduros	27	0,01	0,97

Existe una correlación moderada entre la cantidad de caracoles maduros y la temperatura medio ambiental con un valor de 0,52 ($p < 0,05$) lo cual indica que a medida que la temperatura aumenta la cantidad de caracoles maduros también incrementa, resultado similar a lo reportado por Siama et al. (2020) quien encontró correlaciones ($r = 0.484$; $df = 24$; $p < 0.05$) entre la densidad de población de caracoles y la temperatura medio ambiental, Saddozai et al. (2013) en su trabajo también determina una correlación positiva entre la población de caracoles y la temperatura medio ambiental y Leicht et al. (2017) ha demostrado que la temperatura si influye con la madurez sexual y la fertilidad, es así que altas temperaturas presentan altas tasas de fertilidad en los caracoles, también se observó que caracoles que están a 25 °C lograron tamaño más grande, mayor probabilidad de ovopositar y mayor cantidad de huevos esto en referencia a caracoles que se encontraron a 15°C, referente a ello Dube et al. (2023) también indica que la temperatura puede influir significativamente en los rasgos del ciclo de vida de estos huéspedes intermediarios, donde las temperaturas más altas generalmente promueven un



desarrollo más rápido, una mayor reproducción y tasas de infectividad más altas, también se sabe que los hospederos intermediarios de la *Fasciola hepática* que viven en diferentes medio ambientes tienen diferentes tolerancias térmicas para el crecimiento. Kleiman et al. (2007) indica que si la población de caracoles está compuesta por individuos sexualmente maduros, las temperaturas medias estacionales oscilaron entre 9.7 y 11.8 °C y el suelo estaba saturado de agua. Claxton et al. (1999) refiere que los caracoles *L. viatrix* se desarrollan a una velocidad dependiente de la temperatura ambiental, y a pesar de las bajas temperaturas ambientales reportadas en Cajamarca (temperaturas bajo cero °C) se prevé que los caracoles crezcan durante todo el año. El efecto de la temperatura frente al fenotipo de los caracoles se puede deber a un incremento de la actividad metabólica lo cual puede aumentar los recursos energéticos a la reproducción y crecimiento (Stich & Lampert, 1984), es así que frente a un incremento de 10°C de temperatura incrementa aproximadamente de 2 a 4 veces la velocidad de los procesos bioquímicos (Leicht et al., 2013).

Sin embargo nuestros resultados no coinciden con lo descrito por Bahizire et al. (2015) quien en su trabajo concluye que la temperatura medio ambiental no tiene mucha influencia en la densidad de la población de caracoles ello registrando bajos índices de correlación, dando mayor importancia a la precipitación pluvial y la humedad relativa, Prepelitchi et al. (2011) en su estudio de la abundancia de los caracoles *Limnaea columnella* obtiene una correlación negativa con la temperatura media mensual del medio ambiente (H1: $r_s = -0.99$, $n = 6$, $p < 0.001$; H2: $r_s = -0.90$, $n = 5$, $p = 0.04$).



V. CONCLUSIONES

- En época de seca, en sectores por encima de los 4000 msnm, con condiciones de presencia de agua, vegetación y temperatura los caracoles del género *Lymnaea* están en pleno proceso de crecimiento.
- En época de lluvias, en sectores por encima de los 4000 msnm, los caracoles del género *Lymnaea* alcanzan su madurez sexual considerando condiciones de precipitación pluvial, temperatura y presencia de vegetación.
- Existe una correlación media entre la temperatura ambiental y la presencia de caracoles maduros del género *Lymnaea*.



VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar más estudios de la dinámica poblacional del caracol en las diferentes zonas endémicas y estudiar alternativas de bajo costo económico, de gran eficiencia ecológica en el control de las poblaciones de moluscos *Lymnaea* que sirvan para reducir la incidencia de la fasciolosis en la zona.
- Realizar un adecuado manejo del recurso hídrico.
- Se recomienda a los criadores de ganado que en épocas de lluvia se evite pastorear en pasturas húmedas infestadas con moluscos *Lymneidos*.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alda, P., Lounnas, M., Vázquez, A. A., Ayaqui, R., Calvopiña, M., Celi-Erazo, M., Dillon, R. T., González Ramírez, L. C., Loker, E. S., Muzzio-Aroca, J., Nárvaez, A. O., Noya, O., Pereira, A. E., Robles, L. M., Rodríguez-Hidalgo, R., Uribe, N., David, P., Jarne, P., Pointier, J. P., & Hurtrez-Boussès, S. (2021). Systematics and geographical distribution of Galba species, a group of cryptic and worldwide freshwater snails. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 157(670), 107035. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2020.107035>
- Alí, V. (2015). Ecoepidemiología de la transmisión de la fascioliasis en el Municipio de Viacha del Departamento de La Paz, Bolivia” [Universidad Mayor de San Andres]. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/15382/TM-1028.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alpízar, C. ., de Oliveira, J., Jiménez, A. ., Hernández, J., Berrocal, A., & Romero, J. . (2013). Fasciola hepatica en ganado bovino de carne en Siquirres y lesiones anatomo-histopatológicas de hígados bovinos decomisados en mataderos de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 37(2), 7–16. <https://doi.org/10.15517/rac.v37i2.12755>
- Atias, A. (1998). *Parasitología Médica. Mediterraneo.*
- Bahizire, J., Ndegeyi, B., BAtumike, P., BAgalwa, J., & Baluku, J. (2015). Population dynamics of land snails (Mollusca : Gastropoda) in Katana region , west coastline of Lake Kivu , Eastern of Democratic Republic of Congo. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 15(2), 327–346. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=87c605f2dd142a8dafd66dac99b4af0097327b86>
- Bargues, M., Angles, R., Coello, J., Artigas, P., Funatsu, I., Cuervo, P., Buchon, P., & Mas-Coma, S. (2021). One Health initiative in the Bolivian Altiplano human fascioliasis hyperendemic area: Lymnaeid biology, population dynamics, microecology and climatic factor influences. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, 30(2), 1–24. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612021014>



- Bargues, M. D., Artigas, P., Angles, R., Osca, D., Duran, P., Buchon, P., Gonzales-Pomar, R. K., Pinto-Mendieta, J., & Mas-Coma, S. (2020). Genetic uniformity, geographical spread and anthropogenic habitat modifications of lymnaeid vectors found in a One Health initiative in the highest human fascioliasis hyperendemic of the Bolivian Altiplano. *Parasites and Vectors*, 13(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04045-x>
- Becerra, W. M. (2001). Consideraciones sobre estrategias sostenibles para el control de *Fasciola hepática* en Latinoamérica. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 14(1), 28–35. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3243713&info=resumen&idiotoma=SPA>
- Boray, J. (1964). Studies on the ecology of *Lymnaea tomentosa*, the intermediate host of *Fasciola hepatica*. *Australian Journal of Zoology*, 12(2), 217. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n4546_Prepelitchi.pdf
- Bowman, L. (2011). *Georgis. Parasitología para veterinarios (Novena)*. Elsevier.
- Cáceres, F. E. (2019). Universidad Nacional Del Altiplano Tesis [Universidad Nacional del Altiplano]. In *Prevalencia y algunos factores epidemiológicos de la fasciolosis en alpacas tuís (Vicugna pacos) en la comunidad de Occobamba, distrito Maranganí, provincia Canchis, región Cusco-2017*. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/10664>
- Cañete, R., Yong, M., Sánchez, J., Wong, L., & Gutiérrez, A. (2004). Population dynamics of intermediate snail hosts of *Fasciola hepatica* and some environmental factors in San Juan y Martinez Municipality, Cuba. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 99(3), 257–262. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762004000300003>
- Carrada-Bravo, T. (2007). *Fasciola hepatica*: Ciclo biológico y potencial biótico. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 54(1), 21–27.
- Claxton, J. R., Sutherst, J., Ortiz, P., & Clarkson, M. J. (1999). The effect of cyclic temperatures on the growth of *Fasciola hepatica* and *Lymnaea viatrix*. *Veterinary*



- Journal, 157(2), 166–171. <https://doi.org/10.1053/tvj.1998.0293>
- Coelho, L. H. L., & Lima, W. S. (2003). Population dynamics of *Lymnaea columella* and its natural infection by *Fasciola hepatica* in the State of Minas Gerais, Brazil . *Journal of Helminthology*, 77(1), 7–10. <https://doi.org/10.1079/joh2002138>
- Cruz-Mendoza, I., Quiroz-Romero, H., Correa, D., & Gómez-Espinoza, G. (2011). Transmission dynamics of *Fasciola hepatica* in the Plateau Region of Mexico. Effect of weather and treatment of mammals under current farm management. *Veterinary Parasitology*, 175(1–2), 73–79. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.09.034>
- Dargie, J. D. (1987). The impact on production and mechanisms of pathogenesis of trematode infections in cattle and sheep. *International Journal for Parasitology*, 17(2), 453–463. [https://doi.org/10.1016/0020-7519\(87\)90121-4](https://doi.org/10.1016/0020-7519(87)90121-4)
- Dube, A., Kalinda, C., Manyangadze, T., Mindu, T., & Chimbari, M. (2023). Effects of temperature on the life history traits of intermediate host snails of fascioliasis : A systematic review. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 17(12), 1–23. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011812>
- Espinoza, J., Terashima, A., Herrera-Velit, P., & Marcos, L. (2010). Fasciolosis humana y animal en el Perú: impacto en la economía de las zonas endémicas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 27(4), 604–612.
- Flores, B., Pinedo, R., Suárez, F., Angelats, R., & Chávez, A. (2014). Prevalencia de fasciolosis en llamas y alpacas en dos comunidades rurales de Jauja, Peru. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 25(2), 284–292. https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/695/TMV00226_S53.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Giménez, T., Núñez, A., Chamorro, N., & Alarcón, G. (2014). Estudio de la Infección natural por *Fasciola hepática* en *Lymnaea* spp. en el distrito de Yabebyry, departameto de Misiones-Paraguay. *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 04(02), 14–18. <http://scielo.iics.una.py/pdf/ccv/v4n2/v4n2a03.pdf>
- Giraldo, E., & Álvarez, L. (2013). Estudio de las plantas hospederas de *Lymnaea columella* Say, 1817, asociadas a humedales de un área endémica en *Fasciola*



- hepatica (Linnaeus, 1758) de la región central de la cordillera central colombiana. *Revista Electronica de Veterinaria*, 14(11B), 1–8. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63632393005.pdf>
- Hillyer, G. V., & Apt, W. (1997). Food-borne trematode infections in the Americas. *Parasitology Today*, 13(3), 87–88. [https://doi.org/10.1016/S0169-4758\(97\)01000-4](https://doi.org/10.1016/S0169-4758(97)01000-4)
- Hurtado, C. (1988). Determinación del hospedero intermediario de la Fasciola hepática en la irrigación Asillo Azángaro-Puno. Universidad Nacional del Altiplano.
- Hurtado, C., & Tantalean, M. (1998). Identificación del huésped intermediario de Fasciola hepática en la provincia de Candarave, Tacna. In Instituto de Investigación, Producción v Extensión Agraria (pp. 62–65).
- Ibrahim, N. (2017). Fascioliasis : Systematic Review. *Advances in Biological Research*, 11(5), 278–285. <https://doi.org/10.5829/idosi.abr.2017.278.285>
- Jara-Campos, C., Escalante-Añorga, H., Siancas-Ruíz, F., Casana-Mantilla, W., & Benites-Murrieta, A. (2020). Infección De Lymnaea Por Fasciola Hepatica (Linnaeus, 1758) En La Provincia De Pataz, Perú E Identificación De Plantas Asociadas a Sus Biotopos. *Neotropical Helminthology*, 13(2), 123–133. <https://doi.org/10.24039/rnh2019132634>
- Kleiman, F., Pietrokovsky, S., Prepelitchi, L., Carbajo, A. E., & Wisnivesky-Colli, C. (2007a). Dynamics of Fasciola hepatica transmission in the Andean Patagonian valleys, Argentina. *Veterinary Parasitology*, 145(3–4), 274–286. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.12.020>
- Larrea, H. (1994). Clave para la identificación de las especies de la familia Lymnaeidae , vectores de la fascioliasis en el Perú . October.
- Larrea, H., Floréz, M., Vivar, R., Huáman, P., & Velásquez, J. (2007). Hospederos intermediarios de fasciola hepatica en el Perú. *Revista Horizonte Médico*, 7(1), 39–46. <https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe>
- Leguía, G. (1991). The epidemiology and economic impact of llama parasites. *Parasitology Today*, 7(2), 54–56. [https://doi.org/10.1016/0169-4758\(91\)90190-Y](https://doi.org/10.1016/0169-4758(91)90190-Y)



- Leguía, G., & Casas, E. (1999). Enfermedades parasitarias de camélidos sudamericanos. In Ed. De Mar, Lima, Perú.
- Leicht, K., Jokela, J., & Seppälä, O. (2013). An experimental heat wave changes immune defense and life history traits in a freshwater snail. *Ecology and Evolution*, 3(15), 4861–4871. <https://doi.org/10.1002/ece3.874>
- Leicht, K., Seppälä, K., & Seppälä, O. (2017). Potential for adaptation to climate change: Family-level variation in fitness-related traits and their responses to heat waves in a snail population. *BMC Evolutionary Biology*, 17(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12862-017-0988-x>
- Lepe, M. A. (2009). Estudio de gasterópodos en fuentes de agua para consumo animal y su papel como potenciales hospederos de *Fasciola hepatica* en la aldea Paquix, Chiantla, Huehuetenango, del 15 al 17 de marzo de 2008 [UNiversidad San Carlos de Guatemala]. http://www.vetzoo.umich.mx/phocadownload/Tesis/2008/Febrero/prevencion_y_tratamiento_del_distemper_canino.pdf
- Lodge, D. M., & Kelly, P. (1985). Habitat disturbance and the stability of freshwater gastropod populations. *Oecologia*, 68(1), 111–117. <https://doi.org/10.1007/BF00379482>
- Londoño, P., Chávez V., A., Li E., O., Suárez A., F., & Pezo C., D. (2009). Presencia de Caracoles Lymnaeidae con formas larvarias de *Fasciola hepatica* en altitudes sobre los 4000 msnm en la sierra sur del Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 20(1), 58–65. <https://doi.org/10.15381/rivep.v20i1.533>
- Mas-Coma, S., Valero, M. A., & Bargues, M. D. (2009a). Chapter 2 *Fasciola*, Lymnaeids and Human Fascioliasis, with a Global Overview on Disease Transmission, Epidemiology, Evolutionary Genetics, Molecular Epidemiology and Control. *Advances in Parasitology*, 69(09), 41–146. [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(09\)69002-3](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(09)69002-3)
- Olaechea, F. (2004). *Fasciola Hepática*. Comunicación técnica N°449
- Paraense, W. L. (1982). *Lymnaea viatrix* and *Lymnaea columella* in the neotropical region: a distributional outline. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 77(2), 181–188.



<https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0074-02761982000200008>

- Prepelitchi, L. (2009). Ecoepidemiología de *Fasciola hepática* (Trematoda, Digenea) en el norte de la provincia de Corrientes destacando aspectos ecológicos de *Lymnaea columella* (Pulmonata, Lymnaeidae) y su rol como hospedador intermediario. “Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. <http://digital.bl.fcen.uba.ar>.”
- Prepelitchi, M., Pietrokovsky, S., Kleiman, F., Rubel, D., Issia, L., Moriena, R., Racioppi, O., Alvarez, J., & Wisnivesky-Colli, C. (2011). Population Structure and Dynamics of *Lymnaea columella* (Say, 1817) (Gastropoda: Lymnaeidae) in Wetlands of Northeastern Argentina. *Zoological Studies*, 50(2), 164–176.
- Rojas, M. (1990). Libro Parasitismo de los Rumiantes Domésticos (Vol. 1990). <http://mrojas.perulactea.com/libro-parasitismo-de-los-rumiantes-domesticos/>
- Romero, R. (2017). Microbiología y parasitología humana. Base etiológicas de las enfermedades infecciosas y parasitarias. In Editorial médica panamericana. (Cuarta).
- Rondelaud, D., & Barthe, D. (1987). *Fasciola hepatica* L.: etude de la productivité d’un sporocyste en fonction de la taille de *Lymnaea truncatula* Müller. *Parasitology Research*, 74(2), 155–160. <https://doi.org/10.1007/BF00536027>
- Saddozai, S., Baloch, W. A., Achakzai, W. M., & Memon, N. (2013). Population dynamics and ecology of freshwater gastropods in Manchar Lake Sindh, Pakistan. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 23(4), 1089–1093.
- Siama, A., Saotoing, P., & Njan, A. (2020). Malacological survey and dynamic of *Lymnaea natalensis* population intermediate host of *Fasciola gigantica* in the Douvar dam freshwater of Farth Nord region Cameroon. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 8(4), 1213–1221.
- Siancas, F. M. (2017). Frecuencia de infección por *Fasciola hepatica* en *Lymnaea viatrix* e identificación de plantas asociadas en la provincia de Pataz, Región La Libertad-Perú, 2016 [Universidad Nacional del trujillo]. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10830>



- Sifuentes, M. (2016). Prevalencia de Distomatosis hepática en ovinos faenados en el matadero Municipal de Ninacaca, 2015. [Universidad Nacional Hermilio Valdizán].
https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/695/TMV00226_S53.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Stich, B., & Lampert, W. (1984). Growth and reproduction of migrating and non-migrating *Daphnia* species under simulated food and temperature conditions of diurnal vertical migration. *Oecologia*, 61, 192–196. <https://doi.org/DOI:10.1007/BF00396759>
- Tavares, W. (2009). Diagnóstico y tratamiento en infectología y parasitología.
- Taylor, M. A., Coop, R. L., & Wall, R. L. (2007). *Veterinary parasitology*, fourth edition. In *Veterinary Parasitology, Fourth Edition (Issue January)*.
<https://doi.org/10.1002/9781119073680>
- Thorp, J. H., & Rogers, D. C. (2011). Snails: Phylum Mollusca, Class Gastrópoda. In *Field Guide to Freshwater Invertebrates of North America* (pp. 65–82).
<https://doi.org/10.1016/b978-0-12-381426-5.00009-0>
- Vásquez, A. A., Sánchez, J., & Jimenez, Y. H. (2009). Distribución y preferencia de hábitats de moluscos hospederos intermediarios de *Fasciola hepatica* en Cuba. *Rev Cubana Med Trop*, 61(3), 248–253.
<http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v61n3/mtr08309.pdf>
- Vincent, B., Rioux, H., & Harvey, M. (1991). Factors affecting the structure of epiphytic gastropod communities in the St. Lawrence River (Quebec, Canada). *Hydrobiologia*, 220(1), 57–71. <https://doi.org/10.1007/BF00017492>



ANEXOS



ANEXO 1. Ficha de observación de campo

Número de ficha:

Fecha:

Lugar:

Horario de colecta: Inicio () Final ()

Número de colecta:

Latitud Longitud Altitud

Dimensiones del área de colecta

CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE

Presencia de cuerpos de agua (SI) (NO)

Exposición solar.....

Temperatura del aguaTurbidez

Tipo de vegetación circundante

Especie de ganado domestico en el área

Otros

ANEXO 2. Temperatura ambiental promedio, precipitación pluvial promedio (PP), temperatura del agua según zona.

MES	LUGAR	TOTAL	T° max	T° min	T° prom	PP total	T° agua
Agosto	Maripugio	10	17.4	- 7.5	4.95	3.1	9.5
Agosto	Yanahuasi	0	17.4	- 7.5	4.95	3.1	9.5
Agosto	Contaduria	0	17.4	-7.5	4.95	3.1	9.5
Setiembre	Maripugio	13	19.2	-4,7	7.25	3.2	11.7
Setiembre	Yanahuasi	0	19.2	-4,7	7.25	3.2	11.0
Setiembre	Contaduria	0	19.2	-4,7	7.25	3.2	10.5
Octubre	Maripugio	12	19.9	-5,6	7.15	0.96	13.8
Octubre	Yanahuasi	0	19.9	-5,6	7.15	0.96	12.8
Octubre.	Contaduria	0	19.9	-5,6	7.15	0.96	11.5
Noviembre	Maripugio	29	21.0	3,5	12.25	0.1	14.5
Noviembre	Yanahuasi	20	21.0	3.5	12.25	0.1	13.8
Noviembre	Contaduria	16	21.0	3.5	12.25	0.1	13.5
Diciembre	Maripugio	40	17.2	0.7	8.95	4.93	13
Diciembre	Yanahuasi	29	17.2	0.7	8.95	4.93	13
Diciembre	Contaduria	16	17.2	0.7	8.95	4.93	13.6
Enero	Maripugio	21	17.8	2.3	10.05	6.73	14
Enero	Yanahuasi	35	17.8	2.3	10.05	6.73	14
Enero	Contaduria	10	17.8	2.3	10.05	6.73	13.6
Febrero	Maripugio	8	16.5	3.3	9.9	7.65	13.5
Febrero	Yanahuasi	11	16.5	3.3	9.9	7.65	13
Febrero	Contaduria	10	16.5	3.3	9.9	7.65	13
Marzo	Maripugio	15	15.6	2.2	8.09	5.80	14.7
Marzo	Yanahuasi	18	15.6	2.2	8.09	5.80	14
Marzo	Contaduria	27	15.6	2.2	8.09	5.80	15
Abril	Maripugio	22	16.7	-0,5	8.1	3.05	16.5
Abril	Yanahuasi	26	16.7	-0,5	8.1	3.05	16.5
Abril	Contaduria	21	16.7	-0,5	8.1	3.05	16.5

ANEXO 3. Datos de temperatura (°c), presipitacion pluvial (mm) agosto

			T° MAX	T° MIN	PREC TOTAL
Año	Mes	Dia	Tm102	Tm103	Pt101
2022	8	1	20	-9,8	0
2022	8	2	19,6	-7,6	0
2022	8	3	18,2	-6,6	0
2022	8	4	17,4	-9	0
2022	8	5	16,2	-9,4	0
2022	8	6	16,8	-8,2	0
2022	8	7	12,4	-3,2	2,7
2022	8	8	10,6	0,4	0,7
2022	8	9	16,4	-4,6	5,9
2022	8	10	16,6	-1	0
2022	8	11	16,4	-7,2	0
2022	8	12	17,4	-8,2	0
2022	8	13	19	-9,2	0
2022	8	14	18,4	-7,2	0
2022	8	15	18	-7,4	0
2022	8	16	18,8	-7	0
2022	8	17	18,4	-8,2	0
2022	8	18	16	-14,2	0
2022	8	19	18,2	-9,6	0
2022	8	20	18	-11,2	0
2022	8	21	18,4	-10	0
2022	8	22	16,8	-6,8	0
2022	8	23	18	-9,6	0
2022	8	24	17,8	-9	0
2022	8	25	19	-9	0
2022	8	26	19,4	-8	0
2022	8	27	17,6	-8,4	0
2022	8	28	17,2	-7,4	0
2022	8	29	17	-6,6	0
2022	8	30	17,4	-5,8	0
2022	8	31	18	-3,6	0

FUENTE: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI-PUNO

Estación Santa Rosa, latitud -14.61780556, longitud -70.79277778, altitud 3957 msnm



ANEXO 4. Datos de temperatura (°C), presipitacion pluvial (mm) setiembre

			T° MAX	T° MIN	PRECI TOTAL
Año	Mes	Dia	Tm102	Tm103	Pt101
2022	9	1	18,4	-3,8	0
2022	9	2	19,4	-3,4	0
2022	9	3	18,6	-6	0
2022	9	4	18,2	-9	0
2022	9	5	19,2	-8	0
2022	9	6	19,4	-6,2	0
2022	9	7	18,8	-5,8	0
2022	9	8	19	-6	0
2022	9	9	19,2	-6	0
2022	9	10	20,4	-3,8	0
2022	9	11	20,2	-4,6	0
2022	9	12	20,2	-5,6	0
2022	9	13	19,8	-5	0
2022	9	14	19	-2,4	4,4
2022	9	15	15,4	1	2,8
2022	9	16	17	0,4	0
2022	9	17	19,4	-1,8	0
2022	9	18	21	-4,8	0
2022	9	19	20,4	-8,2	0
2022	9	20	20,4	-5,8	0
2022	9	21	21	-8	0
2022	9	22	20,4	-9	0
2022	9	23	18,8	-1	0
2022	9	24	18,4	3,8	2,5
2022	9	25	17,6	-3,2	0
2022	9	26	18,6	-1,4	0
2022	9	27	20,6	-1,8	0
2022	9	28	19,8	-10,2	0
2022	9	29	19,8	-7,4	0
2022	9	30	18,8	-9,6	0
2022	9	1	18,4	-3,8	0

FUENTE: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI-PUNO

Estación Santa Rosa, latitud -14.61780556, longitud -70.79277778, altitud 3957 msnm

ANEXO 5. Datos de temperatura (°C), presipitacion pluvial (mm) octubre

			T° MAX	T° MIN	PRECI TOTAL
Año	Mes	Dia	Tm102	Tm103	Pt101
2022	10	1	18,4	-8,2	0
2022	10	2	19,2	-6,4	0,6
2022	10	3	18	2,8	1,1
2022	10	4	16,8	0,4	0
2022	10	5	19	-3,2	0
2022	10	6	18,4	-10,6	0
2022	10	7	18,6	-9,8	0
2022	10	8	19,8	-8,2	0
2022	10	9	21	-3,4	0
2022	10	10	20	-6,4	0
2022	10	11	19,6	-11,2	0
2022	10	12	20	-12,6	0
2022	10	13	18,2	-13,6	0
2022	10	14	19,6	-8,6	0
2022	10	15	18,4	-4	0,1
2022	10	16	19,8	-3,4	2,6
2022	10	17	19,6	-0,2	0
2022	10	18	19	-1	0,4
2022	10	19	21,2	-1,2	0
2022	10	20	21,8	-4,4	0
2022	10	21	20,4	-5,4	0
2022	10	22	20,4	-6,4	0
2022	10	23	21	-6,6	0
2022	10	24	21,2	-6,2	0
2022	10	25	21,6	-4,2	0
2022	10	26	21,4	-5,6	0
2022	10	27	20,4	-3	0
2022	10	28	21	-6,8	0
2022	10	29	21,4	-5	0
2022	10	30	21,2	-4	0
2022	10	31	22,6	-8,4	0

FUENTE: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI-PUNO

Estación Santa Rosa, latitud -14.61780556, longitud -70.79277778, altitud 3957 msnm

ANEXO 6. Datos de temperatura (°C), presipitacion pluvial (mm) noviembre

			T° MAX	T° MIN	PRECI TOTAL
Año	Mes	Dia	Tm102	Tm103	Pt101
2022	11	1	21	-5	0
2022	11	2	22	-3,6	0
2022	11	3	23,2	-2,6	0
2022	11	4	22,4	-2,2	0
2022	11	5	21,2	-3,6	0
2022	11	6	22,4	-5,6	0,1
2022	11	7	21	-3,2	0
2022	11	8	21,2	-5,4	0
2022	11	9	21,4	1	0
2022	11	10	20,4	-4,8	0
2022	11	11	20,2	-3,6	0
2022	11	12	19,6	-7	0
2022	11	13	20,4	-8,8	0
2022	11	14	22	-8	0
2022	11	15	19,2	-1	0
2022	11	16	21,6	-4	0
2022	11	17	21,6	-8,2	0
2022	11	18	21	-3,6	0
2022	11	19	22,8	-7	0
2022	11	20	23	-2	0
2022	11	21	23,2	-2	0
2022	11	22	18	5	0
2022	11	23	20,8	-2	0
2022	11	24	18,2	2,6	0
2022	11	25	19,8	-2,4	0
2022	11	26	20,4	-1	0
2022	11	27	20,8	-3,6	0
2022	11	28	21	-3,8	0
2022	11	29	21,2	-2,4	0
2022	11	30	21	-8	0
2022	11	31	21	-5	0

FUENTE: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI-PUNO

Estación Santa Rosa, latitud -14.61780556, longitud -70.79277778, altitud 3957 msnm

ANEXO 7. Datos de temperatura (°C), precipitación pluvial (mm) diciembre

			T° MAX	T° MIN	PRECI TOTAL
Año	Mes	Día	Tm102	Tm103	Pt101
2022	12	1	20,4	-11,6	0
2022	12	2	18,4	-13,2	0
2022	12	3	20	-12,8	0
2022	12	4	19,4	-10,2	0
2022	12	5	18,6	2	8
2022	12	6	16,2	0,2	0
2022	12	7	17	3,6	0,6
2022	12	8	16,8	2	7,8
2022	12	9	15	0,6	0,6
2022	12	10	16,8	0,4	0
2022	12	11	11,4	0,8	6,6
2022	12	12	13,6	4,2	0,9
2022	12	13	13,4	3	4,7
2022	12	14	17	3,6	7,5
2022	12	15	15,4	5,6	3,3
2022	12	16	16,6	3,8	13
2022	12	17	16	4,4	12
2022	12	18	16,6	0,4	2,6
2022	12	19	19,4	0,2	0
2022	12	20	19,2	5,4	0,9
2022	12	21	20,4	5,2	1,9
2022	12	22	20	0,4	2,7
2022	12	23	20,3	0,6	0
2022	12	24	21,4	-0,4	0
2022	12	25	15	2,6	0
2022	12	26	19,8	-2,4	0
2022	12	27	19,6	-0,2	17,3
2022	12	28	17	0,6	3,2
2022	12	29	16,8	1,8	0,2
2022	12	30	13,4	1	3,2
2022	12	31	14	2,8	1,5

FUENTE: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI-PUNO

Estación Santa Rosa, latitud -14.61780556, longitud -70.79277778, altitud 3957 msnm



ANEXO 8. Datos de temperatura (°C), precipitación pluvial (mm) enero

			T° MAX	T° MIN	PRECI TOTAL
Año	Mes	Día	Tm102	Tm103	Pt101
2023	01	1	16,2	5	3,7
2023	01	2	19,4	5,6	19,2
2023	01	3	18	3,8	1,5
2023	01	4	17,8	3,6	0,6
2023	01	5	19,2	3	11,4
2023	01	6	14,8	2	2,4
2023	01	7	18,4	5	6,6
2023	01	8	18,2	3,8	6,6
2023	01	9	18,6	1,6	0
2023	01	10	19,2	5	3,2
2023	01	11	19,4	5	0
2023	01	12	19,6	4,2	0
2023	01	13	20,2	4	0
2023	01	14	19,4	-5,2	0
2023	01	15	20	2,2	0
2023	01	16	19,6	-2,6	0
2023	01	17	18	4	0
2023	01	18	15,6	-0,8	0
2023	01	19	13	-2	2,7
2023	01	20	18,2	-0,4	0
2023	01	21	17,4	2,6	0
2023	01	22	16,8	-4	0
2023	01	23	19,6	0,2	0
2023	01	24	20,4	2,8	15,7
2023	01	25	15,4	3,2	3,7
2023	01	26	19,4	0,4	3,3
2023	01	27	19	4	0
2023	01	28	16	4,4	21
2023	01	29	16,4	4,2	7,2
2023	01	30	15,4	4,4	3,2
202	01	31	15,6	5,8	2,5

FUENTE: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI-PUNO

Estación Santa Rosa, latitud -14.61780556, longitud -70.79277778, altitud 3957 msnm

ANEXO 9. Datos de temperatura (°C), presipitacion pluvial (mm) febrero

			T° MAX	T° MINI	PRECI TOTAL
Año	Mes	Dia	Tm102	Tm103	Pt101
2023	02	1	15	5,8	32,7
2023	02	2	17,4	5	2,3
2023	02	3	15,4	4	3
2023	02	4	13,8	6	7,4
2023	02	5	15,2	6,4	8,3
2023	02	6	15	4,4	21,4
2023	02	7	15,2	2,6	0,3
2023	02	8	15	4,4	1,3
2023	02	9	16,8	5	35,4
2023	02	10	17,4	4,6	6
2023	02	11	16,2	6,2	13,4
2023	02	12	16,4	3,2	2,2
2023	02	13	17,6	3	1,8
2023	02	14	14,2	4	5,4
2023	02	15	18,9	2,8	3,1
2023	02	16	18,4	1,8	0
2023	02	17	17,6	3	7
2023	02	18	14,4	3,6	16
2023	02	19	18,6	1,2	0,2
2023	02	20	17,8	2,6	0
2023	02	21	18,4	4,4	1
2023	02	22	18,4	2,8	7,3
2023	02	23	18,2	3,6	1
2023	02	24	18,4	2,4	3,4
2023	02	25	18	1	1,3
2023	02	26	17,8	-1	0
2023	02	27	11,8	0,6	1,1
2023	02	28	17,2	-0,6	0

FUENTE: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI-PUNO

Estación Santa Rosa, latitud -14.61780556, longitud -70.79277778, altitud 3957 msnm



ANEXO 10. Datos de temperatura (°C), presipitacion pluvial (mm) marzo

			T° MAXI	T° MIN	PRECI TOTAL
Año	Mes	Dia	Tm102	Tm103	Pt101
2023	03	1	19,8	-1,4	0
2023	03	2	20,4	-0,2	0,3
2023	03	3	17,4	-1	0
2023	03	4	19,8	0	0,9
2023	03	5	18,6	0,2	0
2023	03	6	18,2	-2	0
2023	03	7	20,2	2,6	5
2023	03	8	18,2	2,4	5,6
2023	03	9	16,4	0,8	1,3
2023	03	10	16,4	3,2	0,5
2023	03	11	17,6	1,4	2,9
2023	03	12	16	2,4	4,3
2023	03	13	17,8	1	10,4
2023	03	14	16,8	4	5,8
2023	03	15	16,8	3,8	8,7
2023	03	16	15,8	4,2	4
2023	03	17	15,8	1	4,6
2023	03	18	14,4	3,8	20,7
2023	03	19	14,2	1	12,3
2023	03	20	14,8	3	2,5
2023	03	21	15,4	5	9,5
2023	03	22	14,6	5,2	0
2023	03	23	15,2	5,8	4,6
2023	03	24	14,6	4,4	0,8
2023	03	25	15,4	1,2	0,7
2023	03	26	16,2	3,2	2
2023	03	27	17	3,8	2,5
2023	03	28	16,8	5,4	20,1
2023	03	29	17,2	3,6	8,6
2023	03	30	15,2	4,6	8,2
202	03	31	14	3,4	4,2

FUENTE: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI-PUNO

Estación Santa Rosa, latitud -14.61780556, longitud -70.79277778, altitud 3957 msnm

ANEXO 11. Datos de temperatura (°C) y presipitacion pluvial (mm) abril

			T° MAX	T° MIN	PRECI TOTAL
Año	Mes	Dia	Tm102	Tm103	Pt101
2023	04	1	14,2	2,6	0
2023	04	2	17,8	3,8	1,4
2023	04	3	17	4	0
2023	04	4	14	3	0
2023	04	5	15,4	0,4	0
2023	04	6	16,8	-1,6	0
2023	04	7	17	0,8	3,5
2023	04	8	13,6	3,8	7,2
2023	04	9	13,6	2	0,2
2023	04	10	17	0,8	7,9
2023	04	11	14,6	-0,2	0,6
2023	04	12	15,8	4,8	0,6
2023	04	13	16,4	0,2	0
2023	04	14	16,6	0,2	0
2023	04	15	15,4	0	0
2023	04	16	17,8	0,2	0
2023	04	17	18	-0,8	0
2023	04	18	18,2	0,4	0
2023	04	19	19,4	-1,4	0
2023	04	20	18	0,6	0
2023	04	21	18,8	-1,2	0
2023	04	22	18	-2,8	0
2023	04	23	17,8	-3,2	0
2023	04	24	17,8	-4,6	0
2023	04	25	17,6	-4,2	0
2023	04	26	17,4	-4,4	0
2023	04	27	17	-2,8	0
2023	04	28	16,8	-5,2	0
2023	04	29	17,6	-5,6	0
2023	04	30	18	-4,8	0

FUENTE: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI-PUNO

Estación Santa Rosa, latitud -14.61780556, longitud -70.79277778, altitud 3957 msnm

ANEXO 12. Panorama del centro experimental la raya época seca



Figura 3

Recolección de Caracoles en zona de Yanahuasi en época de seca



Figura 4

Recolección de Caracoles en zona de Maripugio en época de seca



Figura 5

Panorama de la zona de Maripugio en épocas de seca



Figura 6

Panorama de la zona de Contaduría en época de seca



Figura 7

Recolección de Caracoles en zona de Yanhuasi en época de seca



Figura 8

Medición de temperatura del agua en la zona de Maripugio en época de seca

PANORAMA DE CENTRO EXPERIMENTAL LA RAYA EPOCA DE LLUVIA



Figura 9

Medición de temperatura en zona de Contaduria en época de lluvia



Figura 10

Toma de muestra en bofedal en la zona de Yanahuasi en época de lluvia



Figura 11

Recolección de Caracoles en la zona de Maripugio en época de lluvia



Figura 12

Recolección de muestras en la zona de Contaduría en época de lluvia



Figura 13

Panorama de bofedales en la zona de Yanahuasi en épocas de lluvia



Figura 14

Toma de muestra en la zona de Maripugio en época de lluvia



Figura 15

Recolección de moluscos en zona de Yanahuasi en época de lluvia



Figura 16

Recolección de Caracoles en la zona de Maripugio en época de lluvia



Figura 17

Presencia de Caracoles en la zona de Contaduría en épocas de lluvia



Figura 18

Presencia de Caracoles en la zona de Yanahuasi en épocas de lluvia



Figura 19

Recoleccion de Caracoles en la zona de Yanahuasi en épocas de lluvia



Figura 20

Presencia de Caracoles en la zona de Yanahuasi en épocas de lluvia



Figura 21

Toma de temperatura del agua en la zona de Yanahuasi



Figura 22

Registrando los datos en la ficha de observación de campo

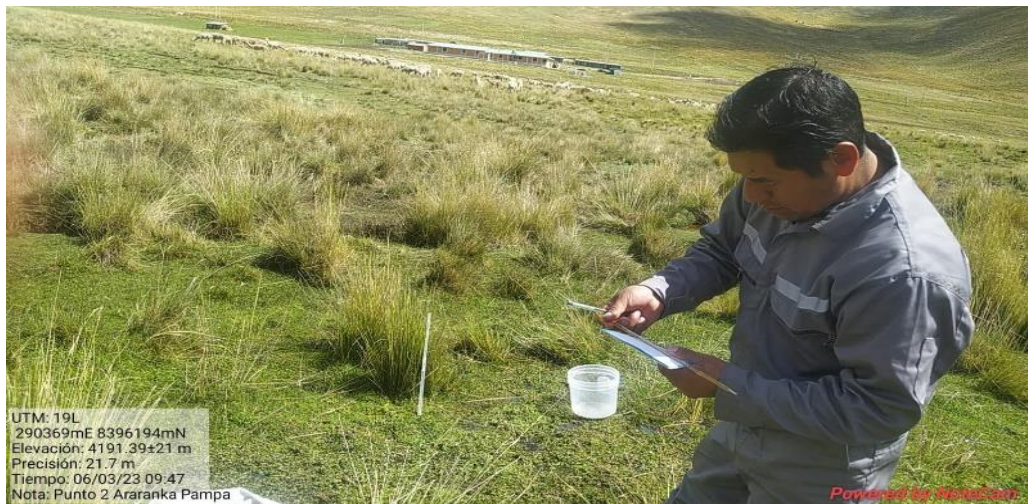


Figura 23

Registro de temperatura en la zona de Contaduría en época de lluvia



Figura 24

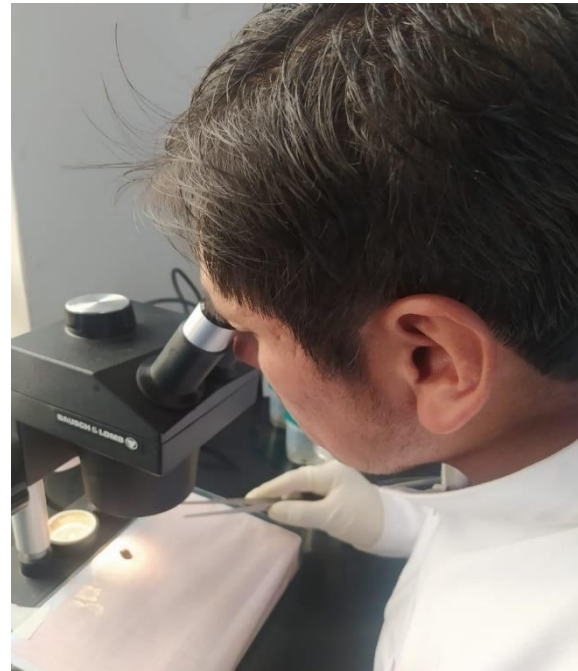
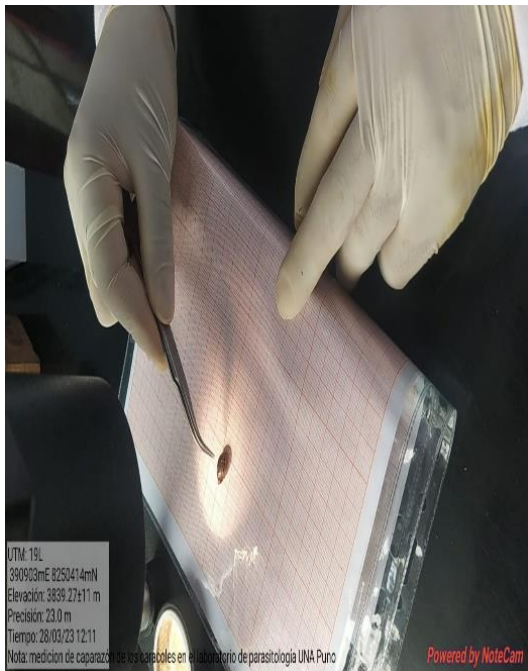
Relección de Caracoles en la zona de Contaduría en época de lluvia



Materiales para la recolección del Caracol



Lavado de la muestra recolectada para medir en un Estereoscopio con una hoja milimétrica.



Identificación y medición de la concha de los caracoles en Estereoscopio



Medición y cuantificación de caracoles de las tres zonas de estudio



ANEXO 13. Declaracion jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Teófilo Chalco Quispe
identificado con DNI 80009884 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Veterinaria y Zootecnia

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"Dinámica Poblacional del Hospedador Intermediario de la Fasciola hepática a más de 4000 metros de altura según la Época de año."

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 03 de Enero del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 14. Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Trefilo Challo Quipe
identificado con DNI 80009884 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Veterinaria y Zootecnia
informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"Dinámica Poblacional del Hospedador intermedio de la
Fasciola hepática a más de 4000 metros de altura
según la época del año"

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 03 de Enero del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella