



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



PREVALENCIA DE HELMINTOS EN VICUÑAS (*Vicugna vicugna*)
DE LA REGIÓN DE PUNO EN 2024

TESIS

PRESENTADA POR:

CLARA KELLY SDENKA FLORES ORDOÑO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2024



CLARA KELLY SDENKA FLORES ORDOÑO

PREVALENCIA DE HELMINTOS EN VICUÑAS (*Vicugna vicugna*) DE LA REGION DE PUNO EN 2024

Universidad Nacional del Altiplano

Detalles del documento

Identificador de la entrega

tm:old::8254:417224362

Fecha de entrega

18 dic 2024, 10:52 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

18 dic 2024, 10:54 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

CLARA KELLY SDENKA FLORES ORDOÑO .pdf

Tamaño de archivo

2.4 MB

84 Páginas

14,050 Palabras

87,167 Caracteres



5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 20 palabras)

Fuentes principales

- 5% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 1% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitan distinguir de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Firmado digitalmente por
RODRIGUEZ JUANCA Francisco
Mailby FAU 20145465170 ac8
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.12.2024 11:14:25 -05:00



Firmado digitalmente por BUELAS
CALLEDAPAZA Domingo Alberto FAU
20145466170 ac8
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.12.2024 10:56:33 -05:00





DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi Madre, por acompañarme en cada paso que doy en la búsqueda de ser una mejor persona y profesional, a mi pequeño hermano Isac, gracias por el amor brindado, la compañía y la motivación diaria. También dedico este trabajo a todos los animales domésticos y silvestres, por los que tuve interés desde mi infancia, mis mascotas que fueron la fuente principal de mi entusiasmo y amor por mi carrera.

Clara Kelly Sdenka Flores Ordoño



AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a las personas y entidades que han contribuido de alguna manera en la realización de esta Tesis.

En primer lugar, a la Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Escuela profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia por su formación profesional.

Agradecer a mi director / asesor de Tesis Mg. Francisco Halley Rodríguez Huanca, por su orientación, paciencia y apoyo constante a lo largo del proceso de investigación. Sus valiosas sugerencias y comentarios han sido fundamentales para lograr los objetivos propuestos.

Al Dr. Celso Zapata Coacalla por su apoyo y asesoría en el desarrollo de este proyecto de investigación.

También quiero agradecer a la Sub gerencia de Camélidos Sudamericanos Región Puno, a SERFOR Puno, al Proyecto Vicuñas Región Puno, por el apoyo y autorización correspondiente para la realización de esta investigación. Así mismo agradecer a los pobladores conservadores de Vicuñas en nuestra Región Puno: Comité Gilatamarca, Comité Totoroma, Comité San Ignacio de Mayapunco, Comité Picotani, Comité Trapiche, Comité Pinaya y Comité Pachamama. Por la colaboración y consentimiento para poder estudiar a la población de vicuñas.

Clara Kelly Sdenka Flores Ordoño



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ACRÓNIMOS	
RESUMEN	15
ABSTRACT.....	16
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.1.1. Objetivo general	18
1.1.2. Objetivos específicos	18
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. MARCO TEÓRICO	20
2.1.1. Características generales y taxonomía de la vicuña (<i>Vicugna vicugna</i>)..	20
2.1.2. Distribución en Perú y Puno	21
2.1.3. Estado poblacional en la región Puno	22
2.1.4. Importancia económica y social.....	23
2.1.5. Helmintos gastrointestinales	24
2.1.6. Nemátodos.....	26



2.1.6.1. Especies y características	26
2.1.6.2. Ciclos biológicos.....	28
2.1.6.3. Epidemiología	31
2.1.7. Cestodos	34
2.1.7.1. Especies y características	34
2.1.7.2. Ciclos biológicos.....	34
2.1.7.3. Epidemiología	36
2.1.8. Trematodos.....	37
2.1.8.1. Especie y características.....	37
2.1.8.2. Ciclo biológico.....	37
2.1.8.3. Epidemiología	38
2.1.9. Impacto económico y sanitario de las helmintiasis en CSA	39
2.1.10. Diagnóstico y control	40
2.1.11. Condiciones climáticas y geográficas de Puno	41
2.1.12. Sistemas de manejo (silvestría y semicautiverio)	42
2.1.13. Interacción con ganado doméstico	42
2.1.14. Edad y sexo como factores de riesgo	43
2.1.15. Carga animal y sobrepastoreo	44
2.2. ANTECEDENTES	45
2.2.1. Locales	45
2.2.2. Nacionales	45
2.2.3. Internacionales	47
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1. MATERIALES	50



3.1.1.	Lugar de estudio	50
3.1.2.	Población y muestra	51
3.1.3.	Autorizaciones para muestreo de animales	51
3.2.	METODOLOGÍA	52
3.2.1.	Muestreo de heces	52
3.2.2.	Análisis coproparasitológico	53
3.2.2.1.	Técnica de flotación por centrifugación Modificada: Para lograr observar huevos de helmintos (nematodos y cestodos)	53
3.2.2.2.	Técnica de doble centrifugación modificada. Descrita por (Manual, 2001).....	54
3.2.2.3.	Técnica de sedimentación:	55
3.2.2.4.	Técnica de sedimentación fecal para Fasciola hepática y algunos otros huevos de duela, descrita por (Manual, 2001)	56
3.2.3.	Identificación de huevos	56
3.3.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	57

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	PREVALENCIA DE HELMINTIASIS GASTROINTESTINAL EN VICUÑAS DE LA REGIÓN DE PUNO SEGÚN EDAD (ADULTOS, JUVENILES Y CRÍAS).....	58
4.2.	PREVALENCIA DE HELMINTIASIS GASTROINTESTINAL EN VICUÑAS DE LA REGIÓN DE PUNO SEGÚN SEXO (HEMBRAS Y MACHOS)	61
4.3.	PREVALENCIA DE HELMINTIASIS GASTROINTESTINAL EN VICUÑAS DE LA REGIÓN DE PUNO SEGÚN ZONA GEOGRÁFICA..	63



V. CONCLUSIONES	67
VI. RECOMENDACIONES	68
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
ANEXOS.....	75

Area:

Tema:

Fecha de sustentación:



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Características morfológicas de los huevos de helmintos gastrointestinales de Camélidos Sudamericanos	25
Tabla 2 Ubicaciones geográficas de 7 Comités de Usos Sustentable de Camélidos Sudamericanos Silvestres (CUSCS) y numero de vicuñas por cada comité.	51
Tabla 3 Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en vicuñas de la región de Puno según edad.....	58
Tabla 4 Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en vicuñas de la región de Puno según sexo (hembras y machos)	61
Tabla 5 Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en vicuñas de la región de Puno según zona geográfica.....	63



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Ciclo biológico de nematodos gastrointestinales tipo <i>Strongylus</i>	30
Figura 2 Ciclo biológico de nematodos gastrointestinales tipo <i>Nematodirus</i> spp.	30
Figura 3 Ciclo biológico de nematodos gastrointestinales tipo <i>Trichuris</i> spp.....	31
Figura 4 Ciclo biológico de cestodos	35
Figura 5 Gráfico de correspondencia entre la prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en vicuñas de la región de Puno y la edad.....	60
Figura 6 Gráfico de correspondencia de la helmintiasis gastrointestinal en vicuñas de la región de Puno y la zona geográfica	66
Figura 7 Formación de comité de uso sustentable de camélidos sudamericanos silvestres para iniciar con la actividad de captura o chaku de vicuñas	75
Figura 8 Captura de vicuñas en malla vicuñera, previo a la identificación, selección de vicuñas y toma de muestras	75
Figura 9 Ingreso de tesista a malla vicuñera, y toma de muestras fecales por método directo.	76
Figura 10 Muestras fecales de vicuña colectadas, debidamente rotuladas y conservadas ingresando al Laboratorio de Parasitología de la FMVZ.....	76
Figura 11 Ficha de registro para identificación de huevos de helmintos hallados en muestras fecales de vicuñas	77
Figura 12 Procesamiento de muestras de heces de vicuña. Técnica de flotación para identificación de nematodos y cestodos.....	78
Figura 13 Identificación de huevos de helmintos por flotación. El puntero señala la presencia de (<i>Trichuris</i> sp.) en heces de vicuña. Vista 40X.....	79



- Figura 14** Identificación de huevos de helmintos por flotación. El puntero señala la presencia de (*Moniezia benedeni.*) en heces de vicuña. Vista 10X 79
- Figura 15** Identificación de huevos de helmintos por flotación. El puntero señala la presencia de (*Nematodirus spatiger.*) en heces de vicuña. Vista 40X 80
- Figura 16** Identificación de huevos de helmintos por flotación. El puntero señala la presencia de (*Nematodirus lamae.*) en heces de vicuña. Vista 40X 80
- Figura 17** Identificación de huevos de helmintos por flotación. El puntero señala la presencia de (*Lamanema chavezi.*) en heces de vicuña. Vista 40X 81
- Figura 18** Identificación de huevos de helmintos por flotación. El puntero señala la presencia de (*Capillaria.*) en heces de vicuña. Vista 40X 81
- Figura 19** Procesamiento de muestras de heces de vicuña. Técnica de sedimentación para la identificación de huevos de trematodos (*Fasciola hepatica.*) 82



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 Panel fotográfico	75
ANEXO 2 Declaración jurada de autenticidad de tesis	83
ANEXO 3 Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional.....	84



ACRÓNIMOS

ANMIN:	Área Natural de Manejo Integrado Nacional (Bolivia)
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
CSA:	Camélidos Sudamericanos
CUSCSS:	Comités de Uso Sustentable de Camélidos Sudamericano Silvestres
DGFFS:	Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre
FAO:	Food and Agriculture Organization
IVITA:	Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura
MINAGRI:	Ministerio de Agricultura y Riego
RIPP:	Relajamiento Inmunoperiparto
SAIS:	Sociedad Agrícola de Interés Social
UNMSM:	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
UTM:	Universal Transverse Mercator



RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en siete Comités de Uso Sustentable de Camélidos Sudamericanos Silvestres (CUSCS) de la región Puno, con el objetivo de determinar la prevalencia de helmintos gastrointestinales en vicuñas. Se utilizaron 226 muestras fecales de vicuñas divididas según edad, sexo y zona geográfica. Las muestras fueron analizadas mediante técnicas de flotación para la identificación de nematodos y cestodos, y sedimentación para trematodos. Para determinar la diferencia entre la prevalencia en las variables se utilizó la prueba de Chi-cuadrado. Los resultados mostraron una prevalencia de *Nematodirus spatiger* de 29.10% en adultos y 60.42% en vicuñas juveniles, y para *Nematodirus lamae* de 32.84% en adultos y 60.42% en juveniles. En el caso de *Trichuris sp.*, se encontró mayor prevalencia en crías con 37.21% respecto a *Moniezia benedeni* para los que se halló un 20.83% de juveniles y 18.60% de crías. Según el sexo, se encontró una prevalencia de 40.57% en machos y 30.25% en hembras para *N. spatiger* y *N. lamae*. Las comunidades de Totoroma, Gilatamarca y Pinaya presentaron las mayores prevalencias, con 70%, 65.31% y 21.15%, respectivamente, para *N. spatiger*; y 90%, 67.35% y 19.23% para *N. lamae*. Se concluye que existe mayor prevalencia de helmintos gastrointestinales en vicuñas juveniles y diferencias significativas según la zona geográfica, no habiendo diferencia respecto al sexo.

Palabras clave: Vicuñas, Helmintos, Prevalencia, Puno.



ABSTRACT

The research work was carried out in seven Committees for the Sustainable Use of Wild South American Camelids (CUSCS) in the Puno region, with the aim of determining the prevalence of gastrointestinal helminths in vicuñas. 226 fecal samples from vicuñas were used, divided by age, sex and geographic area. The samples were analyzed using flotation techniques to identify nematodes and cestodes, and sedimentation for trematodes. The Chi-square test was used to determine the difference between the prevalence in the variables. The results showed a prevalence of *Nematodirus spatiger* of 29.10% in adults and 60.42% in young, and for *Nematodirus lamae* of 32.84% in adults and 60.42% in young. In the case of *Trichuris* sp., a higher prevalence was found in young with 37.21% compared to *Moniezia benedeni* for which 20.83% of young and 18.60% of young were found. According to sex, a prevalence of 40.57% was found in males and 30.25% in females for *N. spatiger* and *N. lamae*. The communities of Totoroma, Gilatamarca and Pinaya presented the highest prevalences, with 70%, 65.31% and 21.15%, respectively, for *N. spatiger*, and 90%, 67.35% and 19.23% for *N. lamae*. It is concluded that there is a higher prevalence of gastrointestinal helminths in juvenile vicuñas and significant differences according to the geographical area, with no differences regarding sex.

Keywords: Vicuñas, Helminths, Prevalence, Puno.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Los Camélidos Sudamericanos (CSA) están representados por dos especies silvestres: vicuña (*Vicugna vicugna*) y guanaco (*Lama guanicoe*), y dos especies domesticadas: alpaca (*Vicugna pacos*) y llama (*Lama glama*) (FAO, 2005). En 2012, la población estimada de vicuñas en el Perú fue de 208,899 animales, siendo Ayacucho la región con el 34%; mientras que Puno ocupa el segundo lugar con 15.3%, Lima 14.9%, Junín 9.6%, Apurímac 8.4%, Huancavelica 7.4%, Cusco 3.6% y Arequipa 3.1% de la población total (INEI, 2014).

Bajo una gestión autónoma y sostenible a cargo de diversas comunidades e instituciones, la vicuña se considera como un motor del desarrollo y un recurso clave para la sostenibilidad económica de los pueblos alto andinos, enfocados en el manejo, conservación, evitar la caza furtiva, el tráfico de fibra o la presentación de alguna enfermedad que atente contra la integridad de la especie (Bonacic et al., 2002).

Las parasitosis gastrointestinales son uno de los principales problemas sanitarios que afectan el bienestar de los CSA en las zonas altoandinas (Bustinza & Choque, 2001). La helmintiasis gastrointestinal en los CSA se da por la asociación frecuente de nematodos y cestodos. La nematodiasis es considerada como una enfermedad multietiológica debido a la acción conjunta de varios géneros y especies de parásitos, afectando por igual a especies tanto domésticas como bovinos, ovinos, caprinos, alpacas y llamas, así como a especies silvestres, entre ellas la vicuña (Leguía & Casas, 1999).

Los investigadores han identificado nemátodos específicos en los CSA, como: *Camelostrogylus mentulatus*, *Graphinema aucheniae*, *Nematodirus lamae*,



Mazamastrongylus peruvianus, *Lamanema chavezii*, *Trichuris tenuis* e incluso *Capillaria* (Leguía et al., 1995; Suarez et al., 2007). También existen géneros parasitarios de ovinos y bovinos que causan alta morbilidad en los CSA, entre ellos: *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Haemonchus* y *Oesophagostomum* (Guerrero & Alva, 1968).

En el Perú, se han reportado prevalencias de helmintos gastrointestinales en CSA como 80.32% (Chávez, 1995), 63% (Contreras, 2012), 54.2% (Farfán, 2014), 68.4% (Pérez et al., 2014) y 90% (Roncal, 2014) en alpacas. En vicuñas se han encontrado prevalencias de 80.83% (Quispe, 2011), 89.29% (Torres, 2016), y 81.3% (Curay, 2018).

En la región Puno, las vicuñas comparten hábitat con otras especies de camélidos sudamericanos y ganado doméstico, lo que podría propiciar la persistencia y transmisión interespecie de diferentes agentes patógenos. Los Comités de Uso Sustentable de Camélidos Sudamericanos Silvestres (CUSCSS) son responsables del manejo y aprovechamiento sostenible de las vicuñas en esta región. Sin embargo, ellos no cuentan con información sobre la prevalencia de helmintos gastrointestinales que podrían afectar la salud y productividad de estos animales. Por lo antes expuesto los objetivos planteados para este estudio fueron:

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1. Objetivo general

- Determinar la prevalencia de helmintos gastrointestinales en vicuñas de la región de Puno en el año 2024.

1.1.2. Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de helmintos gastrointestinales en vicuñas de la región de Puno según edad (adultos, juveniles y crías).



- Determinar la prevalencia de helmintos gastrointestinales en vicuñas de la región de Puno según sexo (hembra y macho)
- Determinar la prevalencia de helmintos gastrointestinales según zona geográfica de la región de Puno.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Características generales y taxonomía de la vicuña (*Vicugna vicugna*)

La vicuña (*Vicugna vicugna*) es el camélido silvestre más pequeño de Sudamérica, caracterizándose por su aspecto fino, delicado y sencillo, con una cabeza pequeña, ojos grandes y cuello largo, además de poseer patas delgadas y largas (Koford, 1957). Los individuos pueden alcanzar un peso entre 35-55 kg, con una altura a la cruz que varía entre 70-90 cm. Su pelaje presenta una coloración café acanelado en el dorso, mientras que la zona interna de las extremidades, el pecho, el vientre y la cola son de color blanco (Koford, 1957). La fibra que posee es corta y constituye una de las más finas entre los animales naturales, incluso entre los camélidos sudamericanos (11-14 micras), presentando una peculiar pechera debido a que los pelos de la zona pectoral y abdominal son largos y gruesos (Koford, 1957).

Taxonómicamente, la vicuña pertenece al Reino Animalia, Phylum Chordata, Clase Mammalia, Orden Artiodactyla y Familia Camelidae (FAO, 2005). Se reconocen dos subespecies, diferenciadas originalmente por características morfométricas y confirmadas posteriormente mediante análisis de ADN mitocondrial: la subespecie sureña *Vicugna vicugna vicugna* y la subespecie norteña *Vicugna vicugna mensalis* (Acebes et al., 2018).

La vicuña presenta ciertas características adaptativas que le han permitido sobrevivir en la puna, entre ellas: un fino y denso pelaje, el color mimético, patas



con almohadillas callosas, actividad diurna, glóbulos rojos ovoides con gran afinidad por el oxígeno, digestión especializada e incisivos de crecimiento continuo (Hofmann et al., 1983). Esta especie habita en zonas altoandinas entre los 3,000 a 5,000 msnm, en ecosistemas caracterizados por un clima frío-seco y dominados por vegetación xerofítica con grandes áreas de suelo desnudo (Acebes et al., 2018).

Respecto a su organización social, las vicuñas conforman grupos familiares constituidos por un macho adulto territorial con 5-6 hembras adultas y crías menores al año, así como tropillas de machos e individuos solitarios. Estos grupos tienen la particularidad de dirigirse a las áreas de pastoreo en horas de la mañana y por la tarde regresan a sus dormideros ubicados en las partes altas de sus territorios (Hofmann et al., 1983; MINAGRI-DGFFS, 2014).

La alimentación de las vicuñas se basa principalmente en pastos naturales, siendo esta la fuente más importante de nutrientes (San Martín, 1991). Las especies vegetales del grupo de las gramíneas constituyen la dieta básica de la vicuña, especialmente los géneros *Deyeuxia*, *Festuca*, *Poa* y *Stipa* (Koford, 1957).

2.1.2. Distribución en Perú y Puno

La vicuña se distribuye a lo largo de la Cordillera de los Andes, desde Ecuador hasta el norte de Argentina. En el Perú, que alberga más de la mitad de la población mundial, las vicuñas se encuentran distribuidas en 16 departamentos, siendo Ayacucho el que posee la mayor cantidad con 34% de la población nacional, seguido por Puno con 15.3%, Lima (14.9%), Junín (9.6%), Apurímac (8.4%), Huancavelica (7.4%), Cusco (3.6%) y Arequipa (3.1%) (INEI, 2014).



En el Perú, hasta el año 2012, del total de vicuñas reportadas, el 69.9% se encontraba en estado de silvestría mientras que el 30.1% se hallaba en semicautiverio (MINAGRI-DGFFS, 2014). La especie se maneja bajo una gestión autónoma y sostenible a cargo de diversas comunidades y empresas, considerándose como un motor del desarrollo y un recurso clave para la sostenibilidad económica de los pueblos altoandinos, enfocados en el manejo, conservación y prevención de la caza furtiva (Bonacic, 2011).

En la región Puno, las vicuñas se encuentran principalmente en las zonas altoandinas, donde la SAIS Picotani (actualmente CUSCSS Comunidad campesina de Picotani) constituye una de las principales áreas de manejo. Las poblaciones de vicuñas en esta región comparten hábitat con diversas especies silvestres y domésticas, lo cual puede propiciar la persistencia y transmisión interespecie de diferentes agentes patógenos (Bustinza y Choque, 2001). Estas poblaciones están adaptadas a las condiciones geo climáticas características de la región puneña, que incluyen bajas temperaturas, alta radiación solar y marcada estacionalidad en las precipitaciones.

2.1.3. Estado poblacional en la región Puno

La población de vicuñas en Puno representa el 15.3% del total nacional, siendo el segundo departamento con mayor población de esta especie en el Perú (INEI, 2014). En el año 2012, la región Puno albergaba una población significativa de vicuñas bajo diferentes modalidades de manejo, incluyendo áreas protegidas y territorios comunales (MINAGRI-DGFFS, 2014).

La gestión de las poblaciones de vicuñas en Puno se realiza principalmente a través de los Comités de Uso Sustentable de Camélidos Sudamericanos



Silvestres (CUSCSS), que son organizaciones comunales encargadas del manejo y aprovechamiento sostenible de la especie. Estas organizaciones realizan actividades de vigilancia, monitoreo y manejo de las poblaciones, incluyendo los tradicionales "chaccus" o capturas para la esquila (Acebes et al., 2018).

El manejo de las poblaciones en Puno enfrenta diversos desafíos, incluyendo la presencia de enfermedades parasitarias que pueden afectar su bienestar. Los estudios realizados en la región han reportado prevalencias significativas de helmintos gastrointestinales, que oscilan entre 80.32% y 90% (Chávez, 1995; Roncal, 2014). Estas parasitosis pueden tener impactos negativos en la salud y productividad de las vicuñas, afectando potencialmente la calidad de la fibra y el éxito reproductivo de las poblaciones.

2.1.4. Importancia económica y social

La vicuña representa un recurso de gran importancia económica y social para las comunidades altoandinas del Perú, particularmente en la región Puno. Su principal producto es la fibra, considerada una de las más finas del mundo, que alcanza precios significativos en el mercado internacional. La comercialización de esta fibra genera ingresos importantes para las comunidades locales que participan en su manejo y aprovechamiento sostenible (Wheeler y Hoces, 1997; Acebes et al., 2018).

El manejo de la vicuña bajo el sistema de aprovechamiento en silvestría permite a las comunidades obtener beneficios económicos mientras se mantiene la conservación de la especie. Este modelo de gestión comunitaria ha demostrado ser exitoso en términos de conservación y desarrollo local, generando ingresos



significativos para las comunidades a través de la venta de fibra en el mercado internacional (Acebes et al., 2018).

La fibra de vicuña se comercializa principalmente en los mercados internacionales, donde Italia ha sido históricamente el principal importador. Los precios de la fibra pueden alcanzar entre US\$ 300-800 por kilogramo en su estado bruto, llegando a valores mucho más altos una vez procesada (Acebes et al., 2018). Este alto valor comercial hace que la gestión sostenible de las poblaciones de vicuñas sea crucial tanto para la conservación de la especie como para el desarrollo económico de las comunidades altoandinas.

2.1.5. Helmintos gastrointestinales

En los Camélidos Sudamericanos, la helmintiasis gastrointestinal se produce debido a la constante asociación de nematodos y cestodos. La nematodiasis es vista como una enfermedad de múltiples causas, debido a la interacción de diversos géneros y especies de parásitos. Este padecimiento impacta tanto a especies domesticas como bovinos, ovinos, caprinos, alpacas y llamas, así como a especies silvestres, incluyendo la vicuña (Leguía y Casas, 1999).

Los CSA son infectados por diversos nematodos gastrointestinales, algunos de ellos son parásitos específicos como *Camelostongylus mentulatus*, *Graphinema aucheniae* (Guerrero y Rojas, 1964), *Lamanema chavezi* (Becklund, 1963), *Nematodirus lamae* (Becklund, 1963), *Trichuris tenuis* (redescrito por Rickard y Bishop, 1991) e incluso la especie *Capillaria* (Leguia et al., 1995).

Tabla 1

Características morfológicas de los huevos de helmintos gastrointestinales de Camélidos Sudamericanos

Especie	Esquema	Características
<i>Nematodirus spatiger</i>		Cubierta delgada, son grandes y ovoideos, con extremos ligeramente alargados y con 8 blastómeros, miden 200 x 90 micras
<i>Nematodirus lamae</i>		Cubierta delgada, son alargados con bordes redondeados contienen 8 blastómeros, miden 156 x 768 micras
<i>Lamanema chavezii</i>		Cubierta delgada, su forma es alargada, con bordes redondeados, contiene 16 blastómeros, miden 176 x 76 micras
<i>Graphinema aucheniae</i> <i>Ostertagia Trichostrongylus</i> <i>Bonostomum</i> <i>Oesophagostomum</i> <i>Cooperia</i> <i>Spiculoptergia peruviana</i> <i>Camelostrongylus mentulatus</i>		Llamados "Huevos tipo strongylus", con cubierta delgada, contienen 8 a 20 blastómeros y el tamaño varía entre 60 y 110 micras
<i>Trichuris</i>		Cubierta gruesa, son de color amarillo o marrón, aspecto en forma de limón, con 2 tapones polares incoloros y refringentes, que destacan claramente de la cubierta, miden 70 -90 x 30 - 40 micras
<i>Capillaria</i>		Cubierta gruesa, aspecto en forma de barril o de limón, con 2 tapones polares menos prominentes que los de <i>Trichuris</i> , miden 45-50 x 22-25 micras

Fuente: (Morgan y Hawkins, 1949; Leguía y Casas, 1999; Kassai, 2002; Quiroz, 2005; citados en Contreras, 2012)

Considerando a los cestodos, la cestodosis o teniasis se produce por los géneros *Moniezia expansa*, *Moniezia benedeni* y *Thysaniezia giardi*. También se

ha registrado a otros hospederos como el ovino, caprino y bovino. Las formas adultas se localizarán en la mucosa del intestino delgado (Leguia y Casas, 2001; Bustinza, 1999). Para completar su ciclo biológico, los cestodos requieren de un hospedero intermediario (artrópodos coprófagos), donde se desarrolla la forma infecciosa (cisticercoide) (Rojas, 1990).

2.1.6. Nemátodos

2.1.6.1. Especies y características

Los camélidos sudamericanos (CSA) son afectados por una diversa gama de nematodos gastrointestinales que incluye tanto especies específicas como compartidas con rumiantes domésticos. Entre las especies específicas que han evolucionado y se han adaptado particularmente a los CSA destaca *Camelostrongylus mentulatus*, un parásito del abomaso que causa gastritis y pérdida de condición corporal. Asimismo, *Graphinema aucheniae* constituye otro nematodo específico localizado en el abomaso que produce lesiones en la mucosa gástrica (Guerrero y Leguía, 1987; Leguía et al., 1995).

Mazamastrongylus peruvianus (anteriormente clasificado como *Spiculopteragia*) representa otra especie específica que afecta el abomaso causando inflamación y erosiones. Un caso particular es *Lamanema chavezii*, único nematodo que realiza migración hepática en CSA. También destaca *Nematodirus lamae* como parásito específico del intestino delgado, mientras que *Trichuris tenuis* se localiza específicamente en el intestino grueso de estas especies causando inflamación local (Suarez et al., 2007).



En cuanto a los nematodos compartidos con rumiantes domésticos, *Bunostomum spp.* es un nematodo hematófago que tiene la particularidad de ingresar por vía cutánea. *Cooperia spp.* y *Trichostrongylus spp.* afectan principalmente el intestino delgado causando procesos inflamatorios. En el abomaso se pueden encontrar especies de *Haemonchus*, parásito hematófago altamente patógeno, así como *Ostertagia spp.* y *Marshallagia spp.* que producen gastritis parasitaria. En el intestino grueso suele hallarse *Chabertia spp.*, mientras que *Strongyloides spp.* afecta principalmente a animales juveniles (Alcaíno et al., 1991; Beldoménico et al., 2003).

La identificación de los géneros parasitarios se realiza principalmente mediante el examen de los huevos eliminados en las heces. Algunos géneros presentan características morfológicas distintivas que permiten su identificación directa al microscopio. Los huevos de *Nematodirus sp.* son grandes (156-200 μm) y contienen 8 blastómeros. *Capillaria sp.* produce huevos con forma de barril y tapones polares que miden entre 50-75 μm . Los huevos de *Lamanema chavezii* son alargados con 32 blastómeros y miden 176 x 76 μm . En el caso de *Trichuris sp.*, los huevos tienen forma de limón con tapones polares y miden 70-80 μm (Leguía y Casas, 1999).

Sin embargo, existe un grupo denominado "huevos tipo *Strongylus*" que incluye varios géneros como *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, entre otros, cuyos huevos son morfológicamente similares. Para su identificación específica se requiere realizar cultivo larvario y estudiar las características morfométricas de las larvas



infectantes (L3) que emergen. Esto constituye una herramienta diagnóstica fundamental para determinar los géneros presentes en una infección (Rojas, 2004).

2.1.6.2. Ciclos biológicos

Los ciclos de vida de los nematodos gastrointestinales que afectan a los CSA son monoxenos o directos, es decir, requieren un solo hospedero para completar su desarrollo. El ciclo comprende dos fases claramente diferenciadas: una fase externa o exógena que ocurre en el ambiente y una fase interna o endógena dentro del hospedero (Ballweber, 2013).

En la fase externa, los huevos son eliminados con las heces al ambiente donde su desarrollo está fuertemente influenciado por factores climáticos, principalmente temperatura y humedad. La mayoría de los géneros eliminan huevos tipo *Strongylus* en estado de mórula, dentro de los cuales se desarrolla la larva de primer estadio (L1). Esta eclosiona del huevo y muda a larva de segundo estadio (L2) que se alimenta de bacterias presentes en la materia fecal. Posteriormente, la L2 muda a larva de tercer estadio (L3) que constituye la forma infectante. Una característica importante es que la L3 retiene la cutícula de L2, lo que le confiere mayor protección y capacidad de supervivencia en el ambiente (Rojas, 2004).

Un patrón diferente presenta los géneros *Lamanema* y *Nematodirus*, en los cuales todo el desarrollo larvario hasta L3 ocurre dentro del huevo. La eclosión de la L3 requiere estímulos específicos como cambios de temperatura y factores mecánicos. Esta adaptación les confiere mayor resistencia a condiciones ambientales adversas, permitiéndoles



sobrevivir por períodos más prolongados en el ambiente (Guerrero y Alva, 1986).

La fase interna inicia cuando el hospedero ingiere las L3 con el pasto. En la mayoría de las especies, las L3 penetran la mucosa gástrica o intestinal donde mudan a larvas de cuarto estadio (L4). Posteriormente, las L4 emergen a la luz del órgano donde completan su desarrollo hasta el estadio adulto y comienzan la producción de huevos. El período entre la ingestión de L3 y el inicio de la postura de huevos (período prepatente) varía entre 15-30 días según la especie parasitaria (Leguía y Casas, 1999).

Algunos géneros presentan patrones migratorios particulares. *Bunostomum* puede ingresar por vía cutánea o a través de la mucosa oral, desde donde migra por vía sanguínea hasta los pulmones. Las larvas ascienden por el árbol bronquial, son deglutidas y completan su desarrollo hasta adultos en el intestino delgado. Por su parte, *Lamanema* realiza una migración hepato-entérica única entre los nematodos de CSA. La L3 penetra la mucosa intestinal y migra al hígado donde muda a L4. Posteriormente retorna al intestino por vía biliar donde alcanza el estadio adulto (Guerrero et al., 1973b).

Los nematodos adultos se ubican en diferentes secciones del tracto gastrointestinal según el género. En el abomaso se localizan *Camelostromylus*, *Graphinema*, *Mazamastrongylus*, *Ostertagia*, *Haemonchus* y *Trichostrongylus axei*. En el intestino delgado se encuentran las demás especies de *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus* y *Bunostomum*. El intestino grueso alberga géneros como

Oesophagostomum, *Chabertia* y *Trichuris*. Esta distribución tiene implicancias importantes para el diagnóstico y tratamiento de las infecciones (Leguía y Casas, 1999).

Figura 1

Ciclo biológico de nematodos gastrointestinales tipo Strongylus

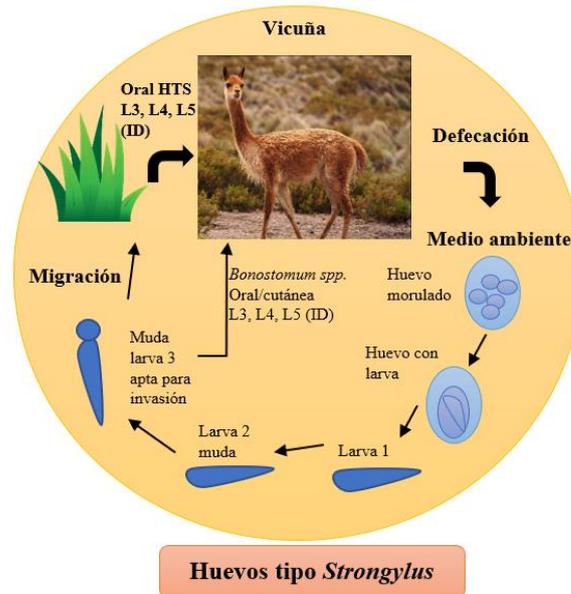


Figura 2

Ciclo biológico de nematodos gastrointestinales tipo Nematodirus spp.

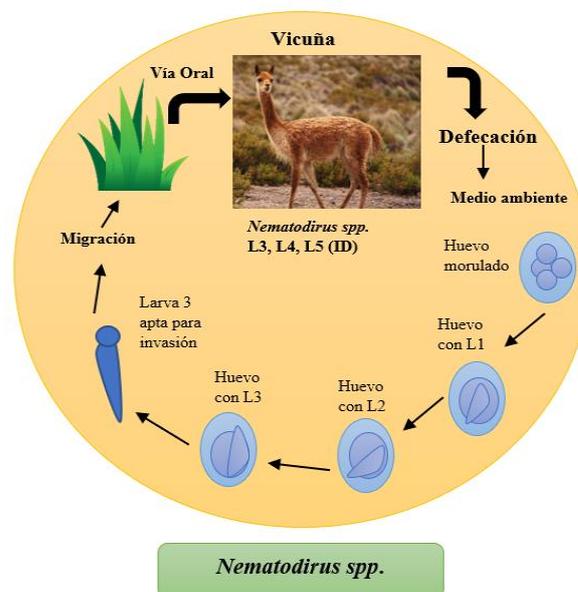
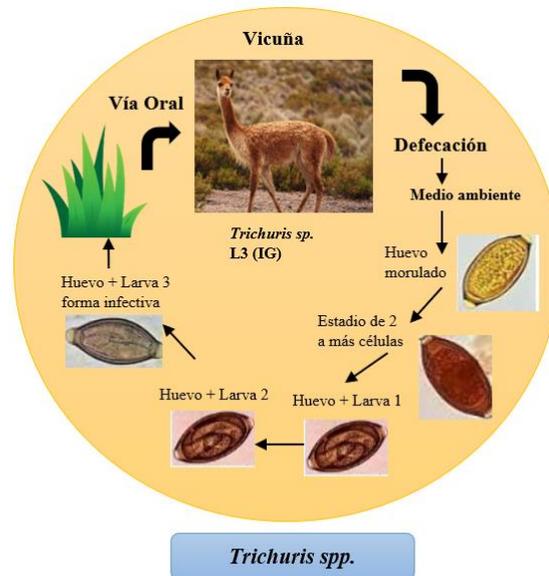


Figura 3

Ciclo biológico de nematodos gastrointestinales tipo Trichuris spp.



Nota: elaboración propia, adaptado de Rojas, 2004.

2.1.6.3. Epidemiología

La epidemiología de las nematodiasis gastrointestinales está determinada por una compleja interacción entre factores del parásito, del ambiente y del hospedero. Entre los factores del parásito destaca su capacidad biótica o potencial reproductivo que varía significativamente entre especies. *Haemonchus* puede producir entre 5,000-15,000 huevos por día, mientras que *Oesophagostomum* produce entre 5,000-10,000, *Cooperia* entre 1,000-3,000, y géneros como *Ostertagia* y *Trichostrongylus* solo 100-200 huevos diarios. *Nematodirus* y *Lamanema* presentan la menor capacidad reproductiva con 50-100 y menos de 10 huevos por día respectivamente (Leguía y Bendezu, 1974; Barriga, 2002).

Un fenómeno importante en la epidemiología es la hipobiosis o arresto del desarrollo larvario, que representa un mecanismo de



supervivencia ante condiciones ambientales adversas. Géneros como *Ostertagia*, *Cooperia* y *Haemonchus* pueden detener temporalmente su desarrollo en el estadio de L4 dentro del hospedero. Las larvas arrestadas reinician su desarrollo cuando las condiciones ambientales se tornan favorables, lo que tiene importantes implicancias para el control parasitario (Guerrero y Alva, 1986).

Los factores ambientales juegan un rol crucial en la epidemiología de las nematodiasis. La humedad relativa debe ser de al menos 70-100% para permitir el desarrollo larvario, siendo óptima una humedad del 96%. La precipitación pluvial es fundamental ya que se requiere un mínimo de 50 mm mensuales para facilitar la dispersión y migración de las larvas en el pasto. La lluvia disuelve la materia fecal y permite que las larvas se trasladen a las pasturas donde pueden ser ingeridas por los hospederos (Fiel et al., 2000; Barriga, 2002).

La temperatura es otro factor determinante que varía según el género parasitario. Los géneros *Bunostomum*, *Oesophagostomum* y *Haemonchus* requieren temperaturas entre 15-37°C para su desarrollo óptimo. *Ostertagia*, *Cooperia*, *Mazamastrongylus* y *Graphinema* se desarrollan mejor entre 6-20°C. *Trichostrongylus* tiene un rango más amplio tolerando temperaturas de 6-37°C. Por su parte, *Nematodirus* y *Lamanema* son más resistentes a temperaturas bajas gracias al desarrollo larvario dentro del huevo (Chávez y Guerrero, 1967; Rojas, 2004).

La altitud influye significativamente en la distribución de las especies parasitarias al determinar las condiciones de temperatura y



humedad. En el caso de los CSA que habitan zonas altoandinas, géneros como *Nematodirus* y *Lamanema* están mejor adaptados a estas condiciones, lo que explica su predominancia en estos ecosistemas. La diversidad climática debido a la altitud en los Andes genera diferentes microhábitats que favorecen o limitan el desarrollo de distintas especies parasitarias (Rojas, 2004).

Respecto a los factores del hospedero, la edad es determinante en la susceptibilidad a las infecciones. Los animales menores de dos años son más susceptibles debido a su inmunidad poco desarrollada. Esta mayor susceptibilidad, sumada a prácticas de manejo como el destete que coincide con la época seca, aumenta el riesgo de infecciones clínicas en animales juveniles. La inmunidad se desarrolla gradualmente con la edad y la exposición continua a los parásitos (Leguía y Casas, 1999).

El estado fisiológico también influye significativamente, particularmente en hembras gestantes y lactantes que experimentan una disminución de la inmunidad conocida como relajamiento inmunoperiparto. Este fenómeno ocurre desde dos semanas antes del parto hasta cuatro semanas después, período durante el cual aumenta la eliminación de huevos y las larvas hipobióticas completan su desarrollo. Los cambios hormonales asociados a la gestación y lactancia, incluyendo niveles elevados de prolactina y corticosteroides, son responsables de esta inmunosupresión temporal (Rojas, 1990; Leguía y Casas, 1999).

La nutrición constituye otro factor crucial ya que una dieta deficiente reduce la resistencia a las infecciones parasitarias. Durante la



época seca, la escasez de forraje de calidad aumenta la susceptibilidad, especialmente cuando coincide con períodos de estrés como el destete. Los animales mejor alimentados desarrollan una mejor respuesta inmune y toleran mejor las cargas parasitarias (Guerrero y Leguía, 1987).

Las prácticas de manejo como el sobrepastoreo aumentan la contaminación de las praderas al concentrar mayor cantidad de animales y heces en áreas reducidas. La rotación de potreros ayuda a reducir la transmisión al permitir que las larvas mueran antes que los animales regresen a pastar. La crianza mixta con otras especies de rumiantes puede incrementar la carga parasitaria cuando se comparten especies parasitarias poco específicas (Leguía y Casas, 1999).

2.1.7. Cestodos

2.1.7.1. Especies y características

La cestodosis o teniasis en camélidos sudamericanos es ocasionada principalmente por los géneros *Moniezia expansa*, *Moniezia benedeni* y *Thysaniezia giardi*. Estos parásitos han sido reportados también en ovinos, caprinos y bovinos que comparten áreas de pastoreo. Los cestodos adultos se localizan en la mucosa del intestino delgado donde pueden alcanzar considerable longitud (Leguía y Casas, 1999; Bustinza, 2001).

2.1.7.2. Ciclos biológicos

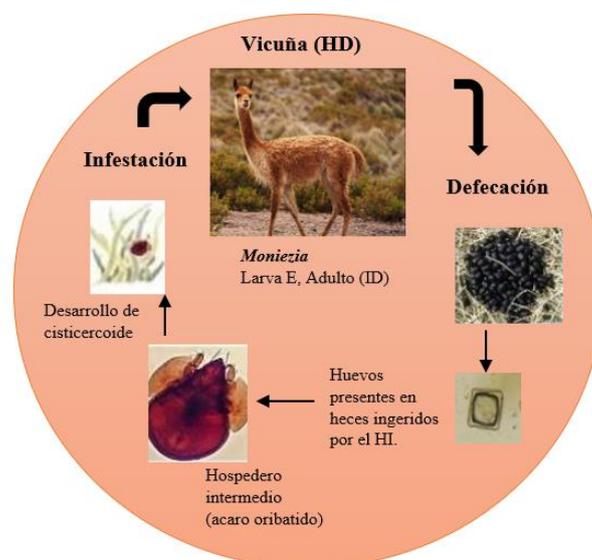
Los cestodos tienen un ciclo de vida indirecto que requiere de un hospedero intermediario y uno definitivo. El ciclo inicia cuando los camélidos eliminan proglótidos grávidos o huevos en las heces. Los

proglótidos se desintegran en el ambiente liberando los huevos, los cuales deben ser ingeridos por ácaros oribátidos (artrópodos coprófagos) que actúan como hospederos intermediarios.

Dentro del ácaro, el huevo eclosiona y desarrolla hasta el estadio de cisticercoide (forma infectiva) en la cavidad celómica. Cuando un camélido ingiere accidentalmente los ácaros infectados junto con el pasto, los cisticercoides son liberados a nivel del estómago por acción de los jugos digestivos. Posteriormente, la forma juvenil del cestodo se fija mediante su escólex a la mucosa intestinal y comienza su desarrollo hasta el estadio adulto. El período desde la ingestión del hospedero intermediario hasta la eliminación de los primeros huevos es de aproximadamente 6-7 semanas (Fernández, 1991; Ramírez y Franco, 1998).

Figura 4

Ciclo biológico de cestodos



Nota: elaboración propia, adaptado de Rojas, 2004.



2.1.7.3. Epidemiología

La elevada capacidad de proliferación de los cestodos, especialmente en rumiantes, es la causante de la considerable contaminación de pasturas. Determinada, no únicamente por la amplia población, sino también por el periodo de supervivencia de los artrópodos u hospederos intermediarios, y la persistencia de la forma infecciosa o cisticercoide dentro de la comunidad respectivamente (Leguia, 1991). Aunque estos hospederos intermediarios poseen escasa capacidad de transporte, poseen la habilidad de infectar las pasturas durante un periodo de 10 a 12 meses (Quiroz, 2005).

Si bien la cestodosis generalmente cursa de forma subclínica en camélidos adultos, puede tener impactos significativos en animales jóvenes. Los principales signos clínicos incluyen diarrea intestinal crónica, anemia, palidez de mucosas y piel, retraso en el crecimiento, caquexia progresiva, y pérdida y opacidad de la fibra. En casos severos, puede observarse cólicos y diarrea alternada con estreñimiento (Leguía, 1991; Soulsby, 1993).

La anemia asociada a cestodosis se atribuye a la afinidad de estos parásitos por la vitamina B12 (cianocobalamina). Aunque poco frecuente, pueden causar obstrucción intestinal y de conductos biliares debido a su acción irritante y mecánica. Las infecciones masivas producen enteritis caracterizada por inflamación, congestión y edema de la mucosa intestinal, en ocasiones con exudado hemorrágico (Cordero del Campillo et al., 1999).

2.1.8. Trematodos

2.1.8.1. Especie y características

La *Fasciola hepática* es el principal trematodo que afecta a los camélidos sudamericanos, siendo responsable de la fascioliasis o distomatosis hepática. Esta parasitosis tiene gran importancia económica y sanitaria debido a las pérdidas que ocasiona en la producción animal y su carácter zoonótico. La enfermedad puede presentarse de forma aguda, subaguda o crónica, siendo esta última la más común en CSA (Leguía, 1997).

A diferencia de otros rumiantes, en las alpacas se ha documentado la presentación de fascioliasis aguda y subaguda, pudiendo causar muerte súbita sin evidenciar signos clínicos previos. Este patrón también podría presentarse en vicuñas, aunque la dificultad para realizar necropsias en animales silvestres limita la documentación de estos casos (Leguía, 1997).

2.1.8.2. Ciclo biológico

El ciclo de vida de *F. hepatica* es indirecto y complejo, requiriendo la presencia de caracoles limneidos como hospederos intermediarios, principalmente del género *Lymnaea*. Los parásitos adultos, ubicados en los conductos biliares del hospedero definitivo, producen huevos que son eliminados con las heces. En el ambiente, bajo condiciones adecuadas de temperatura y humedad, los huevos desarrollan y liberan miracidios que nadan activamente en busca del caracol intermediario (Leguía y Casas, 1999).



Dentro del caracol, el parásito atraviesa varias fases de desarrollo (esporocisto, redía y cercaria). Las cercarias emergen del caracol, se enquistan en la vegetación formando metacercarias (forma infectiva) y pueden sobrevivir varios meses en condiciones ambientales favorables. Los camélidos se infectan al ingerir vegetación contaminada con metacercarias. Una vez en el intestino, las formas juveniles atraviesan la pared intestinal, migran por el peritoneo hasta el hígado, penetran el parénquima hepático y finalmente se establecen en los conductos biliares donde maduran a adultos (Rojas, 1990).

2.1.8.3. Epidemiología

La epidemiología de la fascioliasis está estrechamente ligada a factores ambientales que afectan tanto al parásito como al hospedero intermediario. La temperatura y humedad son cruciales para el desarrollo de los huevos y la supervivencia de los caracoles. Se requieren temperaturas entre 10-30°C y precipitaciones mínimas de 50mm/m² para mantener el ciclo. Tradicionalmente, estas condiciones limitaban la presencia de *F. hepatica* en zonas altoandinas (Leguía, 1991).

Sin embargo, estudios recientes han demostrado la presencia de caracoles limneidos y formas larvarias de *F. hepatica* en altitudes superiores a 4,000 msnm. Este hallazgo sugiere una adaptación tanto del parásito como del hospedero intermediario a mayores altitudes, posiblemente influenciada por el cambio climático. La alta resistencia de *F. hepatica* a bajas temperaturas por períodos prolongados también contribuye a su persistencia en estos ambientes (Londoño et al., 2009).



El sistema de crianza mixta con otras especies domésticas como ovinos y bovinos favorece el mantenimiento del ciclo parasitario. Estos animales actúan como reservorios importantes de *F. hepatica* y contribuyen a la contaminación de las pasturas. La limitada accesibilidad a tratamientos antiparasitarios en poblaciones silvestres de vicuñas dificulta el control de la enfermedad en estas especies (Leguía, 1991, 1997).

El impacto del cambio climático sobre la distribución de la fascioliasis en CSA merece especial atención. Los cambios en los patrones de temperatura y precipitación podrían modificar la dinámica de transmisión del parásito y expandir las áreas geográficas donde la enfermedad es endémica. Esto plantea nuevos desafíos para el manejo sanitario de las poblaciones silvestres y domésticas de camélidos (Cordero del Campillo et al., 1999).

2.1.9. Impacto económico y sanitario de las helmintiasis en CSA

Las helmintiasis representan uno de los principales problemas sanitarios que afectan a los camélidos sudamericanos, generando importantes pérdidas económicas tanto en especies domésticas como silvestres. El impacto se manifiesta principalmente en la reducción de la productividad, deterioro de la calidad de la fibra y costos asociados al tratamiento y control (García et al., 2005).

En el caso específico de las vicuñas, las parasitosis gastrointestinales pueden afectar significativamente la calidad y cantidad de fibra producida, siendo este un recurso de alto valor comercial. En 2012, el mercado internacional pagaba entre \$300-320 dólares americanos por kilo de fibra sucia y hasta \$625 por kilo



de fibra descordada. Por tanto, cualquier factor que afecte la producción de fibra tiene importantes implicaciones económicas para las comunidades locales que manejan estos recursos (MINAGRI, 2014).

La presencia de parásitos gastrointestinales puede pasar desapercibida al presentarse mayormente de forma subclínica. Sin embargo, actúan de manera insidiosa agotando la capacidad productiva de los animales, lo que se refleja en pobre ganancia de peso, baja producción de carne y deterioro de la calidad de la fibra. Este impacto es particularmente importante considerando que solo el 3.5% de las tierras altoandinas tiene potencial agrícola, siendo la ganadería de camélidos una de las principales actividades económicas de estas zonas (Flores, 1991).

2.1.10. Diagnóstico y control

El diagnóstico de las helmintiasis se basa principalmente en el examen coproparasitológico mediante técnicas cualitativas (método de flotación) para detectar la presencia de huevos y técnicas cuantitativas (método McMaster) para estimar la carga parasitaria. En el caso de huevos tipo *Strongylus*, es necesario realizar cultivos larvarios para identificar los géneros presentes mediante el estudio morfométrico de las larvas infectantes (Rojas, 2004).

Para el control de estas parasitosis se requiere un enfoque integral que incluya:

El uso estratégico de antiparasitarios considerando la epidemiología local y los momentos críticos del ciclo productivo. En el caso de vicuñas silvestres, la administración de antihelmínticos debe evaluarse cuidadosamente para evitar interferir con los procesos naturales de selección y el desarrollo de resistencia (Leguía y Casas, 1999).



El manejo adecuado del ambiente mediante rotación de pasturas y control de la carga animal es fundamental. Se debe evitar el sobrepastoreo y considerar la separación de especies domésticas y silvestres cuando sea posible para reducir la transmisión interespecífica de parásitos (Bustinza, 2001).

La implementación de programas de monitoreo sanitario periódicos es esencial, especialmente en poblaciones silvestres donde las intervenciones terapéuticas son limitadas. Esto permite detectar cambios en los patrones de infección y ajustar las estrategias de control según sea necesario (Beltrán-Saavedra et al., 2011).

2.1.11. Condiciones climáticas y geográficas de Puno

La región de Puno se caracteriza por presentar condiciones climáticas y geográficas propias de la zona altoandina, con altitudes que oscilan entre los 3,000 a 5,000 msnm, donde predomina un clima frío y seco con grandes variaciones de temperatura durante el día (Leguía y Casas, 1999). Las vicuñas han logrado adaptarse perfectamente a estos ecosistemas altoandinos que presentan escasez de lluvias, bajas temperaturas y alta radiación solar (Zúñiga, 2009).

Las condiciones medioambientales juegan un rol fundamental en la epidemiología de las parasitosis, siendo los factores más importantes la humedad, precipitación pluvial y temperatura. Según Barriga (2002), cuando la humedad relativa oscila entre 70-100% existe capacidad de desarrollo parasitario, aunque sea en pequeñas cantidades. Para el desarrollo óptimo de las formas infectivas (L3) se requiere una humedad relativa de 96%.

La precipitación pluvial mínima de 50 mm es suficiente para aumentar el número de larvas, especialmente L3, ya que facilita la disolución de las heces y



favorece el arrastre y migración de las larvas hacia los pastos (Fiel et al., 2000). En Puno, durante la época seca, la precipitación pluvial varía entre 0.1 a 27.7 mm, lo cual no favorece la supervivencia y evolución del parásito en el ambiente durante este periodo crítico (Curay, 2018).

2.1.12. Sistemas de manejo (silvestría y semicautiverio)

Los sistemas de manejo de vicuñas pueden ser en silvestría o semicautiverio. Según MINAGRI-DGFFS (2014), del total de vicuñas reportadas hasta el año 2012 en Perú, un 69.9% se encontraban en estado de silvestría y el 30.1% se hallaba en semicautiverio. La silvestría permite que las vicuñas se desarrollen libremente en su hábitat natural, mientras que el semicautiverio implica el confinamiento de los animales en áreas cercadas.

El manejo en silvestría representa ventajas desde el punto de vista epidemiológico, ya que permite una menor concentración de animales y por ende menor riesgo de transmisión de enfermedades. Como señalan Leguía y Casas (1999), en condiciones de semicautiverio existe mayor riesgo de transmisión de patógenos debido a la mayor densidad poblacional y contacto entre animales.

2.1.13. Interacción con ganado doméstico

Las vicuñas comparten hábitat con diversas especies domésticas como bovinos, ovinos y camélidos domésticos, lo cual propicia la persistencia y transmisión interespecie de diferentes agentes patógenos (Bustinza y Choque, 2001). Esta interacción es particularmente importante en las zonas de pastoreo y bofedales, donde el contacto es más frecuente.



Borgnia et al. (2008) señalan que las vicuñas frecuentemente son desplazadas por el ganado doméstico hacia hábitats subóptimos de baja productividad. Además, la presencia de pastores con perros representa un importante factor de estrés para las vicuñas (Arzamendia y Vilá, 2015). Según estudios epidemiológicos realizados en poblaciones silvestres de vicuñas que comparten recursos espaciales y forrajeros con camélidos domésticos y ganado, no muestran niveles de prevalencia de endo o ectoparásitos que parezcan ser un problema para la viabilidad de sus poblaciones (Beltrán-Saavedra et al., 2011).

2.1.14. Edad y sexo como factores de riesgo

La edad constituye un factor importante en la susceptibilidad a las parasitosis. Los camélidos sudamericanos menores a dos años resultan más susceptibles a la infestación por parásitos debido a su baja respuesta inmune, siendo más propensos a presentar cuadros clínicos e incrementar la infestación de los pastizales (Leguía y Casas, 1999). Los animales adultos, por su parte, presentan menor carga parasitaria y las formas parasitarias son más pequeñas y menos fecundas respecto a los animales más jóvenes (Dunn, 1983).

- **Grupo etario:** Se define así a un grupo de individuos que comparten una misma edad o etapa vital, es de interés académico y estadístico. (RAE,2023).
- **Sexo:** Definido como una variable genética y biológica que delimita al macho y a la hembra. (RAE,2023).

En cuanto al sexo, según Dunn (1983), las hembras tienden a presentar menor cantidad de parásitos que los machos debido a los niveles hormonales. Sin embargo, durante la gestación, las hembras son muy susceptibles a las infecciones



parasitarias, así como durante el empadre, parto y lactación, debido al estrés fisiológico que experimentan. Este fenómeno, conocido como "Relajamiento inmunoperiparto" (RIPP), ocurre dos semanas antes del parto y cuatro semanas después, ocasionando un incremento en la postura de huevos por las hembras y un aumento en la carga parasitaria (Rojas, 1990).

2.1.15. Carga animal y sobrepastoreo

La carga animal y el sobrepastoreo son factores críticos que influyen en la epidemiología parasitaria. Según Flórez et al. (1992), bajo condiciones de pasturas que van desde medio a buen estado, la carga animal recomendada para vicuñas oscila entre 1.65 a 3.33 animales/ha/año. El exceso de carga animal puede conducir al sobrepastoreo, lo que no solo afecta la condición de las pasturas, sino que también incrementa el riesgo de transmisión parasitaria.

El sobrepastoreo ocasionado por el ganado doméstico puede llevar a la pérdida de hábitat y fragmentación del territorio de las vicuñas. Además, según Mata et al. (2016), la degradación de las pasturas por sobrepastoreo, junto con los efectos del cambio climático, representa una preocupación real para estos hábitats altoandinos ya extremadamente áridos.

La capacidad de carga debe considerar no solo la cantidad de animales por unidad de área, sino también la disponibilidad y calidad de las pasturas en las diferentes épocas del año. Como señalan Leguía y Casas (1999), una adecuada carga animal contribuye a mantener un equilibrio en la relación hospedero-parásito y reduce los riesgos de transmisión de enfermedades parasitarias.



2.2. ANTECEDENTES

2.2.1. Locales

Contreras et al. (2014) realizaron un estudio sobre helmintiasis en alpacas del distrito de Macusani, Puno, utilizando técnicas coproparasitológicas de flotación Willis, sedimentación espontánea y McMaster modificado. Encontraron una prevalencia general de helmintos del 63.9%, siendo mayor en machos (73.9%) y en animales de 5 meses a 1 año (77.7%). Los principales géneros identificados fueron *Nematodirus* (52.8%), *Trichuris* (10.8%) y *Moniezia* (9.6%). El estudio también reveló que la mayoría de la carga parasitaria por nematodos no superó los 100 huevos por gramo de heces.

Yampasi (2014) investigó la prevalencia de helmintos gastrointestinales en alpacas en Queracucho y localidades del distrito de Ajoyani, Puno. Analizó 369 muestras fecales mediante la técnica de McMaster y coprocultivo, encontrando una prevalencia general del 52.98%. Identificó la presencia de *Nematodirus lamae*, *Lamanema chavezii*, *Trichuris sp*, *Trichostrongylus*, *Moniezia expanza* y *Moniezia benedeni*. El estudio proporciona información importante sobre la diversidad parasitaria en la región de Puno.

2.2.2. Nacionales

Hugo Castillo et al. (2008) estudiaron el parasitismo gastrointestinal en guanacos de Moquegua, Ica, Arequipa y Tacna, analizando 132 muestras mediante técnicas de flotación y sedimentación. Encontraron que el 53.8% de los guanacos presentaban formas parasitarias, con 37.9% positivos a huevos de nematodos. Los principales hallazgos incluyeron huevos tipo *Strongylus* (31.8%), *Nematodirus sp*.



(1.5%) y *Trichuris sp.* (8.3%). El estudio también documentó la presencia de otros rumiantes que compartían el hábitat.

Curay (2018) investigó la helmintiasis en vicuñas en Contumazá, Cajamarca, analizando 208 muestras fecales durante el Chaccu mediante técnicas de flotación Sheather, sedimentación espontánea y McMaster modificado. Los resultados mostraron una prevalencia de helmintos del 81.3%, identificándose huevos tipo *Strongylus* (61.1%), *Nematodirus* (39.4%), *Trichuris* (26.9%), *Capillaria* (16.8%) y *Moniezia* (8.7%). El estudio destaca la alta prevalencia de parasitismo en vicuñas de esta región.

Grecia et al. (2021) evaluaron el parasitismo gastrointestinal en alpacas durante la época de lluvia en Santa Fé, Ayacucho. Analizaron 152 muestras mediante métodos de flotación y McMaster, encontrando mayor presencia de *Lamanema chavezii* en hembras tuis, *Nematodirus spp.* y *Oesophagostomun spp.* en machos adultos, *Trichostrongylus spp.* en machos tuis, y *Moniezia expanza* en tuis de 2 años. El estudio reveló variaciones en la carga parasitaria según edad y sexo.

Flores & Salvador (2021) investigaron la prevalencia de *Fasciola hepatica* en alpacas del distrito de Sibayo, Arequipa, utilizando la técnica de Dennis Modificado en 399 muestras fecales. Encontraron una prevalencia general del 17.04%, distribuida en padres (50%), madres (11.73%), tuis machos (20.24%), tuis hembras (15.31%), crías machos (41.67%) y crías hembras (28.57%). El estudio demuestra la presencia significativa de fasciolosis en la región.

Angulo-Tisoc et al. (2021) estudiaron la sarna e infecciones parasitarias en vicuñas de la Región Cusco, analizando muestras fecales mediante técnicas de



flotación, sedimentación y McMaster. En 147 animales identificaron *Fasciola hepatica* (2.0%), huevos tipo *Strongylus* (42.1%), *Nematodirus sp.* (6.8%), *N. spathiger* (26.5%), *Trichuris sp.* (4.0%) y *Moniezia spp.* (2.7%). La mayoría de los casos presentaron monoparasitismo, proporcionando información valiosa sobre la salud parasitaria regional.

Mariño & Gonzales (2023) evaluaron la relación entre condición corporal y parasitismo gastrointestinal en alpacas Huacaya en Santa Rosa de Shiqui, Huánuco. Analizaron 210 muestras fecales mediante la técnica de McMaster, encontrando prevalencias de *Moniezia sp.* (60%), tipo *Strongylus* (33.3%), *Nematodirus sp.* (15.24%) y *Trichuris sp.* (3.8%). El estudio proporciona información sobre la distribución parasitaria en esta región del Perú.

Kristiana (2023) determinó la prevalencia de *Fasciola hepatica* en alpacas de la Cooperativa Agraria Atahualpa Jerusalén, Cajamarca. Analizó 151 muestras de alpacas adultas mediante la técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel, encontrando una prevalencia del $13.25\% \pm 5.4$. El estudio contribuye al conocimiento de la fasciolosis en alpacas de la región de Cajamarca.

2.2.3. Internacionales

Beltrán-Saavedra et al. (2011) evaluaron el estado sanitario de vicuñas en el Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, Bolivia. Mediante técnicas de sedimentación y flotación, encontraron alta presencia de nematodos (87.5%) y baja de cestodos (3.1%), con predominio de infecciones mixtas (87.5%). Identificaron *Moniezia benedeni* en una vicuña juvenil macho, sugiriendo la necesidad de estudios sobre la adaptación de este parásito ovino en vicuñas.



Salazar (2015) estudió parásitos gastrointestinales en alpacas del Inga Alto, Ecuador, analizando 201 muestras mediante flotación Sheather y McMaster. Encontró una prevalencia del 73%, identificando principalmente *Haemonchus spp.* (77.9%), *Nematodirus spp.* (77.6%) y *Trichostrongylus spp.* (77%). Reportó por primera vez *Lamanema spp.* (22.1%) en la región. En cestodos, identificó *Moniezia expansa* (19.4%) y *Moniezia benedeni* (80.6%).

Regalado (2015) investigó la prevalencia parasitaria en alpacas del sector Pedregal-Mejía, Ecuador, analizando 204 muestras mediante flotación y McMaster modificado. Encontró alta prevalencia de *Nematodirus spp.* (89%), *Bunostomum spp.* (78%) y *Haemonchus spp.* (43%). En cestodos identificó *Moniezia benedeni* (61%) y *Moniezia expansa* (41%). El estudio reveló un alto y diverso parasitismo, predominando los nematodos.

Cóndor (2015) evaluó la prevalencia parasitaria en alpacas huacayas de la comunidad Apagua, Ecuador, utilizando la técnica de Faust por centrifugación. Los resultados mostraron una alta prevalencia de *Nematodirus spp.* (42.11%) y *Trichuris spp.* (23.70%). El estudio proporciona información sobre la distribución de parásitos gastrointestinales en alpacas de la región.

Ruiz (2016) estudió la prevalencia de endoparásitos en vicuñas de siete comunidades de La Paz y Oruro, Bolivia. Analizó 84 muestras mediante flotación por centrifugación y sedimentación modificada, encontrando *Marshallagia spp.* (60%), *Lamanema spp.* (6.3%), Orden *strongylida* (76.9%), *Nematodirus spp.* (40%), *Trichuris spp.* (66.7%), *Capillaria spp.* (8.3%) y *Moniezia benedeni* (10%). Los resultados contribuyen al monitoreo sanitario de vicuñas silvestres.



Panchi (2021) investigó parásitos gastrointestinales en alpacas Huacayas de Maca Grande, Ecuador, analizando 80 muestras mediante McMaster clásico. Encontró cargas parasitarias de *Trichostrongylus spp.* (71.25 ± 14.69 h/gr), *Ostertagia spp.* (333.75 ± 41.41 h/gr), *Nematodirus spp.* (275 ± 51.88 h/gr), entre otros. El estudio proporciona información sobre la carga parasitaria en diferentes grupos etarios.

Liberaciones et al. (2022) evaluaron la salud parasitaria en vicuñas del Anmin Apolobamba, Bolivia, analizando 376 muestras mediante flotación y sedimentación modificada. Encontraron 90.69% de positividad a endoparásitos, con 72.29% de infestaciones mixtas. Los nematodos más prevalentes fueron *Trichuris sp.*, *Nematodirus sp.*, y *O. Strongylida*, mientras que las especies de *Moniezia* mostraron bajas prevalencias.

Martela et al. (2022) realizaron un estudio coproparasitario en vicuñas de tres regiones de Bolivia, analizando 98 muestras mediante técnicas de sedimentación y flotación. Identificaron cinco especies de nematodos (*Trichuris spp.*, *Lamanema chavezii*, *Marshallagia spp.*, *O. Strongylida*, *Capillaria spp.*), un trematodo (*Fasciola hepatica*) y un cestodo (*Moniezia benedeni*). El estudio contribuye al conocimiento de la diversidad parasitaria en vicuñas bolivianas.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Lugar de estudio

El lugar de estudio fue en la Región de Puno, en 7 Comités de Uso Sustentable de Camélidos Sudamericanos Silvestres (CUSCS), donde se tomó muestras de heces de vicuña por método directo de la Comunidades campesinas de Trapiche, Pachamama, San Ignacio de Mayapunco, Picotani. El clima de dichos comités es seco en la época de otoño e invierno, con temperaturas máximas de 9°C a 19°C y temperaturas mínimas de -3°C a 3°C. (SENAMHI,2024).

Así mismo se tomó muestras de heces de vicuña en la Comunidades campesinas de Gilatamarca, Totoroma, Pinaya. El clima es semiseco frio en la época de otoño y seco en invierno, con temperaturas máximas de 13°C a 17°C y temperaturas mínimas de -7°C a 5°C. (SENAMHI, 2024).

Los comités donde se realizó la toma de muestras se encuentran ubicados por encima de los 4200 msnm. En la región Puno la temporada de clima seco y semi seco ocurre en los meses de abril a octubre, y la temporada de clima lluvioso y en los meses de noviembre a mayo. La ubicación geográfica según coordenadas UTM se detalló en la tabla 2.

Tabla 2

Ubicaciones geográficas de 7 Comités de Usos Sustentable de Camélidos Sudamericanos Silvestres (CUSCS) y número de vicuñas por cada comité

N°	Dpto.	Prov.	Distrito	Comité	UTM			Zona	N° de Vicuñas
					Este (X)	Norte (Y)	Sur (Y)		
1	Puno	CH	Kelluyo	Totoroma	458179.7	8152640.2		19S	605
2	Puno	Puno	Acora	Gilatamarca	377306.7	8181681.1		19S	302
3	Puno	SAP	Putina	Picotani	416670.0	8393278.0		19S	3250
4	Puno	SAP	Pedro Vilcapaza	Mayapunco	397776.0	8347092.6		19S	226
5	Puno	SAP	Ananea	Trapiche	455816.7		8369006.4	19S	417
6	Puno	H	Cojata	Pachamama	457086	8351798		19S	41
7	Puno	SL	Lampa	Pinaya	292359.4	8279773.1		19S	445

Nota: CH: Chucuito, SAP: San Antonio de Putina, H: Huancané, SL: Santa Lucía.

3.1.2. Población y muestra

El muestro se realizó de forma no probabilística en base a la disponibilidad de animales que se puedan muestrear, puesto que estos son silvestres y son una especie protegida, es así que se tomó un total de 226 muestra de heces de vicuñas en diferentes comités de la región de Puno.

3.1.3. Autorizaciones para muestreo de animales

Este proyecto fue previamente autorizado mediante Actas de consentimiento de ingreso a predio por parte de los 7 comités de uso sustentable de camélidos sudamericanos silvestres. Por parte de la Subgerencia de Camélidos Sudamericanos de la Gerencia Regional Agraria de Puno con carta N°007-2024-GRDA/SGCS Autorizando Investigación científica con fecha 26 de agosto del 2024. Así mismo el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) autorizó la Investigación Científica De Fauna Silvestre Fuera De Áreas Naturales Protegidas mediante RD N°D000177-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPFS con fecha 11 de octubre del 2024. Y con código de autorización N° AUT-IFS-2024-090.



3.2. METODOLOGÍA

3.2.1. Muestreo de heces

Se requirió de los siguientes materiales para el muestreo de heces de vicuña:

- Mameluco
- Guantes de procedimiento
- Bolsas de polietileno
- Rótulos
- Cooler
- Plumón indeleble

Se clasificó a las vicuñas de acuerdo a la edad, diferenciando así entre (adultos >2 años, juveniles < 2 años y crías < 1 año), estas variables de edad se aplicaron en base a la técnica de dentición y por sexo (hembras y machos). Se realizó la toma de muestras fecales en los meses desde el mes de junio hasta noviembre del 2024, según cronograma indicado por SERFOR. Las muestras fecales fueron recolectadas en bolsas de polietileno, debidamente rotuladas, para su identificación. Fueron almacenadas y conservadas en Cooler. Posterior a ello, fueron llevadas al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno. Donde se realizó la identificación de huevos de helmintos gastrointestinales, con las técnicas de copro microscopia cualitativa por flotación y sedimentación.



3.2.2. Análisis coproparasitológico

El análisis coproparasitológico se desarrolló en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno. Se aplicaron dos técnicas importantes para la identificación de huevos de helmintos gastrointestinales, que se detallaran posteriormente.

3.2.2.1. Técnica de flotación por centrifugación Modificada: Para lograr observar huevos de helmintos (nematodos y cestodos)

Tiene como fundamento utilizar soluciones con pesos específicos mayores que el agua (1.200 –1.300) en donde las estructuras parasitarias flotan. Se pueden observar ooquistes y quistes de protozoarios, huevos de helmintos y huevos de algunos artrópodos. Las soluciones utilizadas en esta técnica pueden ser: solución saturada de cloruro de sodio (S.S. NaCl), solución azucarada saturada (S.A.S.), solución de sulfato de zincal 33% (peso específico de 1.250), sulfato de magnesio al 35% (peso específico de 1.280) o solución de nitrato de sodio con una densidad específica de 1.250. (Roc et al., 2020)

Los materiales necesarios para realizar la técnica fueron:

- Balanza digital
- Vaso de precipitados
- Varilla de vidrio
- Tamiz o colador
- Espátula
- Tubo de centrifuga



- Centrifuga
- Pipeta
- Lamina porta objeto
- Lamina cubre objeto
- Microscopio
- Agua destilada
- Solución saturada

**3.2.2.2. Técnica de doble centrifugación modificada. Descrita por
(Manual, 2001)**

1. Se mezcló 3 g de heces en 10-12 ml de agua en un vaso de precipitados y se disolvió hasta que las heces estén en suspensión.
2. La mezcla fue vertida a través de un colador en otro vaso. Presionando el material en el colador con una espátula y desechando el material en el colador.
3. El contenido se vertió en un tubo de centrifuga y llenándolo hasta el tope con agua.
4. Se centrifugo los tubos a 1,500 rpm durante 5 a 10 minutos.
5. El tubo se decantó y luego fue llenado hasta la mitad con solución de flotación.
6. Se removió el sedimento con un aplicador de madera, para luego llenar el tubo casi hasta el tope con solución de flotación.
7. El tubo se colocó en la centrifuga y con un gotero se agregó solución de flotación al tubo para que la solución esté aproximadamente nivelado con la parte superior del tubo.



8. Se colocó un cubreobjetos encima del tubo y en contacto con la solución de azúcar.
9. Se centrifugo a 1,500 rpm durante 5 a 10 minutos.
10. Se retiro el cubreobjetos levantándolo hacia arriba y se colocó en un portaobjetos de vidrio.
11. Se examinó el portaobjetos con un aumento x100 (ocular x 10 y objetivo x 10) o mayor y se observó todos los estadios del parásito presentes.

3.2.2.3. Técnica de sedimentación:

Se fundamenta en la diferencia de peso específico del líquido empleado (agua tibia) y el peso de los huevos, los cuales tienden a depositarse en el fondo del recipiente. Por medio de esta técnica se observan huevos pesados como los de trematodos, por ejemplo: *Fasciola hepática* y *Paramphistomum spp*, los cuales al agregar un colorante contrastan con el medio teñido, ya que los huevos no se colorean (Roc et al., 2020).

Los materiales necesarios para realizar la técnica fueron:

- Balanza digital
- Vaso de precipitados
- Varilla de vidrio
- Tamiz o colador
- Placa Petri
- Solución detergente



3.2.2.4. Técnica de sedimentación fecal para *Fasciola hepática* y algunos otros huevos de duela, descrita por (Manual, 2001)

1. Se mezcló 5 g de heces en 200 ml de agua en un vaso de precipitados.
2. La mezcla fue vertida a través de un colador y se desechó el material del colador.
3. Pasados 10 minutos, se decantó aproximadamente el 70% del sobrenadante y relleno el vaso con solución detergente.
4. Se repitió paso 3 de tres a cinco veces hasta que el sobrenadante quedo claro.
5. Se retiró el 90% del sobrenadante y vertió el sedimento en una placa de Petri.
6. El sedimento fue examinado bajo un microscopio de disección de 4X para huevos grandes, amarillos y opercubados de *Fasciola hepática*.

3.2.3. Identificación de huevos

Se examinó de manera sistémica y minuciosa todo el cubre objeto para la identificación de huevos de helmintos gastrointestinales. Los resultados fueron positivos y negativos. Registrados en la ficha de registro parasitológico. (figura 12).

Indicador epidemiológico, para determinar la prevalencia de helmintiasis gastrointestinal se utilizó la siguiente fórmula: (Thursfield, 1990).

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de casos existentes}}{\text{Número total de población en riesgo}} \times 100 \text{ g}$$



3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La distribución Chi-Cuadrada es la prueba estadística utilizada para determinar diferencias significativas entre frecuencias esperadas y observadas que es apropiada para analizar variables categóricas como la edad y zona geográfica de las vicuñas, bajo las hipótesis planteadas sobre la prevalencia de helmintos, utilizando la siguiente formula:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde:

χ^2 = Chi cuadrado

O = Frecuencia observada

E = Frecuencia esperada

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PREVALENCIA DE HELMINTIASIS GASTROINTESTINAL EN VICUÑAS DE LA REGIÓN DE PUNO SEGÚN EDAD (ADULTOS, JUVENILES Y CRÍAS)

Tabla 3

Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en vicuñas de la región de Puno según edad

Genero/Especie	Adultos (n=134)		Juveniles (n=48)		Crías (n=43)	
	Positivos	Prevalencia	Positivos	Prevalencia	Positivos	Prevalencia
<i>Strongilus sp</i>	14	10.45	3	6.25	0	0.00
<i>Nematodirus spatiger</i>	39	29.10	29	60.42	4	9.30
<i>Nematodirus lamae</i>	44	32.84	29	60.42	6	13.95
<i>Lamanema chavezii</i>	1	0.75	0	0.00	0	0.00
<i>Truchiris sp</i>	13	9.70	5	10.42	16	37.21
<i>Capillaria sp</i>	5	3.73	1	2.08	0	0.00
<i>Moniezia benedeni</i>	5	3.73	10	20.83	8	18.60
<i>Fasciola hepatica</i>	1	0.75	0	0.00	0	0.00

($p < 0,05$)

Nota: La tabla 3 muestra la prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en vicuñas de la región Puno de acuerdo a la edad de un total de 134 adultos, 48 juveniles y 43 crías y los parásitos de acuerdo al género y especie parasitaria

Según la edad se determinó que la prevalencia de helmintos gastrointestinales (nematodos y cestodos) tuvo mayor porcentaje en vicuñas juveniles (60.42%), y en vicuñas adultas con (29.10%) y (32.84%). Dichos porcentajes son positivos a *Nematodirus spatiger* y *Nematodirus lamae*, respectivamente (Tabla 3) además, estos



resultados muestran estar asociados ($p < 0,05$) confirmando que uno de los géneros es más prevalente en alguna de las edades. En su mayoría vicuñas juveniles.

El desarrollo inmunológico incompleto en animales juveniles los hace más susceptibles a infecciones parasitarias, como señalan Leguía y Casas (1999). Este fenómeno se relaciona con la maduración gradual del sistema inmune, que requiere exposición continua a los antígenos parasitarios para desarrollar una respuesta efectiva. Sin embargo, nuestros hallazgos contradicen parcialmente lo reportado por Mamani (2012), quien encontró mayores prevalencias en crías de alpacas (90-100%). Esta diferencia podría atribuirse a las características específicas de manejo en nuestra región de estudio y a las diferencias en los patrones de comportamiento entre vicuñas y alpacas.

La menor prevalencia en adultos (32.84%) sugiere el desarrollo de inmunidad adquirida, respaldando lo propuesto por Dunn (1983). No obstante, la presencia persistente de parasitismo en este grupo etario indica que la inmunidad no es completa, posiblemente debido a la constante reinfección en las áreas de pastoreo compartidas. Esto coincide con los hallazgos de Beltrán-Saavedra et al. (2011), quienes encontraron que incluso las vicuñas adultas mantienen cierto nivel de carga parasitaria.

Un hallazgo particular fue la alta prevalencia de *Trichuris sp.* en crías (37.21%), que difiere significativamente de otros grupos etarios. Este patrón podría relacionarse con el comportamiento de alimentación de las crías, que tienden a pastar más cerca del suelo, aumentando su exposición a formas infectivas del parásito. Además, el ciclo biológico directo de *Trichuris sp.* y su resistencia en el ambiente podrían contribuir a mantener altas tasas de infección en este grupo etario.

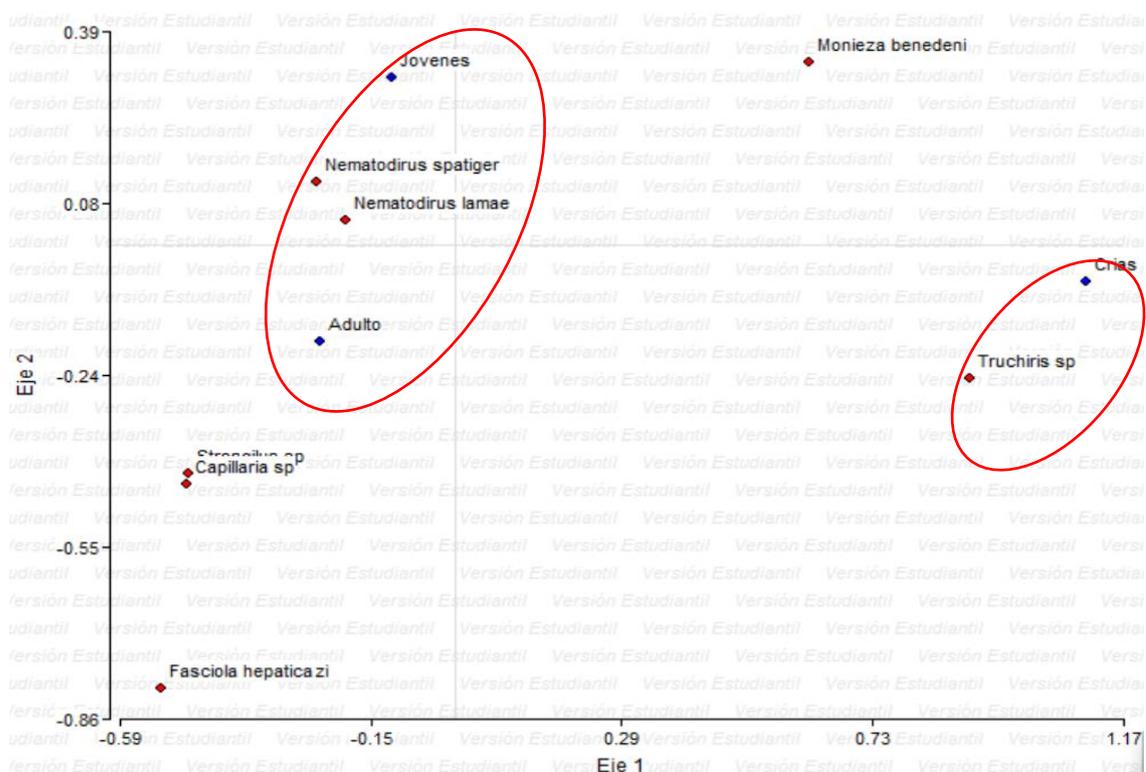
La presencia de *Moniezia benedeni* mostró una distribución particular, con mayor prevalencia en juveniles (20.83%) y crías (18.60%) comparado con adultos (3.73%). Este

patrón coincide con lo reportado por Liberaciones et al. (2022) y podría explicarse por la mayor susceptibilidad de los animales juveniles a la infección por cestodos, posiblemente relacionada con cambios en la dieta durante la transición del amamantamiento al pastoreo.

La prevalencia por edad también mostró variaciones según el tipo de parásito. Para los huevos tipo *Strongylus* (HTS), se observaron prevalencias de 49.1% en adultos, 74.7% en juveniles y 76.2% en crías. En el caso de *Nematodirus*, los valores fueron 23.2%, 50.7% y 76.2% respectivamente. Estas diferencias resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.05$), evidenciando una clara tendencia a mayor parasitismo en animales juveniles.

Figura 5

Gráfico de correspondencia entre la prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en vicuñas de la región de Puno y la edad



Nota: Se observa en la Figura 5, el análisis de correspondencia, que muestra una clara asociación entre la edad de las vicuñas y la prevalencia de helmintos gastrointestinales específicos.

La mayor prevalencia de *Nematodirus spatiger* y *Nematodirus lamae* corresponde a vicuñas adultas y juveniles, evidenciado por su proximidad en el gráfico. En contraste, la prevalencia de *Trichuris sp.* muestra una fuerte asociación con las crías de vicuña, como se puede apreciar por su cercana ubicación, Esta representación gráfica muestra de distribución parasitaria según grupos etarios encontrados en el análisis estadístico.

4.2. PREVALENCIA DE HELMINTIASIS GASTROINTESTINAL EN VICUÑAS DE LA REGIÓN DE PUNO SEGÚN SEXO (HEMBRAS Y MACHOS)

Tabla 4

Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en vicuñas de la región de Puno según sexo (hembras y machos)

Género/Especie	Hembras (n=119)		Machos (n=106)	
	Positivos	Prevalencia	Positivos	Prevalencia
<i>Strongilus sp</i>	7	5.88	10	9.43
<i>Nematodirus spatiger</i>	29	24.37	43	40.57
<i>Nematodirus lamae</i>	36	30.25	43	40.57
<i>Lamanema chavezii</i>	1	0.84	0	0.00
<i>Trichuris sp</i>	17	14.29	17	16.04
<i>Capillaria sp</i>	4	3.36	2	1.89
<i>Moniezia benedeni</i>	3	2.52	20	18.87
<i>Fasciola hepatica</i>	1	0.84	0	0.00

(p>0,05)

Nota: Según el sexo se determinó que la prevalencia de helmintos gastrointestinales tuvo mayor porcentaje en vicuñas macho (40.57%) y en hembras con (30.25%) y (24.37%). Dichos porcentajes son positivos a (*Nematodirus spatiger*) y (*Nematodirus lamae*), respectivamente. Los cuales son los géneros de parásitos más prevalentes hallados en las heces de vicuñas.

Es importante mencionar que en caso del cestodo (*Moniezia benedeni*) ocurrió mayor prevalencia en machos con (18.87%), seguido por (*Trichuris sp.*) con (16.04%) en caso de machos y (14.29%) en hembras (Tabla 4). Además, estos resultados no muestran



asociación entre la variable genero/especie y el sexo ($p>0,05$). Estos resultados son similares a los reportados por Contreras (2012), quien encontró mayores prevalencias en machos (73.9%) que en hembras (61.4%) en alpacas de Puno.

Estos resultados difieren parcialmente de lo señalado por Dunn (1983), quien indica que las hembras tienden a presentar menor cantidad de parásitos que los machos debido a los niveles hormonales. Sin embargo, coinciden con Beltrán-Saavedra et al. (2011) quienes no encontraron diferencias significativas entre sexos en vicuñas de Bolivia.

Un aspecto importante a considerar es el fenómeno de "Relajamiento inmunoperiparto" (RIPP) descrito por Rojas (1990), que ocurre en las hembras dos semanas antes del parto y hasta cuatro semanas después. Durante este período, se produce una disminución temporal de la inmunidad que puede resultar en un incremento de la postura de huevos por las hembras parásitas y un aumento en la carga parasitaria general.

Ruiz (2016), en su estudio en vicuñas de Bolivia, también encontró que el sexo no constituía un factor de riesgo significativo para la presencia de parasitismo, lo cual respalda nuestros hallazgos. No obstante, es importante considerar que, durante la gestación, las hembras son muy susceptibles a las infecciones parasitarias, así como durante el empadre, parto y lactación, debido al estrés fisiológico que experimentan.

4.3. PREVALENCIA DE HELMINTIASIS GASTROINTESTINAL EN VICUÑAS DE LA REGIÓN DE PUNO SEGÚN ZONA GEOGRÁFICA

Tabla 5

Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en vicuñas de la región de Puno según zona geográfica

Género /Especie	Gilatamarca (n=49)		Mayapunc o (n=22)		Pachama (n=14)		Picotani (n=50)		Pinaya (n=52)		Totoroma (n=20)		Trapiche (n=19)	
	Pos	P	Pos	P	Pos	P	Pos	P	Pos	P	Pos	P	Pos	P
<i>Strongilus sp</i>	3	6.12	1	4.55	0	0.00	0	0.00	1	1.92	1	5.00	11	57.89
<i>Nematodirus spatiger</i>	32	65.31	0	0.00	3	21.43	9	18.00	11	21.15	14	70.00	3	15.79
<i>Nematodirus lamae</i>	33	67.35	1	4.55	5	35.71	9	18.00	10	19.23	18	90.00	3	15.79
<i>Lamanema chavezii</i>	0	0.00	0	0.00	1	7.14	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Trichuris sp</i>	3	6.12	0	0.00	1	7.14	7	14.00	19	36.54	4	20.00	0	0.00
<i>Capillaria sp</i>	2	4.08	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	5.77	0	0.00	1	5.26
<i>Moniezia benedeni</i>	7	14.29	0	0.00	0	0.00	0	0.00	8	15.38	8	40.00	0	0.00
<i>Fasciola hepatica</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	5.26

(p<0,05), Pos: Positivos, P: prevalencia

Nota: Según la zona geográfica existe mayor prevalencia de helmintos gastrointestinales en los comités de Totoroma, Gilatamarca y Pinaya. Las comunidades campesinas con mayor prevalencia de (*Nematodirus spatiger*) y (*Nematodirus lamae*) son Gilatamarca y Totoroma. Asimismo, la mayor prevalencia por lugar de (*Moniezia benedeni*) se encuentra en Picotani, (*Trichuris sp.*) en la comunidad campesina de Pinaya y (*Strongilus sp.*) en comunidad campesina de Trapiche

Al análisis estadístico estos resultados muestran una asociación (p<0,05), por lo que podemos indicar que alguno de los lugares tiene mayor prevalencia de alguno de los parásitos. La interacción entre vicuñas y ganado doméstico emerge como un factor crítico en nuestros resultados, particularmente en las comunidades con mayor prevalencia parasitaria. Si bien Bustinza y Choque (2001) proponen que esta interacción facilita la transmisión inter-especie de patógenos, nuestros hallazgos sugieren que la dinámica es más compleja. En las comunidades de Totoroma y Gilatamarca, donde encontramos las



mayores prevalencias (70-90%), observamos no solo la presencia de ganado doméstico sino también patrones específicos de uso compartido del territorio que podrían intensificar la transmisión parasitaria. Esto amplía la comprensión del fenómeno más allá de la simple coexistencia de especies, destacando la importancia de los patrones de uso del espacio.

El estado de las pasturas demostró ser un factor determinante en la distribución parasitaria. Nuestros resultados indican una correlación entre las zonas de mayor prevalencia y áreas con pasturas en condición media 66.7% según MINAGRI-DGFFS, (2014), esta relación podría explicarse por dos mecanismos: primero, la menor calidad nutricional de estas pasturas podría comprometer la resistencia inmunológica de las vicuñas, y segundo, la estructura de la vegetación en estas áreas podría favorecer la supervivencia de formas parasitarias infectivas. Esta interpretación se ve respaldada por los hallazgos de Chacaguasay (2016), quien encontró variaciones significativas en la carga parasitaria entre zonas aparentemente similares. Sin embargo, mientras Chacaguasay atribuye estas diferencias principalmente a la humedad ambiental, nuestros datos sugieren que la calidad y estructura de la pastura juegan un papel igualmente importante en la dinámica de transmisión parasitaria.

La variación en la prevalencia parasitaria entre zonas geográficas que observamos (desde 15.79% hasta 90%) demuestra ser más pronunciada que lo reportado en estudios previos. Esta heterogeneidad espacial sugiere que los factores locales, como el manejo del pastoreo y las características específicas del terreno, pueden tener un impacto más significativo en la epidemiología parasitaria que factores regionales como la altitud o el clima general. Este hallazgo tiene implicaciones importantes para el manejo sanitario de las poblaciones de vicuñas, sugiriendo la necesidad de estrategias de control adaptadas a las condiciones específicas de cada localidad.



La distribución diferencial de parásitos según zona geográfica también ha sido documentada por Martela et al. (2022) en Bolivia, donde identificaron variaciones significativas en la presencia de diferentes especies parasitarias según la región estudiada. En su investigación encontraron cinco especies de nematodos (*Trichuris spp.*, *Lamanema chavezii*, *Marshallagia spp.*, *O. Strongylida*, *Capillaria spp.*), un trematodo (*Fasciola hepatica*) y un cestodo (*Moniezia benedeni*).

Las diferencias en prevalencia entre zonas geográficas pueden explicarse por diversos factores ambientales y de manejo. Según Rojas (2004), factores como la temperatura, precipitación pluvial y humedad son determinantes en la supervivencia y desarrollo de las formas parasitarias en el ambiente. Las zonas con mayor humedad y precipitación tienden a presentar mayores cargas parasitarias, especialmente de nematodos.

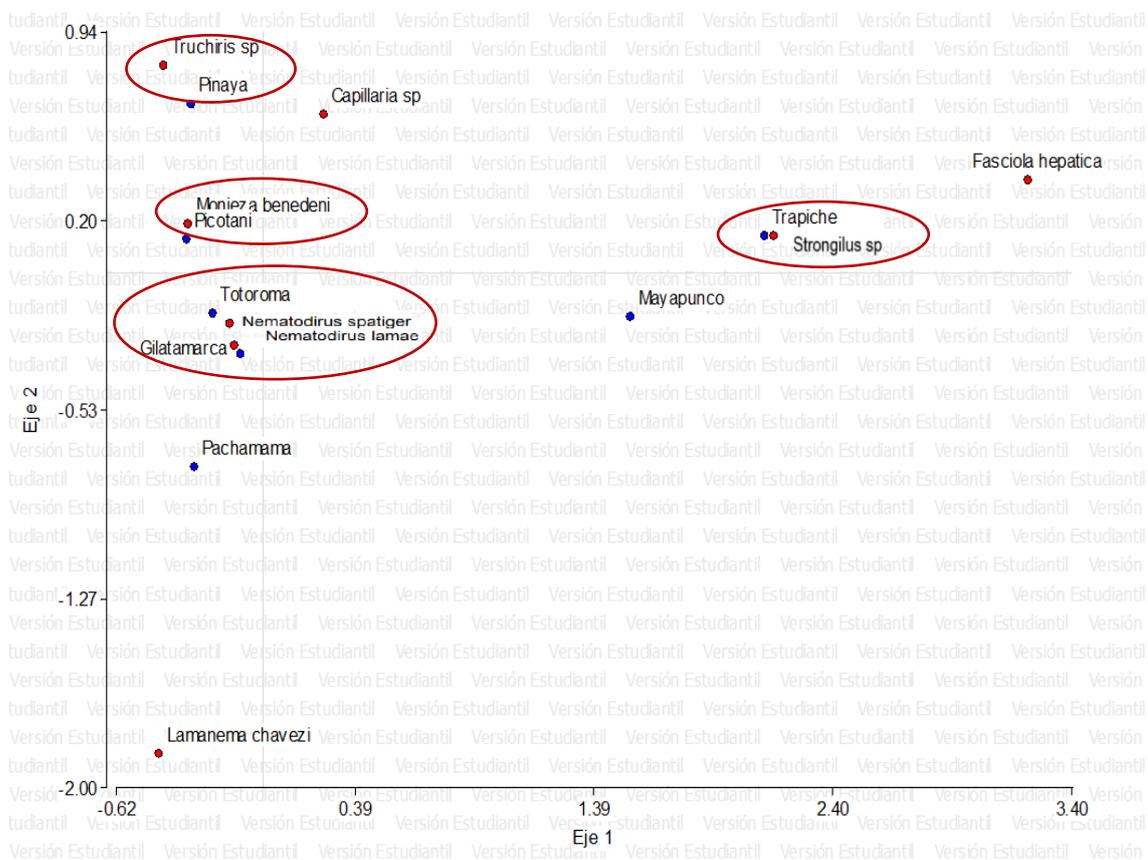
Las variaciones estacionales juegan un papel crucial en la dinámica parasitaria de cada zona geográfica. Durante la época seca (mayo a octubre), la precipitación pluvial varía entre 0.1 a 27.7 mm según INEI (2017), muy por debajo de los 50 mm mensuales que Barriga (2002) señala como mínimo necesario para el desarrollo óptimo de larvas infectivas. Esto explicaría las menores cargas parasitarias encontradas en algunas zonas durante el periodo de estudio. Además, Leguía (1991) indica que, bajo estas condiciones ambientales adversas, algunos géneros como *Ostertagia*, *Cooperia* y *Haemonchus* pueden entrar en hipobiosis como mecanismo de supervivencia, lo que influye en los patrones de infección observados en diferentes zonas geográficas.

No se detectó la presencia de *Fasciola hepatica* en ninguna de las zonas estudiadas, lo cual contrasta con hallazgos en otras regiones del Perú. Samamé et al. (2016) reportaron prevalencias de hasta 32.9% en algunas poblaciones de vicuñas de la

sierra central, mientras que Angulo-Tisoc et al. (2021) encontraron una prevalencia de 2.0% en vicuñas de Cusco. Esta ausencia podría deberse a condiciones ambientales específicas que no favorecen el desarrollo del ciclo biológico del parásito o la ausencia del hospedero intermediario en las zonas estudiadas.

Figura 6

Gráfico de correspondencia de la helmintiasis gastrointestinal en vicuñas de la región de Puno y la zona geográfica



Nota: La Figura 6 se observa la relación entre la distribución geográfica y la prevalencia de diferentes géneros parasitarios. El análisis de correspondencia revela que las comunidades campesinas de Gilatamarca y Totoroma presentan una fuerte asociación con la prevalencia de *Nematodirus spatiger* y *Nematodirus lamae*, como se evidencia por su agrupación en el gráfico. Por otro lado, se observa que la mayor prevalencia de *Moniezia benedeni* se asocia con la comunidad de Picotani, mientras que *Trichuris sp.* muestra una clara correspondencia con la comunidad campesina de Pinaya, y *Strongilus sp.* con la comunidad campesina de Trapiche



V. CONCLUSIONES

- La prevalencia de helmintos gastrointestinales es mayor en vicuñas juveniles (60.42%) que, en adultos y crías.
- Según sexo, los machos presentan mayor prevalencia de helmintos (40.57%) que las hembras (30.25%).
- Las comunidades de Totoroma, Gilatamarca y Pinaya muestran las mayores prevalencias de helmintos según la zona geográfica.



VI. RECOMENDACIONES

- Implementar programas de monitoreo parasitológico periódico en las poblaciones de vicuñas de la región Puno.
- Desarrollar estudios sobre la resistencia natural a parásitos en diferentes grupos etarios y sexos para mejorar las estrategias de control.
- Realizar investigaciones sobre la influencia de factores ambientales y de manejo en la prevalencia parasitaria según zona geográfica.
- Establecer un control parasitológico con protocolos sanitarios específicos considerando las variaciones en prevalencia según edad, sexo y ubicación geográfica.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acebes, P., Wheeler, J., Baldo, J., Tupia, P., Lichtenstein, G., Hoces, D., & Franklin, W. L. (2018). *Vicugna vicugna*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22956A18540534.
- Alcaíno, H., Gorman, T., & Burgos, M. (1991). Helminthiasis gastrointestinal en llamas (*Lama glama*) de la I Región de Chile. *Parasitología al Día*, 15, 93-96.
- Angulo-Tisoc, J. M., Pacheco, J. I., Vélez, V., García, W., Castelo, H., & Gomez-Puerta, L. A. (2021). Situación actual de la sarna e infecciones parasitarias en vicuñas (*Vicugna vicugna*) de la Región Cusco, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(3), e20405.
- Arzamendia, Y., Neder, L. E., Marcoppido, G., Ortiz, F., Arce, M., Lamas, H. E., & Vilá, B. L. (2012). Effect of the prevalence of ectoparasites in the behavioral patterns of wild vicuñas (*Vicugna vicugna*). *Journal of Camelid Science*, 5, 105-117.
- Arzamendia, Y., & Vilá, B. (2015). *Vicugna* habitat use and interactions with domestic ungulates in Jujuy, Northwest Argentina. *Mammalia*, 79, 267-278.
- Azpiri, G. S. (2000). Fauna Silvestre. *Medicina Veterinaria*, 28(5), 17-21.
- Ballweber, L. (2013). Ecto and endoparasites of new world camelids. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 30, 295-310.
- Barriga, O. (2002). Las enfermedades parasitarias de los mamíferos domésticos en América Latina. Santiago: Germinal.
- Beldoménico, P. M., Uhart, M., Bono, M. F., Marull, C., Baldi, R., & Peralta, J. L. (2003). Internal parasites of free-ranging guanacos from Patagonia. *Veterinary Parasitology*, 118, 71-77.
- Beltrán-Saavedra, L. F., Nallar-Gutiérrez, R., Ayala, G., Limachi, J. M., & Gonzales-Rojas, J. L. (2011). Estudio sanitario de vicuñas en silvestría del Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 46, 14-27.
- Bonacic, C. (2011). Ecología de la Vicuña y Su Ordenación. *ECOLOGÍA.INFO*, 27.



- Bonacic, C., MacDonald, D. W., Galaz, J., & Sibly, R. M. (2002). Density dependence in the camelid *Vicugna vicugna*: the recovery of a protected population in Chile. *Oryx*, 36(2), 118-125.
- Borgnia, M., Vila, B. L., & Cassini, M. H. (2008). Interactions between wild camelids and livestock in an Andean semi-desert. *Journal of Arid Environments*, 72, 2150-2158.
- Bustinza, J. A. (2000). Enfermedades de alpacas. Arequipa: Universidad Nacional del Altiplano.
- Bustinza, J., & Choque, A. V. (2001). La Alpaca: Conocimiento del gran potencial andino. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Cafrune, M. M., Aguirre, D. H., & Freytes, I. (2004). Fasciolosis en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en semi-cautiverio de Molinos, Salta, Argentina. *Veterinaria Argentina*, 21, 513-520.
- Castillo, H. (2021). Enfermedades infecciosas y conservación de camélidos sudamericanos silvestres. *GECS News*, 18-34.
- Chacaguasay, B. C. (2016). Estudio parasitario en defecaderos de vicuñas (*Vicugna vicugna*) en la reserva de producción de fauna Chimborazo. Tesis de pregrado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Chávez, M. (1995). Incidencia de helmintos gastrointestinales y hepáticos en Alpacas en las Cuencas de los Ríos Mashcón y Chonta de la Provincia de Cajamarca [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Contreras, N., Chávez, A., Pinedo, R., Leyva, V., & Suárez, F. (2014). Helmintiasis en alpacas (*Vicugna pacos*) de dos comunidades de Macusani, Puno, durante la época seca. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 25(2).
- Cordero del Campillo, M., Rojo-Vásquez, F. A., Martínez, A. R., Sánchez, M. C., Hernández, S., Navarrete, I., & Diez, P. (1999). *Parasitología veterinaria*. España: McGraw-Hill.



- Curay, J. (2018). Helminthiasis en Vicuñas (*Vicugna vicugna*) en el distrito de Contumazá, departamento de Cajamarca [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
- Dunn, A. M. (1983). *Helmintología Veterinaria* (2a ed.). México: Manual Moderno.
- FAO. (2005). Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina TCP/RLA/2914.
- Farfán, E. (2014). Prevalencia de helmintos gastrointestinales en Alpacas (*Vicugna pacos*) en la comunidad campesina de Queracucho y localidades del distrito de Ajoyani, Provincia de Carabaya - Puno 2014 [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María].
- Fernández, B. (1991). Avances y perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. Chile: FAO.
- Fiel, C. A., Pedonese, S. I., Steffan, P. E., & González, F. (2000). Bioecología de los estadios de vida libre de nemátodos gastrointestinales de bovinos: Sobrevivencia de larvas en las pasturas. III Congreso Argentino de Parasitología.
- Flores, E. R. (1991). Manejo y utilización de pastizales. En Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos Sud Americanos. Santiago: FAO.
- Flórez, A., Malpartida, E., & San Martín, F. (1992). Manual de forrajes para zonas áridas y semiáridas andinas. Lima: INIAA.
- García, W., Pezo, D., San Martín, F., Olazábal, J., & Franco, F. (2005). Manual del Técnico Alpaquero. Cusco: ITDG AL.
- Guerrero, C., & Alva, J. (1986). Gastroenteritis nematódica y sarna en alpacas. Boletín IVITA UNMSM, 21, 25-33.
- Guerrero, C., & Leguía, G. (1987). Enfermedades infecciosas y parasitarias de las alpacas. Revista UNMSM-IVITA-CICCS, 4, 59-67.



- Guerrero, C., Alva, J., Vega, I., Hernández, J., & Rojas, M. (1973). Algunos aspectos biológicos y parasitológicos de *Lamanema chavezi* en alpacas. *Revista de Investigaciones Pecuarias IVITA-UNMSM*, 2, 29-42.
- Hofmann, R. K., Otte, K. C., Ponce, C. F., & Rios, M. A. (1983). El manejo de la vicuña silvestre. *GTZ, Eschborn*.
- INEI. (2014). Perú: Anuario de estadísticas ambientales 2013. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- INEI. (2017). Perú: Anuario de estadísticas ambientales 2017. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Koford, C. (1957). The vicuña and the puna. *Ecological Monographs*, 27, 152-219.
- Leguía, G. (1991). The epidemiology and economic impact of llama parasites. *Parasitology Today*, 7, 54-56.
- Leguía, G. (1997). Acute and subacute fasciolosis of alpacas (*Lama pacos*) and treatment with triclabendazole. *Tropical Animal Health and Production*, 29, 31-32.
- Leguía, G., & Bendezu, B. (1974). Observaciones de campo sobre la epidemiología de la gastroenteritis verminosa en alpacas. *Revista de Investigaciones Pecuarias IVITA*, 3, 3-7.
- Leguía, G., & Casas, E. (1999). Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos. Lima: Editorial de Mar.
- Liberaciones, G., Condori, N., & Zeballos, H. (2022). Evaluación de la salud parasitaria en vicuñas del Anmin Apolobamba, Bolivia. *Revista Boliviana de Parasitología*, 15(2), 45-52.
- Londoño, P., Chávez, A., Li, O., Suárez, F., & Pezo, 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, 58-65.



- Mamani, J. (2012). Evaluación de la carga parasitaria y su interacción madre-cría, desde el nacimiento al destete, en alpacas y llamas en Cicas la Raya, Cusco. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Martela, R., Condori, L., & López, A. (2022). Estudio coproparasitario en vicuñas de tres regiones de Bolivia. *Revista de Medicina Veterinaria*, 44, 31-40.
- Mata, C., Malo, J. E., Galaz, J. L., Cadorzo, C., & Lagunas, H. (2016). A three-step approach to minimise the impact of a mining site on vicuña (*Vicugna vicugna*) and to restore landscape connectivity. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 13626-13636.
- MINAGRI-DGFFS. (2014). Censo Poblacional de Vicuñas 2012. Ministerio de Agricultura y Riego - Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre.
- Neutra, M., Pringault, E., & Pierre, J. (1996). Antigen sampling across epithelial barriers and induction of mucosal immune responses. *Annual Review of Immunology*, 14, 275-300.
- Pérez, R. H., Chávez, V. A., Pinedo, V. R., & Leyva, V. V. (2014). Helmintiasis y eimeriasis en alpacas de dos comunidades de Cusco, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 25(2), 245-253.
- Quiroz, H. (2005). *Parasitología y enfermedades parasitarias en animales domésticos*. México: Limusa.
- Ramírez, A., & Franco, E. (1998). *Enfermedades parasitarias*. Publicación Técnica FMV-UNMSM, Lima.
- Rojas, M. (1990). *Parasitismo de los animales domésticos: terapia, prevención y modelos para su aprendizaje*. Lima: Maijosa.
- Rojas, M. (2004). *Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos*. Lima: Maijosa.
- Roncal, C. (2014). Identificación de Helmintos en Alpacas (*Lama pacos*) provenientes de la provincia de Cajamarca [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca].



- Rosadio, R., Londoño, P., Pérez, D., Castillo, H., Véliz, A., Llanco, L., & Maturrano, L. (2010). *Eimeria macusaniensis* associated lesions in neonate alpacas dying from enterotoxemia. *Veterinary Parasitology*, 168, 116-120.
- Ruiz, H. C. (2016). Identificación y caracterización de la presencia de ectoparásitos y endoparásitos en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en comunidades de los departamentos de La Paz y Oruro. Tesis de maestría. Universidad Mayor de San Andrés.
- Samamé, L. M., Chávez, A., & Pinedo, R. (2016). Fascioliosis en vicuñas (*Vicugna vicugna*) de la sierra central del Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27, 137-144.
- San Martín, F. (1991). Alimentación y Nutrición. En *Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos*. Santiago: FAO.
- Soulsby, E. J. L. (1993). *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. México: Interamericana.
- Suarez, V., Olaechea, F., Romero, J., & Rossanigo, C. (2007). *Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América*. Argentina: INTA.
- Tizard, I. (2009). *Inmunología Veterinaria*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Torres, R. (2016). Frecuencia y distribución geográfica de parasito gastrointestinales en estercoleros de *Vicugna vicugna* de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D'Achille (Lucanas - Ayacucho - Perú) [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo].
- Wheeler, J., & Hoces, D. (1997). Community participation, sustainable use, and vicuña conservation in Peru. *Mountain Research and Development*, 17(3), 283-287.
- Zúñiga, M. (2009). Control de *Fasciola hepatica* en vicuña de Tullpacancha - Huancavelica - Perú. V Congreso Mundial sobre Camélidos Sudamericanos, Riobamba, Ecuador.

ANEXOS

ANEXO 1: Panel fotográfico

Figura 7

Formación de comité de uso sustentable de camélidos sudamericanos silvestres para iniciar con la actividad de captura o chaku de vicuñas



Figura 8

Captura de vicuñas en malla vicuñera, previo a la identificación, selección de vicuñas y toma de muestras



Figura 9

Ingreso de tesista a malla vicuñera, y toma de muestras fecales por método directo.



Figura 10

Muestras fecales de vicuña colectadas, debidamente rotuladas y conservadas ingresando al Laboratorio de Parasitología de la FMVZ





Figura 11

Ficha de registro para identificación de huevos de helmintos hallados en muestras fecales de vicuñas

LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA VETERINARIA																				
REGISTRO DE EVALUACIÓN COPROPARASITOLÓGICA DE RUMIANTES																				
PROPIETARIO:																				
DISTRITO:																				
PROVINCIA:																				
FECHA DE EMISIÓN DE RESULTADO:																				
N°	Especie	ID	SEXO	EDAD	NEMATODES (HPG)(FLOTACIÓN)					CESTODES			TREMAT	PROTOZOOS						
					Strong	Nemat.	Lama lamae	Lama nema	Trichuris	Capillaria	M.exp.	M. bene.	Thiza.	Helicto	F. hepática	E.mac	E.pun oensi	E. alpacae	E. lamae	Eimeria sp.



Figura 12

Procesamiento de muestras de heces de vicuña. Técnica de flotación para identificación de nematodos y cestodos.



Nota: a) Pesado de muestra en balanza digital, b) Dilución de la muestra con agua destilada en mortero, c) Muestras colocadas en tubos de ensayo para la posterior centrifugación de 1,500 rpm durante 3 minutos, d) Muestras centrifugadas, se realizó la eliminación del sobrenadante, se agregó solución saturada hasta completar el menisco y se colocó la lámina cubre objeto para la adherencia de huevos de nematodos y cestodos

Figura 13

Identificación de huevos de helmintos por flotación. El puntero señala la presencia de (Trichuris sp.) en heces de vicuña. Vista 40X

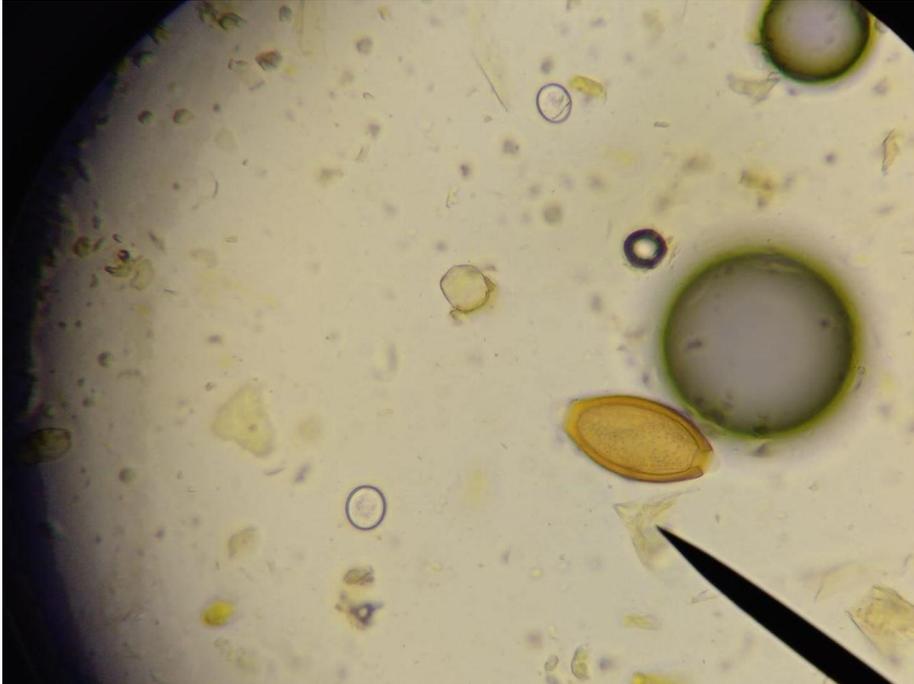


Figura 14

Identificación de huevos de helmintos por flotación. El puntero señala la presencia de (Moniezia benedeni.) en heces de vicuña. Vista 10X



Figura 15

*Identificación de huevos de helmintos por flotación. El puntero señala la presencia de (*Nematodirus spatiger.*) en heces de vicuña. Vista 40X*



Figura 16

*Identificación de huevos de helmintos por flotación. El puntero señala la presencia de (*Nematodirus lamae.*) en heces de vicuña. Vista 40X*

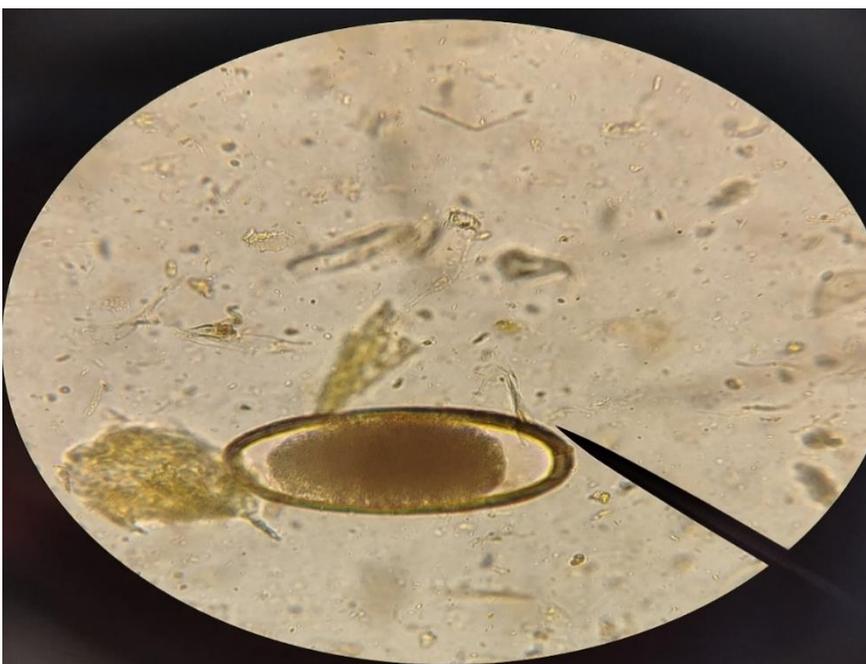


Figura 17

Identificación de huevos de helmintos por flotación. El puntero señala la presencia de (Lamanema chavezi.) en heces de vicuña. Vista 40X



Figura 18

Identificación de huevos de helmintos por flotación. El puntero señala la presencia de (Capillaria.) en heces de vicuña. Vista 40X

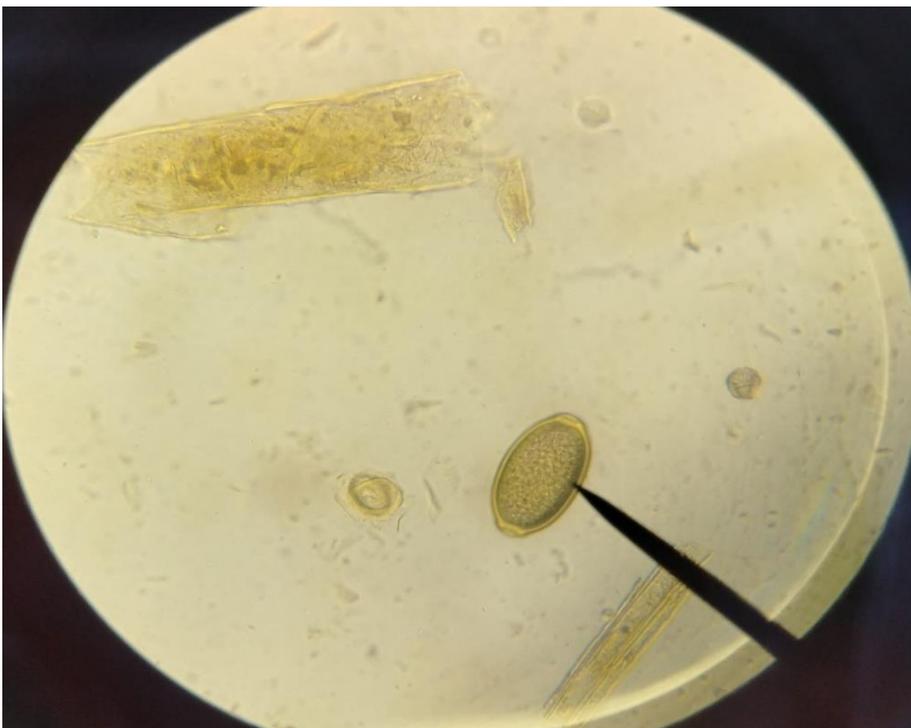


Figura 19

*Procesamiento de muestras de heces de vicuña. Técnica de sedimentación para la identificación de huevos de trematodos (*Fasciola hepatica*).*



Nota: e) Muestras diluidas en agua destilada, f) Agregado de solución detergente a muestras fecales. (se realizó esta actividad 3 veces por muestra), g) Eliminación del sobrenadante, posterior a la centrifugación del tubo de ensayo (se realizó esta actividad 3 veces por muestra), h) Se agrego solución azucarada, i) Se coloco la muestra procesada en una placa Petri, j) Observación de la muestra en placa Petri al microscopio. Vista 4X



ANEXO 2: Declaración 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 Clara Kelly Stemea Flores Ordoño,
identificado con DNI 71040248 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:

"Prevalencia de helmintos en Vicuñas (Vicugna vicugna) de la
Región de Puno en 2024"

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 17 de diciembre del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 3: 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 Clara Kelly Sdemka Flores Ordoño,
identificado con DNI 71040248 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:

“ Prevalencia de helmintos en vicuñas (Vicugna vicugna) de la
Región de Puno en 2024 ”

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 17 de diciembre del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella