

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**Determinación de *Sarcocystis aucheniae* mediante ultrasonografía en
alpacas en el Centro Poblado de Cota Cota del distrito de Tisco
provincia de Caylloma 2024.**

Tesis presentada por el Bachiller
Ccorahua Meza, Jhon Clinton
ORCID: 0009-0000-0603-5675

para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor:

Mg. Delgado Fernandez, Ronnie Christian
ORCID:0000-0003-2422-4837

Arequipa – Perú
2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 21 de Mayo del 2025

Dictamen: 009983-C-EPMVZ-2025

Visto el borrador del expediente 009983, presentado por:

2018201361 - CCORAHUA MEZA JHON CLINTON

Titulado:

**DETERMINACIÓN DE SARCOCYSTIS AUCHENIAE MEDIANTE ULTRASONOGRAFÍA EN ALPACAS
EN EL CENTRO POBLADO DE COTA COTA DEL DISTRITO DE TISCO PROVINCIA DE CAYLLOMA
2023.**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

**29486382 - CUADROS MEDINA SANTIAGO BALTAZAR
DICTAMINADOR**



**29470814 - ZEGARRA PAREDES JORGE LUIS
DICTAMINADOR**



**40688434 - AGUILAR BRAVO HERBERT MISHAELF
DICTAMINADOR**



DETERMINACIÓN DE SARCOCYSTIS AUCHENIAE MEDIANTE ULTRASONOGRAFÍA EN ALPACAS EN EL CENTRO POBLADO DE COTA COTA DEL DISTRITO DE TISCO PROVINCIA DE CAYLLOMA 2023.

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María	5%
	Trabajo del estudiante	
2	tesis.ucsm.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
3	hdl.handle.net	1%
	Fuente de Internet	
4	docplayer.es	1%
	Fuente de Internet	
5	core.ac.uk	1%
	Fuente de Internet	
6	cdn.www.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	
7	Submitted to Unviersidad de Granada	1%
	Trabajo del estudiante	

DEDICATORIA

A mis padres, Victoriano Ccorahua Ancca y Cecilia Meza Kalla.

El camino hacia este logro ha estado sembrado de desafíos y aprendizajes, cada uno superado y comprendido gracias al infinito amor y apoyo que me han brindado desde siempre. Este trabajo, más que una acumulación de investigación y datos es un reflejo del esfuerzo y la dedicación que me han enseñado. Su sabiduría y sus sacrificios son las raíces profundas que me han sostenido firme ante las adversidades y me han permitido crecer hacia la luz del conocimiento.

A mis hermanos, Gracias por estar en los momentos de tensión y celebración. Cada sonrisa compartida y cada palabra de aliento en los momentos difíciles han sido esenciales para continuar. Este logro también es vuestro, porque cada pequeña victoria fue mejorada por vuestra compañía.

A mis profesores y mentores, No puedo agradecerles lo suficiente por su paciencia, sabiduría y rigurosidad académica. Ustedes no solo han sido guías en este viaje intelectual, sino faros que me han mostrado cómo la pasión por el conocimiento puede transformarse en acciones que impacten y mejoren nuestra sociedad.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a mi asesor de tesis, Dr. Christian Delgado Fernández por su guía durante todo este proceso. Su dedicación para corregir cada detalle y su compromiso para este trabajo.

En segundo lugar, a mis jurados evaluadores, Dr. Jorge Luis Zegarra Paredes, Dra. Cecilia Laura Mogrovejo Lopez y Dr. Herbert Mishael Aguilar Bravo, por sus valiosas observaciones y aportes críticos que enriquecieron esta investigación. Su rigor académico y su enfoque constructivo no solo mejoraron la calidad de mi tesis, sino que también ampliaron mi perspectiva sobre el diagnóstico de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas.

A mis padres Victoriano Ccorahua Ancca y Cecilia Meza Kalla, cuyo amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido mi motor en cada etapa de mi vida académica. Su fe en mí me impulsó a superar los momentos más desafiantes.

Finalmente, a todas las personas que directa o indirectamente contribuyeron a este logro: compañeros, docentes, y amigos que me acompañaron con su aliento y consejos.

RESUMEN

La presente tesis titulada "Determinación de *Sarcocystis aucheniae* mediante ultrasonografía en alpacas en el Centro Poblado de Cota Cota del distrito de Tisco, provincia de Caylloma 2024" evalúa la viabilidad de la ultrasonografía como herramienta diagnóstica para detectar *Sarcocystis aucheniae* en alpacas. El estudio establece la prevalencia de la enfermedad según Variedad, edad, sexo y procedencia, como también describir las características en los músculos afectados por macro quistes. La hipótesis postula que, dadas las condiciones medioambientales y las limitadas medidas de control en la región, se esperaría encontrar una alta prevalencia de *Sarcocystis aucheniae* en el centro poblado de Cota Cota. la metodología, en el cual se identificaron y registraron 100 alpacas, que posteriormente se ecografiaron con un ecógrafo portátil RKU10 con sondas lineales de 7.5 MHz. Se realizaron exámenes ecográficos en áreas como el cuello, las costillas, brazuelo y pierna, buscando signos de macro quistes. Los resultados revelaron una sensibilidad del 16.70% y una especificidad del 96.80%, indicando que, aunque la ultrasonografía tiene una alta capacidad para identificar alpacas no enfermas, su capacidad para detectar animales infectados es limitada. El análisis estadístico no encontró diferencias significativas en la prevalencia de la infección entre las variedades Suri y Huacaya, con prevalencias del 9.09% y 4.48% respectivamente. Tampoco hubo diferencias significativas según el sexo o el lugar de procedencia de las alpacas, sugiriendo que los factores ambientales y de manejo son más importantes en la transmisión de la enfermedad que los factores genéticos. La investigación concluye que la ultrasonografía presenta limitaciones como método diagnóstico para *Sarcocystis aucheniae* en alpacas.

Palabras clave: *Sarcocystis aucheniae*, ultrasonografía, alpacas.

ABSTRACT

The present thesis titled "Determination of *Sarcocystis aucheniae* by Ultrasound in Alpacas in the Populated Center of Cota Cota in the District of Tisco, Province of Caylloma 2024" assesses the viability of ultrasound as a diagnostic tool for detecting *Sarcocystis aucheniae* in alpacas. The study establishes the prevalence of the disease by breed, age, sex, and place of origin, as well as the morphology of the macrocyst. The central hypothesis posits that, given the environmental conditions and limited control measures in the region, a high prevalence of *Sarcocystis aucheniae* would be expected in the populated center of Cota Cota. A methodological design was carried out, in which 100 alpacas were identified and registered using ultrasound with a portable RKU10 echograph equipped with 7.5 MHz linear probes. Ultrasound examinations were conducted in areas such as the neck, ribs, and legs, searching for signs of macrocysts. The results revealed a sensitivity of 16.70% and a specificity of 96.80%, indicating that, although ultrasound has a high capacity to identify non-infected alpacas, its ability to detect infected animals is limited. The statistical analysis found no significant differences in the prevalence of the infection between Suri and Huacaya types, with prevalences of 9.09% and 4.48% respectively. There were also no significant differences according to the sex or place of origin of the alpacas, suggesting that environmental and management factors are more critical in the transmission of the disease than genetic factors. The research concludes that ultrasound presents limitations as a diagnostic method for *Sarcocystis aucheniae* in alpacas and highlights the need to integrate it with other diagnostic methods to improve accuracy and reliability.

Keywords: *Sarcocystis aucheniae*, ultrasound, alpacas.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.1 Enunciado del Problema	4
1.2 Descripción del problema	4
1.3 Justificación.....	5
1.3.1 Aspecto general	5
1.3.2 Aspecto tecnológico	5
1.3.3 Aspecto social.....	5
1.3.4 Aspecto económico	5
1.3.5 Importancia.....	6
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivos generales.....	6
1.4.2 Objetivos específicos	6
1.5 Hipótesis.....	6
CAPÍTULO II.....	8
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Análisis bibliográfico	9
2.1.1 Procedencia de los camélidos Sudamericanos	9
2.1.2 Descripción de la Alpaca	10
2.1.2.1 Altura y Peso	10
2.1.2.2 Cabeza	10
2.1.2.3 Cuello	11
2.1.2.4 Cuerpo.....	11
2.1.2.5 Extremidades.....	12
2.1.3 La Alpaca	12
2.1.3.1 Taxonomía de la Alpaca	14
2.1.3.2 Potencial productivo	16
2.1.3.3 Huacaya	18

2.1.3.4	Suri	19
2.1.3.5	Características de la Alpaca	20
2.1.4	Sarcocistiosis	21
2.1.4.1	Estadios de desarrollo	23
2.1.4.2	Ciclo biológico.....	24
2.1.5	La ultrasonografía	26
2.1.5.1	Ultrasonido	26
2.1.5.2	Ecografía	27
2.1.5.3	Ecógrafo	27
2.1.6	Transductor	29
2.1.6.1	Efecto piezoeléctrico.....	29
2.1.6.2	Variedades de transductor.....	29
2.1.7	Lenguaje ecográfico	31
2.1.7.1	Estructura ecogénica	31
2.1.7.2	Hiperecogénica o Hiperecoica	31
2.1.7.3	Hipoecogénica o hipoecoica	32
2.1.7.4	Isoecogénica o Isoecoica	32
2.1.7.5	Estructura Anecogénica o Anecogenica o Anecoica	32
2.1.8	Ventajas de la ecografía.....	33
2.1.8.1	Inocua.....	33
2.1.8.2	Económica.....	33
2.1.9	Sensibilidad y especificidad.....	34
2.2	Antecedentes y análisis de trabajos de investigación.....	35
CAPÍTULO III.....		39
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	40
3.1	Materiales.....	40
3.1.1	Localización del trabajo	40
3.1.1.1	Localización espacial del trabajo de investigación.....	40
3.1.1.2	Localización temporal del trabajo de investigación.....	40
3.1.2	Materiales biológicos.....	40
3.1.3	Materiales de campo	40
3.1.4	Materiales de escritorio	41
3.1.5	Equipos	41
3.1.6	Maquinaria.....	41

3.2 Métodos.....	41
3.2.1 Muestreo.....	41
3.2.1.1 Universo.....	41
3.2.1.2 Tamaño de muestra.....	42
3.2.1.3 Procedimiento de muestreo.....	42
3.2.1.4 Formación de unidades experimentales de estudio.....	42
3.2.2 Métodos de evaluación.....	43
3.2.2.1 Metodología de la experimentación.....	43
3.2.2.2 Recopilación de la información.....	47
3.3 Variables de respuesta.....	47
3.4 Evaluación Estadística.....	48
3.4.1 Análisis estadísticos.....	48
3.4.2 Prueba de Chi Cuadrado.....	50
CAPÍTULO IV.....	51
4. RESULTADOS.....	52
DISCUSIÓN.....	64
CAPÍTULO V.....	67
5. CONCLUSIONES.....	68
CAPÍTULO VII.....	69
7. RECOMENDACIONES.....	70
CAPÍTULO VIII.....	71
8. REFERENCIAS.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Clasificación de la alpaca por edad	14
Tabla 2	Clasificación Taxonómica de la Alpaca	16
Tabla 3	Componentes de la carne de alpaca	17
Tabla 4	Comparativo nutricional de la carne de diferentes especies.....	18
Tabla 5	Clasificación taxonómica de la Sarcocistosis	22
Tabla 6	VARIABLES e indicadores de la investigación	47
Tabla 7	Matriz de confusión.....	49
Tabla 8	Evaluación de la ultrasonografía comparada con Post mortem para la detección de <i>Sarcocystis aucheniae</i> en alpacas	52
Tabla 9	Valores predictivos de la eficacia de la ultrasonografía	55
Tabla 10	Frecuencia de <i>Sarcocystis aucheniae</i> detectada por post mortem en alpacas de las razas Suri y Huacaya.....	56
Tabla 11	Frecuencia de <i>Sarcocystis aucheniae</i> detectada por post mortem en alpacas Macho y Hembras	58
Tabla 12	Frecuencia de <i>Sarcocystis aucheniae</i> en alpacas según lugar de procedencia detectada mediante post mortem.....	59
Tabla 13	Frecuencia de <i>Sarcocystis aucheniae</i> por edad en alpacas determinada mediante post mortem	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Evaluación de la ultrasonografía comparada con post mortem para la detección de <i>Sarcocystis aucheniae</i> en alpacas	53
Figura 2	Frecuencia de <i>Sarcocystis aucheniae</i> detectada por post mortem en alpacas de las razas Suri y Huacaya.....	57
Figura 3	Frecuencia de <i>Sarcocystis aucheniae</i> detectada por post mortem en alpacas macho y hembras.....	58
Figura 4	Frecuencia de <i>Sarcocystis aucheniae</i> en alpacas según lugar de procedencia detectada mediante post mortem.....	60
Figura 5	Frecuencia de <i>Sarcocystis aucheniae</i> por edad en alpacas determinada mediante post mortem	61
Figura 6	Mapa que indica la ubicación geográfica del camal en el Centro Poblado de Cota Cota en el Distrito de Tisco, Provincia de Caylloma, Región Arequipa, Perú	82
Figura 7	Llegada al centro poblado de Cota Cota	84
Figura 8	Municipalidad del Centro poblado de Cota Cota.....	84
Figura 9	Camal del centro poblado de Cota Cota.....	84
Figura 10	Identificación de Alpacas	85
Figura 11	Ecografía de Alpacas.....	85
Figura 12	Imágenes de Ecografía.....	86
Figura 13	Beneficio y confirmación de presencia de macro quistes post mortem ...	88
Figura 14	Ficha de campo Ultrasonografía 07-02-2024	90
Figura 15	Ficha de campo Ultrasonografía 14-02-2024	91
Figura 16	Ficha de campo Ultrasonografía 28-02-2024	92
Figura 17	Ficha de campo Ultrasonografía 12-03-2024	93
Figura 18	Municipalidad Distrital de la Villa Oropesa de Tisco	95
Figura 19	Informe N° 002-2024-LAAM/MVZ-MDT	96
Figura 20	Formato de Informe de Faenado del mes de Febrero 2024	97
Figura 21	Informe de Faenado (Control interno) de fecha 08 al 28 /02/2024	98
Figura 22	Oficio N° 0126-2024-MDT/ALC	99
Figura 23	Informe N° 003-2024-LAAM/MVZ-MDT	100
Figura 24	Oficio N° 003-2024-MDT/ALC	101
Figura 25	Informe de Faenado (Control interno) de fecha 13/03/2024	102
Figura 26	Formato de Informe de Faenado del mes de Marzo 2024	103

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Ubicación geográfica donde se realizó el trabajo de investigación	81
Anexo 2 Panel Fotográfico	83
Anexo 3 Ficha de Campo Ultrasonografía.....	89
Anexo 4 Informe de Faenamamiento	94



INTRODUCCIÓN

La alpaca (*Vicugna pacos*) representa uno de los recursos pecuarios más importantes en las zonas altoandinas del Perú, no solo por su aporte en fibra y carne, sino también por su papel en la economía de las comunidades rurales. Sin embargo, su producción se ve afectada por diversas enfermedades parasitarias, entre ellas la sarcocistiosis, una zoonosis causada por protozoarios del género *Sarcocystis*, siendo *Sarcocystis aucheniae* una de las especies de relevancia en camélidos sudamericanos.

En el Perú, se ha reportado la presencia de sarcocistiosis en diversas especies domésticas. En camélidos sudamericanos (CSA), se han identificado tres especies: *Sarcocystis tilopodi*, que ocasiona quistes macroscópicos en guanacos; *S. lamacanis*, que produce microquistes de rápido desarrollo, los cuales se localizan preferentemente en la musculatura cardíaca de alpacas y llamas; y *S. aucheniae*, que origina quistes macroscópicos de entre 0.1 y 1 cm de largo, de color blanco y con apariencia de grano de arroz compacto. Estos últimos se desarrollan lentamente y se ubican principalmente en el esófago, cuello, costillas, brazuelo, lomo y otras regiones del músculo esquelético (1,2,3). Debido a su visibilidad a simple vista, estos quistes provocan grandes pérdidas económicas por el decomiso de la carne en los camales (4), así como el rechazo por parte del consumidor debido al mal aspecto de la canal, limitando su comercialización, a pesar del alto valor proteico y bajo contenido de colesterol que ofrece esta carne frente a otras carnes rojas (5).

El diagnóstico de esta parasitosis se realiza comúnmente por inspección post mortem, mediante la observación directa de los quistes en la carcasa. Sin embargo, el desarrollo de técnicas diagnósticas en animales vivos ha sido limitado (6). logró caracterizar parcialmente los componentes antigénicos de los quistes de *S. aucheniae*

y estandarizó una prueba de ELISA, considerada como técnica de referencia. No obstante, dicha prueba presenta reacciones cruzadas entre *S. lamacanis* y *S. aucheniae*, lo cual compromete su especificidad. A pesar de ello Marin et al 2007, mediante la técnica de PCR, remarcó diferencias antigénicas entre ambas especies (7).

Frente a esta problemática, surge la necesidad de evaluar métodos diagnósticos alternativos y no invasivos, como la ultrasonografía, que permitan detectar los macroquistes en animales vivos. Esta técnica, ampliamente usada en medicina veterinaria para la evaluación de tejidos blandos, se plantea como una herramienta prometedora, aunque su eficacia real para detectar sarcocistiosis en alpacas aún no ha sido plenamente validada.

En ese sentido, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas mediante el uso de ultrasonografía, y contrastar los hallazgos obtenidos con los resultados de la inspección post mortem en el camal del Centro Poblado de Cota Cota, distrito de Tisco, provincia de Caylloma. Los resultados permitirán valorar el potencial de la ecografía como técnica diagnóstica complementaria, con miras a mejorar el control sanitario, reducir pérdidas económicas y optimizar la comercialización de productos derivados de los camélidos sudamericanos.



1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Enunciado del Problema

Determinación de *Sarcocystis aucheniae* mediante ultrasonografía en alpacas en el Centro Poblado de Cota Cota del distrito de Tisco provincia de Caylloma 2024.

1.2 Descripción del problema

El manejo sanitario y diagnóstico preciso de enfermedades en alpacas es esencial para la salud animal y la rentabilidad económica en regiones del Perú. La sarcocistiosis, causada por *Sarcocystis aucheniae*, forma quistes en los músculos esqueléticos de las alpacas, afectando su bienestar y la calidad de sus productos.

La ultrasonografía se consideró inicialmente como un posible método diagnóstico no invasivo para esta enfermedad; sin embargo, este estudio demostró que no resulta una herramienta viable para la detección efectiva de los quistes de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas, ya que no presenta la confiabilidad necesaria para su aplicación práctica. Los resultados evidencian limitaciones fundamentales en su capacidad diagnóstica, sin mostrar diferencias significativas entre los hallazgos ecográficos y los obtenidos mediante examen post mortem, lo que cuestiona su utilidad real en el manejo sanitario de estos animales.

1.3 Justificación

1.3.1 Aspecto general

El uso de la ultrasonografía para la detección de enfermedades en el distrito de Tisco perteneciente a la provincia de Caylloma, nos ayudara en una mayor precisión en el diagnóstico clínico de esta enfermedad. La información que se lograra recolectar usando esta técnica de ultrasonografía nos será de importancia en el diagnóstico de enfermedades clínicas y subclínicas que puedan presentarse.

1.3.2 Aspecto tecnológico

Es de gran importancia a futuro la aplicación de herramientas tecnológicas que nos ayuden en la detección de enfermedades, como la ultrasonografía que sería viable la utilización de esta herramienta en la detección de *Sarcocystis aucheniae* mediante la observación de macroquistes.

1.3.3 Aspecto social.

Mediante la aplicación de la técnica de ultrasonografía en alpacas se busca a futuro poder controlar esta parasitosis, reducir los casos para prevalencia de esta parasitosis lo cual apoyara a nuestros ganaderos alpaqueros.

1.3.4 Aspecto económico

Con la detección de la *Sarcocystis aucheniae* mediante la ultrasonografía, se busca determinar la cantidad de alpacas infectadas con *Sarcocystis aucheniae*, ya que esta parasitosis repercute en la economía de los ganaderos alpaqueros tanto directa en indirectamente.

1.3.5 Importancia

Al terminar el trabajo de investigación se espera lograr un importante avance en el diagnóstico no invasivo mediante el uso de esta tecnología (ultrasonografía) para el diagnóstico de la *Sarcocystis aucheniae*. En el distrito de Tisco de la provincia de Caylloma en beneficio de la población.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivos generales

- Determinación de *Sarcocystis aucheniae* mediante ultrasonografía en alpacas en el Centro Poblado de Cota Cota del distrito de Tisco provincia de Caylloma.

1.4.2 Objetivos específicos

- Establecer la eficacia de la ultrasonografía como método de detección de *Sarcocystis aucheniae*.
- Establecer la prevalencia *Sarcocystis aucheniae* por Sexo, Edad, sexo y lugar de procedencia.
- Evaluar el costo-eficiencia de la ultrasonografía como método de detección de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas.
- Describir las características ecográficas de los músculos afectados mediante la presentación de macro quistes por *Sarcocystis aucheniae*.

1.5 Hipótesis

Dado que las condiciones medioambientales y las escasas medidas de control de *Sarcocystis aucheniae* en la población de alpacas en centro poblado de Cota Cota del distrito de Tisco de la provincia de Caylloma. Es probable que se

encuentre una alta prevalencia de *Sarcocystis aucheniae* en el centro poblado de Cota Cota.





2. MARCO TEÓRICO

2.1 Análisis bibliográfico

2.1.1 Procedencia de los camélidos Sudamericanos

En el periodo medio del Eoceno, que data de hace 5 millones de años, los ancestros de los camélidos hicieron su aparición en Norteamérica. Este hecho ocurrió en el transcurso de los 75 millones de años que comprenden el periodo Cenozoico, en el cual Sudamérica se mantuvo segregada del resto de continentes. El origen del istmo de Panamá se dio en el periodo Pleistoceno, hace alrededor de un millón de años, como resultado de las erupciones volcánicas en el fondo marino, que condujeron a la formación de un archipiélago. Estas islas finalmente se unieron, formando el puente terrestre del caribe denominado el istmo de Panamá y esto haría que Sudamérica y América del norte se unieran (8). Los camélidos surgieron inicialmente en Norteamérica. Posteriormente, un conjunto de estos, conocido como la tribu *lamini*, se desplazó hacia Sudamérica, mientras que otro grupo, la tribu *camelini*, se dirigió hacia Asia. Desde allí, estos animales se expandieron hacia África y Europa. (9).

Los camélidos, que son mamíferos Artiodáctilos, tienen raíces cercanas a las de los ungulados del Paleoceno. Anteriormente, estos animales eran agrupados bajo la denominación de Condilartros. Se identificaron por primera vez en Norteamérica antes de ser conocidos en Sudamérica (9).

2.1.2 Descripción de la Alpaca

A la alpaca se le ha clasificado dentro de los mamíferos domésticos que forma parte de la familia camélida y se clasifica como artiodáctilo debido a que tiene un par de dedos en cada extremidad. Además, se le considera tilópodo porque tiene almohadillas en la planta de sus pies que no son sensibles. Su dentadura consta de dientes en la mandíbula inferior y una almohadilla en la parte superior, lo cual les impide morder. Este animal presenta una apariencia cuadrada y posee cuatro patas fuertes, lo que lo hace esbelto y bien equilibrado. Dos tercios de la longitud total de su espalda corresponden a la longitud de su cuello, y la longitud de sus patas es igual a la de su cuello. Su cuerpo está recubierto de fibras desde la cabeza hasta las rodillas y los corvejones (9).

2.1.2.1 Altura y Peso

Estos animales presentan una altura cercana al metro hasta el punto donde se encuentra la cruz, y su peso promedio es de alrededor de 65 kilogramos para los machos adultos y 60 kilogramos para las hembras adultas (9).

2.1.2.2 Cabeza

Tiene una cabeza pequeña y con forma de triangular, adornada con un penacho de filamentos largos que se extienden hacia adelante, cubriendo parcialmente los ojos. Este ser cuenta con un hocico de aspecto cuadrado, orejas afiladas y ojos amplios y llenos de expresión, disponibles en distintos colores. Sus quijadas se ajustan adecuadamente y el labio superior es divisible y flexible, lo que le proporciona habilidad

extra al momento de comer. La nariz tiene un par de orificios nasales prominentes y es preferible que exista una coloración más oscura alrededor del hocico y los ojos para resguardarse de la luz ultravioleta (9).

2.1.2.3 Cuello

Posee una longitud que oscila entre 55 y 60 centímetros, siendo alargado, flexible y con una leve inclinación hacia el frente. Se encuentra recubierto de fibras delgadas y cortas, con un crecimiento ligeramente más abundante en el área parotídea, otorgándole la apariencia de portar un collar. En las hembras pertenecientes a ambas razas, este rasgo parece ser de 3 a 5 centímetros más largo en comparación con los machos (9).

2.1.2.4 Cuerpo

La estructura corporal se distingue por sus ángulos marcados y se encuentra recubierta de abundante vellón. Sus extremidades frontales están separadas de manera moderada y la línea dorsal muestra una suave curvatura ascendente. La longitud varía entre los 80 y 90 centímetros, mientras que la amplitud de su pecho varía de 20 a 25 centímetros. Sus costillas poseen una forma profunda y abultada, en contraste con su pecho poco sobresaliente de estructura asemejada a una quilla y una protuberancia externa de variedad triangular. Asimismo, posee caderas amplias, grupa inclinada hacia abajo, ubres poco prominentes, cola breve y aplanada, y ano en posición retraída. No se observan discrepancias en las dimensiones corporales entre géneros y

razas, a excepción del contorno torácico, el cual resulta más extenso en las hembras de ambas variedades (9).

2.1.2.5 Extremidades

Las extremidades son equilibradas, esbeltas y con músculos potentes y bien formados, recubiertas de lana hasta las rodillas y, más allá de eso, con un pelaje de hebras delgadas y finas. Las extremidades posteriores son ligeramente más extensas que las anteriores, lo que genera mayor elevación en la zona de la cola. Esto, a su vez, las hace adecuadas para desplazamientos veloces y sin restricciones. Cada extremidad, tanto las anteriores como las posteriores, culmina en dos dedos equipados con uñas de tonalidad negra y una almohadilla en la planta de carácter cornificado, que se conoce igualmente como cojín plantar (9).

2.1.3 La Alpaca

La procedencia de la alpaca ha sido objeto de controversia histórica, ya que no se conoce con precisión su origen (10). La palabra alpaca proviene del término aimara "all-paka" (11).

La elevada frecuencia de hibridación entre alpacas y llamas ha generado dificultades en la interpretación de los hallazgos zoológicos (12). Se ha teorizado que la alpaca proviene del guanaco, la vicuña y la llama. Exámenes de la anatomía dental proponen que las llamas y alpacas podrían haber evolucionado desde los guanacos y vicuñas, respectivamente (13).

Se menciona una tercera hipótesis, que actualmente no se acepta, sostiene que ni los guanacos ni las vicuñas fueron alguna vez

domesticados. De acuerdo con esta teoría, tanto las alpacas como las llamas habrían evolucionado como especies distintas a partir de un antepasado común ya desaparecido (12).

Al analizar un estudio detallado de la forma de los dientes frontales en hallazgos arqueológicos en el altiplano peruano, se identificaron semejanzas entre alpacas y las vicuñas. Esto condujo a la conclusión de que las alpacas podrían ser vicuñas que se habían domesticado (10,13). Se ha documentado un aumento significativo en los restos de camélidos, y cerca de hace 6 000 a 5 500 años, se nota la emergencia de las primeras alpacas en las comunidades humanas (14).

Se llevo a cabo un análisis del estado taxonómico de tres subespecies de guanaco (*Lama guanicoe guanicoe*, *Lama guanicoe cacsilensis* y *Lama guanicoe huanacus*), así como de ambas subespecies de vicuñas. La evaluación respaldó la monofilia de *lama guanicoe*, sin embargo, presento a *Vicugna vicugna* como un conjunto de pofilético, ubicando a la llama como el taxón emparentado con el guanaco y la alpaca como el pariente cercano de la vicuña (12).

Un estudio que incluyo 700 ejemplares de llamas, alpacas, vicuñas y guanacos a lo largo de la región transandina presento información recopilada sobre análisis de una secuencia parcial del gen citocromo b y cuatro microsatélites. Se valido que la alpaca es el resultado de la domesticación de la vicuña, y la llama es el producto de la domesticación del guanaco. Por lo tanto, la teoría respalda por datos arqueozoológicos, que sugiere que la llama pudo haber surgido a partir de la domesticación

de distintas poblaciones de guanacos, y la alpaca de diversas poblaciones de vicuñas (13,14).

La alpaca, que es una especie doméstica, se distribuye en países de Ecuador, Perú, Bolivia y en las regiones más al norte de Chile y Argentina. Habitan en regiones adversas de 4 400 a los 4 800 m.s.n.m. En los países como Bolivia y Chile, las alpacas de la subespecie suri no se localizan en las zonas norte y centrales (12).

La alpaca desempeña un papel vital en la generación de empleo para una considerable fracción de la población en las regiones elevadas de los Andes, proporcionando fibra y carne de buena calidad para el sector industrial, dicho producto es el único producto accesible de aporte proteico para los pobladores de la zona (15). La Clasificación de la alpaca de acuerdo con la edad es:

Tabla 1

Clasificación de la alpaca por edad

Denominación	Descripción
Crías	Del nacimiento hasta 8 meses de edad (destete).
Tuis Menores (extremas)	Del destete hasta 1 año.
Tui Mayor	Alpaca hembra o macho de 1 a 2 años.
Madres (reproductores hembras)	hembras de 2 años a más que han dado su cría
Padres o reproductores	Alpacas macho que ingresan al empadre
Capones (Mana Runtuyuk)	Alpacas tuis de descarte (castrados)

Fuente: Manual del alpaquero (16).

2.1.3.1 Taxonomía de la Alpaca

A lo largo de la historia, la clasificación taxonómica de las alpacas ha experimentado cambios. Al principio, Linneo las categorizó como

Camelus pacos en 1758, incluyéndolas en el mismo grupo que los camellos europeos. Más tarde, en el año 1775, Frisch planteo un género distinto; pero, la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica rechazó la idea en 1954. Posteriormente, en 1955, la comisión aprobó el género Lama, y esta decisión fue publicada en 1956 (9).

Esta categorización sugería que alpacas, llamas y guanacos formaban parte de un conjunto en el que el guanaco sería el antepasado original, esto posiciona a la vicuña como una especie que nunca experimento al proceso de domesticación y permanece en estado salvaje. Varios expertos no reconocieron la creación del género *Vicugna* y continuaron incluyendo a la vicuña dentro del género Lama (9).

Durante los años 1980, Jane C. Wheeler investigó las modificaciones en los incisivos de restos arqueológicos hallados en Telarmachay, Perú, y concluyó que la domesticación de la vicuña en alpacas tuvo lugar hace aproximadamente 6,000 a 7,000 años. No obstante, análisis de aminoácidos en la hemoglobina de ejemplares en zoológicos de Alemania y Chile proporcionaron pruebas contrapuestas sobre la domesticación de la vicuña. Investigaciones en Estados Unidos acerca de componentes inmunológicos y secuencias de proteínas no arrojaron resultados definitivos. Debido a estos hallazgos conflictivos, el debate parecía insoluble hasta que, en los años 80, los avances en la tecnología del ADN permitieron realizar estudios genéticos y mapeos del genoma de forma habitual. En 2001, Se presento un bosquejo del genoma humano y, en el año 2008, se consiguió esclarecer la clasificación taxonómica de los camélidos sudamericanos (9).

En un estudio realizado por M. Kadwell y sus colegas en 2001, se estableció que las alpacas provienen de vicuñas domesticadas y se revisó la clasificación de los camélidos sudamericanos en dos grupos: *Lama* y *Vicugna*. Ambos grupos tienen un representante silvestre y uno doméstico. *Lama guanicoe* corresponde al guanaco ancestral y silvestre, mientras que *Lama glama* es la llama doméstica, descendiente del guanaco. Por otro lado, *Vicugna vicugna* representa a la vicuña ancestral y silvestre, y *Vicugna pacos* es la alpaca doméstica, originaria de la vicuña. Expertos en clasificación de animales domésticos han aceptado esta propuesta (9).

Tabla 2**Clasificación Taxonómica de la Alpaca**

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Subfilo	Vertebrata
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Suborden	Tylopada
Familia	Camélidos
Tribu	Lamini
Género	Vicugna
Especie	Vicugna pacos

Fuente: Taxonomía de la Alpaca (9)

2.1.3.2 Potencial productivo**2.1.3.2.1 Carne**

La carne de alpaca presenta beneficios en comparación con otras carnes, gracias a su alto contenido proteico y bajo en grasas, sumado a sus niveles mínimos de grasa y colesterol. Resulta fundamental conocer la constitución química de la carne de esta especie para valorar su aporte

nutricional y la calidad de este alimento en la dieta humana. Los principales elementos que componen la carne de alpaca son agua, proteínas, grasas, minerales y carbohidratos. Estos componentes varían de acuerdo con aspectos como la especie, raza, edad y alimentación. La carne de alpaca posee un 76,8% de agua, 20,48% de proteínas, 1,40% de grasas, 1,14% de cenizas y 0,97% de carbohidratos (17). Comprender estos componentes es clave para evaluar el aporte nutricional y su papel en la alimentación humana, puesto que estos elementos son utilizados durante el proceso digestivo como se observa en la tabla.

Tabla 3
Componentes de la carne de alpaca

Componentes	Edad (años)				Promedio
	1,5	2,5	3,5	4,5	
Agua	76,10	76,28	75,45	76,18	76,00
Proteína	20,45	20,12	20,98	20,39	20,49
Grasa	1,35	1,44	1,38	1,38	1,39
Cenizas	1,23	1,24	1,17	1,07	1,18
Glúcidos	0,95	0,94	0,99	1,03	0,98

Fuente: MINAGRI-DGPA-DEEIA (9)

Uno de los beneficios de la carne de alpaca en términos químicos y bromatológicos es su alto nivel de proteínas. No obstante, lo que realmente destaca en su composición es su mínimo contenido graso (1,0%), siendo el más bajo en comparación con otras carnes rojas. Para ponerlo en contexto, la carne de res tiene un 5,5% de grasa, la de cordero un 22,0%, la de cerdo un 37,5%, la de pollo un 3,0% y la de equino un 3,5% (17).

Tabla 4

Comparativo nutricional de la carne de diferentes especies

	Humedad	Proteínas	Grasa	Cenizas
Vaca	73,0	20,5	5,5	1,0
Ovinos	60,0	17,0	22,0	1,0
Cerdo	47,0	14,5	37,5	0,8
Gallina	76,0	20,0	3,0	1,0
Caballo	75,0	20,0	3,5	1,0
Alpaca	76,9	21,0	1,0	1,1

Fuente: Potencial Productivo y comercial de la alpaca (9)

Al igual que otros animales, las alpacas generan un número mayor de machos de los que se pueden gestionar y, en cierto punto de sus vidas, ya no pueden reproducirse de manera eficiente ni ofrecer fibra de alta calidad de forma consistente (9). Esto conduce a un exceso en la población, lo que requiere el sacrificio y procesamiento de algunos individuos para cumplir con la demanda de carne en los mercados locales y regionales. En 2018, la producción de carne de alpaca en el ámbito nacional llegó a las 12,600 toneladas, lo cual representó una disminución del 0,5% en comparación con 2017. No obstante, en los siete años previos, la producción aumentó a una tasa anual del 1%. Las áreas con la mayor producción de carne de alpaca incluyen Puno (46,2%), Cusco (17,3%) y Arequipa (10,5%). tal como podemos observar en la tabla.

2.1.3.3 Huacaya

La variedad de alpaca Huacaya constituye aproximadamente el 85% de la población y se distingue por su abundante pelaje compuesto por mechones rizados de menor longitud, de aspecto compacto, esponjoso,

con menor suavidad, mayor densidad, menor elasticidad, propenso al roce y presentado la gama más extensa de tonalidades naturales (18).

2.1.3.4 Suri

Los ejemplares de esta raza presentan una fibra que brilla intensamente, con una textura sedosa y un lustre que recuerda la delicadeza del cachemir y el destello luminoso de la seda (19).

Esta raza no es tan conocida, ya que el término genérico "alpaca" no ha facilitado su diferenciación respecto a la raza Huacaya.

El nombre de esta raza proviene del término aimara "suri", la cual es el apelativo autóctono para el ñandú sudamericano (*Pterocnemia pennata*, *Lesser rhea*), un ave que vive en las áreas donde se crían alpacas en el departamento de Puno (19).

La raza de alpaca Suri se encuentran comúnmente en regiones de menor elevación con relación a las alpacas de la variedad Huacaya, las cuales se adaptan y prosperan en alturas superiores a los 4 200 m.s.n.m.

El valor de la crianza de esta especie reside en gran medida en la superioridad de su fibra "super fina" que, tras la vicuña, es una de las fibras naturales más sutiles y opulentas existentes en el mundo. Proveniente de una sola capa, su vellón destaca por el liso, sensación de suavidad, textura similar a la seda, y un brillo lustroso (19).

Conocedores respecto a la materia de fibras sostienen que el vellón de la alpaca Suri demuestra mayor regularidad que el de la raza Huacaya.

En el caso del Vellón de la alpaca Huacaya, es usual notar en un mechón específico una cantidad diversa de pelos más gruesos (>40u), ocasionando un coeficiente de variación de finura más pronunciado.

Expertos en fibras coinciden en que el vellón de la alpaca suri es más uniforme que el de la raza Huacaya. En el vellón de la alpaca Huacaya, es más común encontrar en una mecha específica una cantidad variable de pelos gruesos ($>40\mu$), lo que resulta en un coeficiente de variación de finura más elevado. En cuanto a la raza Suri presentan el vellón más uniforme, lo que resulta en un coeficiente de variabilidad de finura más bajo (19).

Es importante mencionar que la fibra de la alpaca suri crece y se conserva en paralelo a la superficie del cuerpo, asemejándose a una especie de flequillo. Esto conduce a una alta proporción de fibra pura, que después de ser procesada, logra un rendimiento que oscila entre el 87% y el 95% (20).

Esta situación es inigualable en comparación con la lana de oveja, que tiene un rendimiento del 43% al 76%. Debido a estas características, el procesamiento de la fibra de la alpaca suri resulta sencillo y asequible, al no tener contenidos grasos ni lanolina, a diferencia de la fibra ovina. Además, el vellón proviene de una única capa (20).

En términos de relevancia, los colores de la raza suri pueden clasificarse de la siguiente forma: Colores más comunes (crema claro o LF), bastante comunes (café claro y café oscuro), poco frecuentes (negro, café y gris) y poco comunes (roano, gris indefinido, gris plata, gris oscuro, negro claro y negro oscuro) (19).

2.1.3.5 Características de la Alpaca.

notablemente más pequeña que la llama, la alpaca es empleada escasamente como animal de carga, ya que su crianza se orienta más

hacia la producción de fibra y carne. La fibra de alpaca representa la principal fuente de ingresos en su cría y es un producto altamente valorado, en lugar de ser utilizada como animal para transporte de carga. La alpaca (*Vicugna pacos*) es un mamífero de tamaño medio, con una altura promedio de 80 a 90 cm. Su peso al nacer fluctúa entre 7 y 10 kg, y en la etapa adulta puede alcanzar hasta los 70 kg. Al igual que otros camélidos, su temperatura corporal se encuentra en los 37.5°C y 38.6°C. el cuello está cubierto completamente por lana y pelos, y su borde superior presenta una curvatura cóncava hacia arriba. La cabeza es reducida, con una forma aplanada lateralmente, el copete de pelos que se extiende hasta los ojos, cubriendo por completo la frente de las hembras. Las orejas son diminutas, erectas, afiladas, sin lana, poseen el pabellón auditivo en forma de espiral y están revestidas en el exterior con lana corta y en el interior con pelos delgados (21).

2.1.4 Sarcocistiosis

La sarcocistiosis provocado por un parásito protozoo *Sarcocystis spp*, entre las cuales la variedad *Sarcocystis aucheniae*, quien genera macroquistes en el tejido muscular esquelético de las alpacas, de acuerdo con investigaciones basadas en el gen ARNr 18S (22). En realidad, este parásito utiliza como hospedadores intermediarios a todas las especies de los camélidos sudamericanos, que incluyen a las alpacas (*Vicugna pacos*), las llamas (*Lama glama*) y los guanacos (*Lama guanicoe*) (23,24).

Los sarcocystis pertenecen al:

Tabla 5

Clasificación taxonómica de la Sarcocistosis

Sub-reino	Protozoo
Phylum	Apicomplexa
Clase	Sporozoasida
Sub-clase	Coccidiasina
Orden	Eucoccidiorida
Familia	Sarcocystidae
Género	Sarcocystis

Fuente: Taxonomía de la sarcocistosis (25).

Los sarcocistos se encuentran en los músculos y en el sistema nervioso central de animales homeotérmicos y poiquilotérmicos. Los integrantes de esta categoría son parásitos que requieren vivir dentro de las células y su ciclo vital incluye la necesidad de dos organismos hospedadores: uno de ellos interactúa como hospedador intermedio herbívoro, el cual da lugar la multiplicación asexual y la formación de "sarcocistos" en los músculos y el sistema nervioso central, en cambio el otro hospedador definitivo que es un carnívoro (depredador), donde ocurre la reproducción sexual, incluyendo gamontes, fecundación y esporulación endógena de ooquistes en el intestino del hospedador (26).

La infección por *Sarcocystis spp.* tiene una distribución mundial y es frecuente en diversas especies de mamíferos, aves, reptiles e incluidos los humanos. Hay una discusión significativa respecto la cantidad de especies que componen el género *Sarcocystis*. Dentro del análisis taxonómica más reciente del género, Odening mencionó 189 especies, aunque algunas no son válidas. Se estima que podría haber 196

especies reconocidas de *Sarcocystis*; no obstante, se han documentado ciclos de vida completos únicamente para 26 de estas especies (26).

2.1.4.1 Estadios de desarrollo

Presenta varias formas parasitarias en su ciclo de vida, en las cuales se incluyen los ooquistes y los sarcoquistes, que son las principales fuentes infecciosas liberadas por el perro y la alpaca, en ese orden.

2.1.4.1.1 Los Ooquistes.

Los ooquistes esporulados son expulsados a través de la materia fecal y poseen una membrana frágil que, al romperse, libera dos esporoquistes (los cuales pueden encontrarse en libertad o permanecer encapsulados). Cada uno de estos esporoquistes contiene cuatro esporozoitos (27). Estas estructuras se hallan libres en las heces y pueden ser identificadas morfológicamente debido a su tamaño aproximado de 12-16 x 9-11 micrómetros. Sus formas elipsoidales no tienen cuerpo de stidae y, junto con los esporozoitos, presentan una acumulación granular dispersa llamada mórula, ubicada lateralmente en los polos de cada uno (25). Los esporoquistes de *S. aucheniae* presentan un tamaño que oscila entre 15,16 - 16,10 x 10,48 - 11,20 μm (3).

Los esquizontes, encontrados en las células endoteliales de los hospedadores intermediarios, tienen dimensiones pequeñas, con un diámetro que oscila entre 2 y 8 micrómetros (27).

2.1.4.1.2 Quistes.

Los macroquistes, son conocidos como sarcoquistes macroscópicos, presentan un color amarillo tenue o pálido, con una estructura similar al

arroz que están protegidos por la pared secundaria de quiste densa, con un grosor de 50 micrómetros (23,24). Los quistes, ubicados en los músculos esqueléticos, se hallan principalmente en áreas como el cuello, esófago, muslo, intercostales y diafragma (28). Cada macroquiste contiene entre 10 y 15 millones de bradizoitos (de 13 a 18 x 3 a 5 μm), que presentan una forma circular alargada. Estos bradizoitos están encapsulados en grupos separados por tabiques. En cada bradizoíto posee numerosos micronemas (orgánulos secretorios) y presenta depósitos de amilopectina localizados en las porciones delantera y trasera respectivamente (23,24).

2.1.4.2 Ciclo biológico

Las especies pertenecientes a este género son protozoarios intracelulares forzosos, y su ciclo de vida, similar al de otras coccidias, incluye fases de merogonia, gametogonia y esporogonia (29). La especie *Sarcocystis spp* presenta un ciclo biológico indirecto, en el cual se requieren dos anfitriones obligatorios para el desarrollo de las fases sexuales (carnívoro, hospedador definitivo) y asexuales (presa, hospedador intermedio) (30).

Este parásito reside y además se multiplica de forma sexual en el intestino del perro, excretando gran cantidad de esporoquistes en la materia fecal, según la variedad de *Sarcocystis* en el camélido y la forma evolutiva de la infección en el perro. La expulsión persiste durante un periodo de 4 a 8 semanas, luego de lo cual comienza la reproducción de forma natural (3).

El huésped principal se infecta al consumir un animal (presa) o carne contaminada con *Sarcocystis*. Los bradizoitos se liberan debido al proceso digestivo en el sistema digestivo, principalmente estomago e intestino del predador, se desplazan activamente y penetran en la mucosa intestinal, donde se fragmentan en gametos (femeninos y masculinos). La gametogonia se desarrolla durante las primeras 18 horas (25). Después de la fecundación, se forman los ooquistes (zigotos). Estos esporulan en la capa submucosa intestinal, originando dos esporoquistes, cada uno con cuatro esporozoitos. Dada la fragilidad de su membrana, ésta se rompe durante el paso intestinal, liberando los esporoquistes, que se presentan principalmente en las excreciones. El período preparasitario abarca desde el día 7 al 12, y la expulsión de ooquistes se extiende entre el día 15 y 45 (31,32,33,34,35).

En el estudio llevado a cabo, se dividieron los macroquistes de *S. aucheniae* en dos categorías: pequeños (1-3 mm) y grandes (>5 mm) con el objetivo de evaluar su relación con la viabilidad en perros. Se comprobó que aquellos de un tamaño pequeño presentaban un período prepatente (PPP) más breve (11-12 días) en comparación con los macroquistes de un mayor tamaño (15-18 días). Asimismo, se constató una mayor eliminación de esporoquistes en las deposiciones de canes infectados con macroquistes de menor tamaño en contraste con aquellos de mayor tamaño, también se notó una tasa de mortalidad más alta en los perros infectados con macroquistes pequeños de *S. aucheniae* (36). El anfitrión intermediario se infecta al ingerir comida (pastizales) o al beber agua que se encuentra infestada con esporoquistes, lo cual

desencadena la liberación de los esporozoitos en el intestino, para luego ingresar al flujo sanguíneo y generar la primera etapa de esquizontes se desarrolla en las células endoteliales o subendoteliales de los vasos sanguíneos en casi todos los órganos. Los merozoitos resultantes de esta etapa inicial se infiltran en otras células endoteliales y subendoteliales, donde se lleva a cabo la segunda etapa de esquizontes. Los merozoitos del segundo brote se adentran en los tejidos musculares esqueléticas, cardíacas y, a veces, en el sistema nervioso central, donde se da a lugar la tercera generación de esquizontes. Esta última etapa finaliza con la creación del quiste (sarcoquiste), que puede ser tanto micro quiste como macro quiste, y en su interior se originan los bradizoitos o cistozoitos. Al ser ingerido el sarcoquiste por el predador, termina de completarse el ciclo. Desde el momento de ingerir los esporoquistes hasta la aparición de bradizoitos infecciosos en la estructura muscular de los hospedadores intermediarios, el proceso suele durar 2-3 meses, aunque en algunas especies puede extenderse hasta 12 meses (31,32,34,25,27). En el caso de las alpacas, los quistes producidos por *S. aucheniae* logran su mayor dimensión y plena madurez alrededor de los 14 a 18 meses, mientras que los generados por *S. lamacanis* empiezan a desarrollarse significativamente desde los 4 a 5 meses (5).

2.1.5 La ultrasonografía

2.1.5.1 Ultrasonido

El ultrasonido se caracteriza como un sonido cuya frecuencia supera la capacidad auditiva de los seres humanos (37). El rango de frecuencias

que nuestro oído puede percibir se encuentra entre los 15.000 y 20.000 Hz (37). Se hace referencia al ultrasonido cuando un sonido posee una frecuencia superior a 20.000 Hz (38).

2.1.5.2 Ecografía

Esta técnica de diagnóstico captura los ultrasonidos emitidos por el transductor, los cuales penetran una profundidad determinada (en función de la frecuencia del transductor) en la región anatómica a evaluar. Utiliza las distintas velocidades de transmisión en las estructuras corporales para convertir las señales recibidas en impulsos eléctricos, que se muestran en la pantalla en la diversidad de escala de grises (37).

2.1.5.3 Ecógrafo

Formado por los siguientes componentes:

2.1.5.3.1 Generador. Produce impulsos de corriente eléctrica que se transmiten al transductor.

2.1.5.3.2 Transductor. Los cristales son activados por impulsos eléctricos, generando ultrasonidos. Los ultrasonidos reflejados, conocidos como ecos, vuelven a estimular a los cristales, convirtiéndose en una señal eléctrica (37).

2.1.5.3.3 Convertidor análogo-digital. La señal proveniente del transductor es digitalizada y transformada en información binaria, compuesta por unos y ceros, utilizando el mismo sistema que emplean las computadoras (37).

2.1.5.3.4 Memoria Gráfica. El almacenamiento de cada fotografía

capturada mediante el barrido del haz posibilita observar dichas imágenes de manera secuencial y en tiempo real en una pantalla. Se puede mantener una imagen específica en el monitor (congelación o pausa de cuadro). Algunos dispositivos cuentan con la capacidad de memoria necesaria para guardar múltiples cuadros o imágenes. Estas representaciones visuales pueden ser mostradas de manera secuencial, proceso conocido como cine o cineloop (39).

2.1.5.3.5 Monitor. La representación instantánea proporciona una captura veloz y apropiada de cada imagen, mostrando de manera ininterrumpida las modificaciones a medida que el haz de ultrasonido efectúa el escaneo. Así, se pueden observar en dos dimensiones las dinámicas de las estructuras. Cuanto mayor sea la tasa de imágenes, superior será la resolución temporal, que es la habilidad de diferenciar sucesos próximos en el tiempo (39).

La frecuencia con la que se repite cada imagen se ve influenciada por la tasa de cuadros (TC). Cada imagen está formada por diversas líneas de exploración (LE), y cada línea de estas puede incluir uno o varios puntos de enfoque (PE). Se necesita un pulso para cada punto de enfoque en cada línea de exploración. La tasa a la que reciben estos pulsos (TRP) se calcula basándose en los tres factores mencionados previamente (39).

2.1.5.3.6 Registro Grafico. Se pueden imprimir, guardar o capturar las imágenes para verlas en otros dispositivos o en una computadora. Asimismo, en la consola del equipo de ecografía hay varios botones y ajustes que facilitan la modificación tanto de la señal emitida como la

recibida, cuya finalidad es perfeccionar la imagen que observamos en el monitor. Además, se pueden realizar distintas mediciones, como cálculos de distancia, áreas, volúmenes. El examen ecográfico se lleva a cabo mediante cortes transversales y longitudinales. Es importante realizar una ecografía de contraste del lado opuesto y efectuar maniobras de rotación-supinación en la extremidad superior, así como de contracción-relajación en la extremidad inferior (37).

2.1.6 Transductor

Dispositivo que convierte una forma de energía en otra distinta. En el ámbito de la ecografía, el transductor o dispositivo de exploración convierte la energía eléctrica en energía acústica (37).

2.1.6.1 Efecto piezoeléctrico

Característica de ciertos cristales que, al ser sometidos a corriente eléctrica, experimentan contracción y dilatación, produciendo vibraciones, o sea, energía acústica. Además, al recibir la presión de las ondas acústicas, transforman dicha energía mecánica en energía eléctrica. Esta propiedad es la base del funcionamiento de una sonda o dispositivo ecográfico: recibe impulsos eléctricos y los transforma en pulsos acústicos. Posteriormente, capta pulsos acústicos (ecos) y los transforma nuevamente en impulsos eléctricos (37).

2.1.6.2 Variedades de transductor

2.1.6.2.1 Sondas mecánicas. La activación de los cristales piezoeléctricos es generada mecánicamente por un diminuto motor situado en el interior del dispositivo de exploración.

2.1.6.2.2 Sondas electrónicas. Compuestas por conjuntos de cristales que se activan de manera simultánea. Hoy en día, según la organización de estos cristales, hay cuatro categorías de transductores ecográficos:

2.1.6.2.3 Sectoriales. Brindan un formato de imagen triangular o en forma de abanico con una base de inicio pequeña para la emisión de ecos. Son utilizados en estudios del corazón y el abdomen, puesto que posibilitan un acceso a través de la región costal (40). Son empleados para observar estructuras internas. Generalmente, su rango de frecuencia de operación varía entre 3.5 y 5 MHz (37).

2.1.6.2.4 Convexos. Presentan una estructura curvilínea y generan imágenes en forma de trapecio; se aplican en investigaciones abdominales y en el ámbito de la obstetricia. Se emplean para examinar estructuras internas. Usualmente, su frecuencia de funcionamiento oscila entre 3.5 y 5 MHz (37).

2.1.6.2.5 Lineales. Brindan un formato de imagen con apariencia rectangular y se aplican en el estudio de estructuras cercanas a la superficie, como los músculos, tendones, glándula tiroides, escroto, vasos sanguíneos superficiales, entre otros. Se utilizan para examinar estructuras superficiales. Las frecuencias de funcionamiento generalmente oscilan entre 7.5 y 13 MHz, aunque existen algunos que llegan hasta los 20 MHz (37).

2.1.6.2.6 Intracavitarios. Tanto en su versión lineal como convexa, se emplean en estudios intrarrectales o intravaginales. Usualmente, las frecuencias de operación oscilan entre 5 y 7.5 MHz (37).

2.1.6.2.7 Doppler. El Doppler, en el contexto médico, es una

herramienta para inspeccionar la circulación de la sangre, a través de la cuantificación del movimiento de los glóbulos rojos, estos se comportan como pequeños reflectores retornando el sonido en forma de eco.

Este fenómeno se produce en dos etapas. En la primera, un emisor estacionario (transductor) envía una frecuencia de sonido concreta que es interceptada por un receptor en tránsito (glóbulo rojo), generándose la primera expresión del efecto Doppler. Posteriormente, dicho glóbulo rojo en movimiento emite otra frecuencia hacia el receptor estacionario (transductor), revelando así la segunda instancia del efecto Doppler (41).

2.1.7 Lenguaje ecográfico

2.1.7.1 Estructura ecogénica

Esto hace referencia a la capacidad de generar ecos en respuesta a las ondas ultrasónicas, un fenómeno que ocurre debido a la existencia de límites acústicos dentro de la estructura. La ecogenicidad es una característica de los tejidos o estructuras que les permite reflejar el ultrasonido. Cuando un tejido posee esta característica, implica que puede rebatir una mayor cantidad de ondas de ultrasonido en comparación con los tejidos adyacentes, resultando en una representación más luminosa en la imagen de ultrasonido (37).

2.1.7.2 Hiperecogénica o Hiperecoica

Crea ecos numerosos y/o de alta intensidad. Sucede cuando, en el interior de la estructura, hay interfaces más ecogénicas que el parénquima normal que la rodea. En términos ecográficos, aparece como una imagen de gran reflectividad, con un color blanco intenso,

típico en casos de hueso, calcificación, cicatriz o engrosamiento de la bursal (37).

2.1.7.3 Hipoecogénica o hipoecoica

Genera ecos limitados y/o de intensidad reducida. Esto ocurre cuando en el interior de la estructura normal se encuentran interfaces con menor ecogenicidad que el parénquima adyacente. Ecográficamente, se manifiesta como una imagen de poca reflectividad, de tonalidad gris oscuro, común en casos de tendinitis, desestructuración e irregularidad. Asimismo, es característico en el músculo normal, que se presenta hipoecoico con relación al tendón (37).

2.1.7.4 Isoecogénica o Isoecoica

Cuando dos estructuras exhiben ecogenicidad idéntica, ello señala que el parénquima de un órgano se encuentra en un estado normal. En un corte ecográfico, la estructura se manifiesta con una ecogenicidad homogénea en toda su área. Mediante la técnica ecográfica, se percibe como una imagen reflectora en tonos grises y blancos al observarla directamente, lo cual es propio de los tendones (finos ecos lineales, alineados y paralelos, con propiedades reflectantes en la ecogenicidad) (37).

2.1.7.5 Estructura Anecogénica o Anecogenica o Anecoica

Se trata de un caso en el que no se originan ecos debido a la ausencia de interfaces en su interior, algo característico en los líquidos. La estructura presenta uniformidad y los ecos se distribuyen de manera equilibrada. Sus intensidades son análogas entre sí. Este fenómeno

sucede cuando las ondas ultrasónicas atraviesan un medio sin hallar superficies reflectantes en su interior. Desde el punto de vista ecográfico, se muestra como una imagen no reflectora, de tono negro profundo, común en derrames, hematomas, acumulaciones de líquido, desgarros, cartílago y vasos sanguíneos. Con frecuencia, estas imágenes generan el efecto conocido como refuerzo posterior (37).

2.1.8 Ventajas de la ecografía

2.1.8.1 Inocua

Contrariamente a las técnicas de imagenología como las radiografías y la tomografía computarizada, la ecografía no emplea radiación. Su funcionamiento se basa en la emisión de ondas de ultrasonido, evitando así los peligros relacionados con la exposición a la radiación. Este factor es favorable ya que la convierte en un método de diagnóstico especialmente valioso, ya que no genera efectos biológicos adversos en el organismo (38) o.

2.1.8.2 Económica

Los equipos de ultrasonido suelen tener un costo menor en comparación con otros dispositivos de diagnóstico por imágenes. Asimismo, el costo de su mantenimiento y reparación tiende a ser inferior, y en términos del costo del propio procedimiento, este también tiende a ser más accesible. Una ventaja adicional es la portabilidad de este equipo, a diferencia de otros equipos de imagenología, lo que permite su uso en diversas ubicaciones (37).

2.1.9 Sensibilidad y especificidad

En 1974, Yerushalmy introduce los términos de sensibilidad y especificidad como indicadores estadísticos que evalúan el grado de eficacia inherente a una prueba diagnóstica citado en (42,43).

La sensibilidad y especificidad son las medidas tradicionales y básicas del valor diagnóstico de una prueba. Miden la discriminación diagnóstica de una prueba con relación a un criterio de referencia, que se considera verdad.

Estos indicadores en principio permiten comparar directamente la eficacia de una prueba con el de otras y esperar resultados similares cuando son aplicadas en diferentes países, regiones o ámbitos.

La sensibilidad (S) indica capacidad de la prueba para detectar a un sujeto enfermo, es decir, expresa cuán “sensible” es la prueba a la presencia de la enfermedad (42,44,45,43,46). Para cuantificar su expresión se utilizan términos probabilísticos: si la enfermedad está presente, ¿Cuál es la probabilidad de que el resultado sea positivo?

La respuesta es una expresión en términos de probabilidad condicional:

$$S = P(T+ / Enf)$$

o sea, la sensibilidad es la probabilidad de que la prueba identifique como enfermo a aquél que efectivamente lo está.

La especificidad (E) indica la capacidad que tiene la prueba de identificar como sanos (no enfermos) a los que efectivamente lo son (42,44,45,43,46). Se define entonces también como la probabilidad condicional:

$$E = P(T- / no Enf)$$

es decir, la especificidad es la probabilidad de que la prueba identifique como no enfermo a aquél que efectivamente no lo está.

Para ilustrar el significado de estos conceptos a través de sus estimaciones, supóngase que se tienen N sujetos de los que se conoce su estatus verdadero (enfermo o no) y se les ha practicado el test o prueba que se está evaluando y cuyo resultado puede ser inequívocamente positivo o negativo. Estas características pueden entonces estimarse fácilmente a partir de una tabla de 2x2.

Por tanto, los estimadores de las probabilidades descritas son, naturalmente, los siguientes:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{verdaderos positivos}}{\text{total de enfermos}} = \frac{VP}{VP+FN} = \frac{a}{a+c}$$

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{verdaderos negativos}}{\text{total de no enfermos}} = \frac{VN}{VN+FP} = \frac{d}{b+d}$$

2.2 Antecedentes y análisis de trabajos de investigación.

- **Sivajothi S., Sudhakara B., (2019)** nos indica en la investigación **“Informe sobre el diagnostico antemorten de sarcocistosis en un búfalo”** La investigación reconoce la Sarcocistosis como una enfermedad parasitaria zoonótica que puede afectar a diversas especies animales. Identificarla puede ser un reto debido al periodo prolongado entre la infección inicial y la aparición de los síntomas de la enfermedad. Se reportó el caso de un búfalo de catorce años al hospital veterinario, presentando anorexia, diarrea, tos y desnutrición progresiva. Durante la evaluación clínica, se encontró un leve hinchazón estomacal y aumento de tamaño en los ganglios linfáticos. Mediante una ecografía torácica, se identificaron estructuras sin ecos alrededor del corazón, junto a estructuras que

reflejaban más los ecos. Se llevó a cabo una toracocentesis para recolectar líquido torácico, y su posterior análisis microscópico mostró la existencia de bradizoítos de sarcocistis (47).

- **Velásquez L., Soncco J., Valderrama A., (2019) nos indica en su investigación “*Sarcocystis aucheniae* en camélidos sudamericanos y factores de riesgo en la provincia de Lucanas”** El estudio buscó identificar la prevalencia y factores asociados a la infección por *Sarcocystis aucheniae* en alpacas y llamas sacrificadas en Lucanas, Ayacucho, Perú. Se obtuvieron registros de mataderos, informes epidemiológicos y estadísticas mensuales de ganado, provenientes de la Municipalidad Provincial de Lucanas y del Servicio Nacional de Sanidad Agraria. El análisis estadístico reveló una tasa de infección del 16,7% en alpacas y del 34,3% en llamas. Las llamas adultas tuvieron una mayor tasa de infección que las jóvenes. Además, se encontró un mayor porcentaje de infección durante la estación seca en comparación con la estación lluviosa, lo que sugiere que la estación seca es un factor de riesgo para la aparición de macroquistes en ambas especies. La edad adulta también fue un factor de riesgo para la aparición de macroquistes en las llamas. En conclusión, el porcentaje de infección con *S. aucheniae* en alpacas y llamas en la provincia de Lucanas fue bajo (48).
- **Condori-Quispe R., Loza-Murguía G., Gutiérrez-Ramírez L., Condori-Condori C. (2019). Nos indica en su trabajo de investigación “prevalencia de *Sarcocystis spp.* en musculo cardiaco de llamas (*Lama glama*) y alpacas (*Vicugna pacos*)”.** El objetivo fue establecer la prevalencia de *Sarcocystis spp.* en musculo cardiaco de llamas y alpacas.

La investigación se realizó en Oruro-Bolivia, donde se obtuvieron 383 corazones (154 de alpacas y 229 de llamas) beneficiados, las muestras fueron analizadas histopatológicamente con tinción hematoxilina-eosina y comprensión del tejido muscular. El resultado de esta investigación se recopilo casos positivos, 131 de alpacas (85.06%) y 167 llamas (72.93%), también se detectaron infiltración eosinofílica, congestión vascular y degeneración de fibras del miocardio. En conclusión, la prevalencia de la sarcocistiosis sigue siendo un problema de sanidad pública lo que se requiere medidas de control de saneamiento (49).

De igual manera Leguía G., Santiago B. (2018) en la investigación **“Prevalencia de *Sarcocystis* en Alpacas (*Lama pacos*) y en perros pastores de una ganadería de la sierra central del Perú”**, este estudio investigó la prevalencia de *Sarcocystis* sp. en alpacas y perros pastores en una de ganadería en la sierra del Perú. Se analizaron los músculos cardíacos y esqueléticos de alpacas sacrificadas para identificar la presencia de micro o macroquistes. Se realizó la búsqueda de macroquistes visualmente en cambio la observación de los micro quistes se realizó mediante el método Trichinoscopio y el examen coprológico en los perros por el método de flotación con solución sobresaturada de zinc para detectar (ooquistes o esporoquistes). Como resultado se observaron altas tasas de infección por micro o macroquistes de *Sarcocystis* (75% a 100%) en alpacas de las distintas edades 2, 3 y 4 años. Además, el 36% de los perros pastores mostraron infecciones por ooquistes y/o esporoquistes. En conclusión, los elementos epidemiológicos que pueden favorecer la diseminación de este organismo parasitario incluyen los caninos o los predadores autóctonos que

tienen acceso a carne cruda contaminada por el patógeno, esto también se aplica a los animales que han muerto por distintas razones y que son ingeridos por estos mismos caninos o predadores habituales de la zona (50).

Por otro lado, **Rodríguez A. P. (2021)** menciona en su tesis **“Prevalencia de *Sarcocystis* spp. en corazón de alpacas de la región Huancavelica”** que la cría de alpacas constituye los ingresos y subsistencia para la población andina, quienes aprovechan la fibra, carne y órganos internos de estos animales. No obstante, las vísceras frecuentemente presentan infecciones por parásitos zoonóticos como *Sarcocystis* spp., lo cual implica un peligro para los consumidores. Este estudio investigó la presencia de microquistes de *Sarcocystis* spp. en los corazones de alpacas en la región de Huancavelica y su relación con la edad y género de los animales. Se detectó una infección del 100% en los corazones de las alpacas, siendo los machos los más afectados y una correlación superior a 0.95 entre la infección y la edad. Estos hallazgos indican un riesgo considerable vinculado al consumo de corazones de alpaca, por lo que se necesitan más investigaciones para evaluar la seguridad en el consumo de vísceras y establecer regulaciones al respecto (51).



3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

3.1.1 Localización del trabajo

3.1.1.1 Localización espacial del trabajo de investigación

El trabajo de investigación se realizó en el camal del Centro poblado de Cota Cota en el Distrito de Tisco, el cual pertenece a la Provincia de Caylloma, ubicada en la Región Arequipa. Se ubica a una altitud entre los 4195 m.s.n.m., a una latitud de 15° 20' 49" Sur y una longitud 71° 26' 58" Oeste. La superficie de del distrito es 144 100 hectáreas – 1441,00 Km².

3.1.1.2 Localización temporal del trabajo de investigación

El trabajo de investigación se realizó en un plazo de 2 meses, de los cuales se realizó en el camal del centro poblado de Cota Cota en los meses de febrero y marzo del 2024.

3.1.2 Materiales biológicos

Alpacas de la Variedad Suri y Huacayas de las comunidades y anexos del centro poblado de Cota Cota del Distrito de Tisco criadas al pastoreo natural.

3.1.3 Materiales de campo

- Mameluco.
- Gel de ultrasonido.
- Guantes de látex

3.1.4 Materiales de escritorio

- Lapicero
- Laptop
- Cuaderno de apunte

3.1.5 Equipos

- Ecógrafo (RKU 10)

3.1.6 Maquinaria

- Movilidad (camioneta)

3.2 Métodos

3.2.1 Muestreo.

3.2.1.1 Universo.

El universo estuvo conformado por 100 alpacas beneficiadas durante los meses de febrero y marzo del 2024 en el camal del centro poblado de Cota Cota, distrito de Tisco, provincia de Caylloma.

Dado que se evaluaron la totalidad de los animales beneficiados durante el periodo de estudio, no se aplicó un proceso de muestreo, sino que se realizó un censo poblacional. Todas las alpacas fueron sometidas a evaluación ecográfica previa al sacrificio, y posteriormente se realizó la observación directa post mortem para confirmar la presencia de macroquistes de *Sarcocystis aucheniae*.

3.2.1.2 Tamaño de muestra.

Se decidió convenientemente utilizar la totalidad de animales beneficiados en el lapso de los meses de febrero y marzo con un total de 100 alpacas.

3.2.1.3 Procedimiento de muestreo

En el presente estudio, se trabajará con un total de 100 alpacas que ingresen para beneficio al camal del centro poblado de Cota Cota, distrito de Tisco, provincia de Caylloma, durante los meses de febrero y marzo de 2024. Este grupo representa la totalidad de animales accesibles durante el periodo de evaluación, por lo que se plantea un censo poblacional.

No obstante, para asegurar la diversidad en el análisis y facilitar la evaluación estadística, se estratificará la población según raza (Suri o Huacaya), sexo (machos y hembras), edad estimada y procedencia. De esta manera, se podrá analizar la presencia de macroquistes en función de estas variables.

3.2.1.4 Formación de unidades experimentales de estudio

En este estudio, cada una de las 100 alpacas seleccionadas, independientemente de su sexo, raza (Suri o Huacaya), edad y procedencia actúa como unidad experimental individual. Cada alpaca será sometida individualmente a un examen de ultrasonografía.

3.2.2 Métodos de evaluación

3.2.2.1 Metodología de la experimentación

a) Registro de características individuales

Durante el desarrollo del estudio, previo a la evaluación ecográfica, se procedió al registro sistemático de las variables generales de cada una de las 100 alpacas incluidas en la investigación. Esta recolección de datos se realizó el mismo día de la ecografía (un día antes del beneficio), en las fechas correspondientes al 7, 14, 27 de febrero y 12 de marzo de 2024, en el camal del centro poblado de Cota Cota, distrito de Tisco, provincia de Caylloma.

La toma de datos se efectuó de forma individual, inmediatamente después del encierre de los animales en los corrales, y antes del procedimiento de diagnóstico ecográfico. Los datos registrados para cada alpaca fueron los siguientes:

Identificación

Cada alpaca fue considerada como una unidad experimental individual. Para facilitar el seguimiento durante el estudio, se colocaron aretes codificados del CT001 al CT100, asegurando la trazabilidad de los datos de cada animal para confirmación post mortem.

Edad: La edad de cada alpaca fue estimada en campo mediante inspección dentaria, utilizando como referencia el grado de erupción y desgaste de los incisivos, técnica comúnmente aplicada en camélidos sudamericanos (16). La información se clasificó en cuatro grupos etarios:

En el total de la investigación, se determinó que 51 alpacas fueron tuis de 1 año, 36 fueron tuis de 2 años, 8 fueron alpacas adultas de 3 años y 5 alpacas adultas de 4 años.

Sexo: se registró visualmente el sexo de cada animal al momento del ingreso. En el total del estudio, que comprendió la evaluación de 100 alpacas beneficiadas durante los meses de febrero y marzo de 2024, se identificaron 73 machos y 27 hembras.

Raza: La identificación se realizó en campo mediante la observación de las características fenotípicas del vellón, diferenciando entre las razas Huacaya y Suri, según el tipo de fibra (18,19). Esta información fue registrada individualmente previo al procedimiento ecográfico.

En el total del estudio, que incluyó la evaluación de 100 alpacas durante los meses de febrero y marzo de 2024, se identificaron 67 alpacas Huacaya y 33 alpacas Suri.

Procedencia: La procedencia de cada alpaca fue registrada según la información consignada del ganadero alpaquero. Esta variable fue incluida por su posible influencia sobre la prevalencia de macroquistes y el manejo sanitario previo.

En el total de alpacas evaluadas, las procedencias identificadas fueron: Paqueta (38 alpacas), Maqueruyo (25 alpacas), Marcalla Llacta (21 alpacas), Challuta (10 alpacas) y Qawapataca (6 alpacas).

Estos datos fueron codificados e ingresados en una ficha individual identificada con el código de arete (CT001 – CT100) asignado a cada animal. Esta información sirvió posteriormente para realizar los análisis estadísticos por subgrupos según sexo, raza, edad y procedencia, y su

posible asociación con la presencia de macroquistes de *Sarcocystis aucheniae*.

b) Evaluación ecográfica (ultrasonografía in vivo)

Se utilizó un ecógrafo portátil RKU10, con sonda lineal de 3.5 MHz a 7.5 MHz, para la evaluación diagnóstica. Se aplicó gel de ultrasonido en la región a explorar posteriormente se procedió a la sujeción y exploración ecográfica. Las zonas musculares seleccionadas (cuello, costillas, brazo y pierna) se definieron siguiendo estudios que han mostrado la presencia de macroquistes de *S. aucheniae* en esas regiones (1).

○ **Región del cuello**

La evaluación comenzó en la región cervical, específicamente en el tercio medio del cuello. Esta área fue seleccionada debido a la alta frecuencia de macroquistes de forma visible durante el faenado.

La alpaca fue sujeta, manteniendo el cuello extendido. Se aplicó gel de ultrasonido sobre la superficie lateral derecha del cuello, El transductor lineal se colocó paralelo a la línea vertebral y se desplazó lentamente en dirección craneocaudal con el fin de obtener imágenes.

○ **Región costal**

Luego, se procedió a la exploración de la región torácica, particularmente los espacios intercostales. Esta zona fue elegida por su accesibilidad y por reportes que indican la presencia de macroquistes en la musculatura intercostal (1).

Para ello, se colocó el transductor en los espacios entre las costillas, se movió de forma que siga la orientación natural de las costillas.

El objetivo fue identificar la presencia de estructuras, bien delimitadas, no vasculares, que pudieran sugerir la presencia de macroquistes.

○ **Región de la pierna y brazuelo**

Se exploraron las extremidades anteriores y posteriores debido a su accesibilidad y volumen muscular. Con el animal contenido adecuadamente, se aplicó gel y se desplazó el transductor en distintos planos para identificar posibles macroquistes. Los hallazgos fueron registrados y posteriormente contrastados con la inspección post mortem.

c) Confirmación post mortem

Durante la inspección post mortem en las mismas regiones anatómicas evaluadas por ecografía (cuello, costillas, brazos y muslos), se observaron sarcocistos *macroscópicos* en alpacas. Estos quistes tenían forma y tamaño similares a granos de arroz, visibles en músculos esqueléticos superficiales. Además, se sabe que en alpacas también pueden presentarse microquistes, especialmente en el músculo cardíaco. Ambas formas han sido reportadas en estudios previos sobre Sarcocystis en alpacas (52). El seguimiento individual de los animales se garantizó mediante el uso de aretes de identificación codificados (CT001 – CT100), lo que permitió correlacionar los hallazgos ecográficos con los resultados obtenidos en la necropsia.

Esta inspección visual directa post mortem constituyó la prueba de referencia o "gold standard", a partir de la cual se validó la precisión diagnóstica de la ultrasonografía.

3.2.2.2 Recopilación de la información

- En el campo
- En la biblioteca

Se realizó una recopilación en la base de datos que contienen registros de publicaciones científicas, incluyendo artículos de revista, tesis y libros.

3.3 Variables de respuesta

Tabla 6

Variables e indicadores de la investigación

Tipo	Variable	Indicador
Dependiente	Presencia de quistes	Detección de quiste
	Ubicación	Cuello, costilla, brazuelo, pierna
	Conteo de quiste	Número de quistes detectados
Independiente	Variedad	Huacaya
		Suri
	Sexo	Macho
		Hembra
	Edad	Cría
		Tuis menor 1 año
		Tuis mayor 2 años
		Alpaca adulta de 3 años
		Alpaca adulta de 4 años
	Procedencia	Qawapataca
Paquenta		
Maqueruyo		
Marca Llacta		
	Challuta	

3.4 Evaluación Estadística

3.4.1 Análisis estadísticos

a) Frecuencia ecográfica (PE)

Se calcularán las frecuencias absolutas y relativas de la presencia o ausencia de macroquistes tanto en la evaluación ecográfica como en la observación post mortem, considerando las diferentes variables independientes (sexo, edad, raza, procedencia).

$$FE = \frac{\text{Número de muestras positivas por ultrasonografía}}{\text{total de muestras examinadas}} \times 100$$

$$FE = \frac{1}{100} \times 100$$

$$FE = 1\%$$

b) Frecuencia Post mortem (PPM)

Establecer la proporción de alpacas con confirmación de infección por *Sarcocystis aucheniae* mediante análisis anatomopatológico.

Calculo:

$$FA = \frac{\text{Número de muestras por analisis anatomopatológico}}{\text{total de muestras examinadas}} \times 100$$

$$FA = \frac{6}{100} \times 100$$

$$FA = 6\%$$

c) Evaluación de la Sensibilidad y Especificidad de la ultrasonografía

Se determinará la eficacia diagnóstica de la ecografía mediante el cálculo de los siguientes indicadores:

Sensibilidad (S): proporción de verdaderos positivos detectados por ecografía respecto al total de casos confirmados por necropsia.

Especificidad (E): proporción de verdaderos negativos detectados por ecografía respecto al total de casos negativos por necropsia.

Tabla 7

Matriz de confusión

Prueba a evaluar	Prueba de oro	
	Presente	Ausente
Positivo	Verdadero positivo	Falso positivo
Negativo	Falso negativo	Verdadero negativo

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{verdaderos positivos} + \text{falsos negativos}}$$

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Verdaderos negativos} + \text{Falsos positivos}}$$

d) Evaluación del Valor Predictivo de la ultrasonografía

✓ **Valor predictivo Positivo (VPP) y Valor predictivo Negativo (VPN):**

El VPP se calculará como el número de verdaderos positivos dividido por la suma de verdaderos positivos y falsos negativos. Este valor indica la probabilidad de que una alpaca diagnosticada como positiva mediante ultrasonografía este realmente infectada.

Calculo:

$$\text{VPP} = \frac{\text{Verdaderos positivo}}{\text{Verdaderos positivo} + \text{Falsos positivos}}$$

$$\text{VPN} = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Verdaderos negativos} + \text{Falsos negativos}}$$

3.4.2 Prueba de Chi Cuadrado

Para evaluar si existe asociación significativa entre la presencia de macroquistes y las variables independientes (sexo, raza, edad y procedencia), se aplicará la prueba estadística de Chi Cuadrado (χ^2).

Fórmula:

$$\chi^2 = \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Donde:

χ^2 : chi cuadrado

Fo= Frecuencia Observada

Fe= Frecuencia esperada.



4. RESULTADOS

4.1 Determinación de la viabilidad de la Ultrasonografía para la Detección de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas del centro poblado de Cota Cota del distrito de Tisco de la provincia de Caylloma.

La evaluación de la ultrasonografía para detectar macro quistes de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas en el centro poblado de Cota Cota, distrito de Tisco, provincia de Caylloma, reveló desafíos significativos en su eficacia diagnóstica. La sensibilidad registrada fue del 16.70%, destacando la limitación del método para detectar con precisión aquellos animales efectivamente afectados por el parásito. Aunque la especificidad alcanzó un 96.80%, demostrando una capacidad notable para excluir la enfermedad en animales no enfermos, la práctica demostró importantes limitaciones (Tabla 8 y Figura 1).

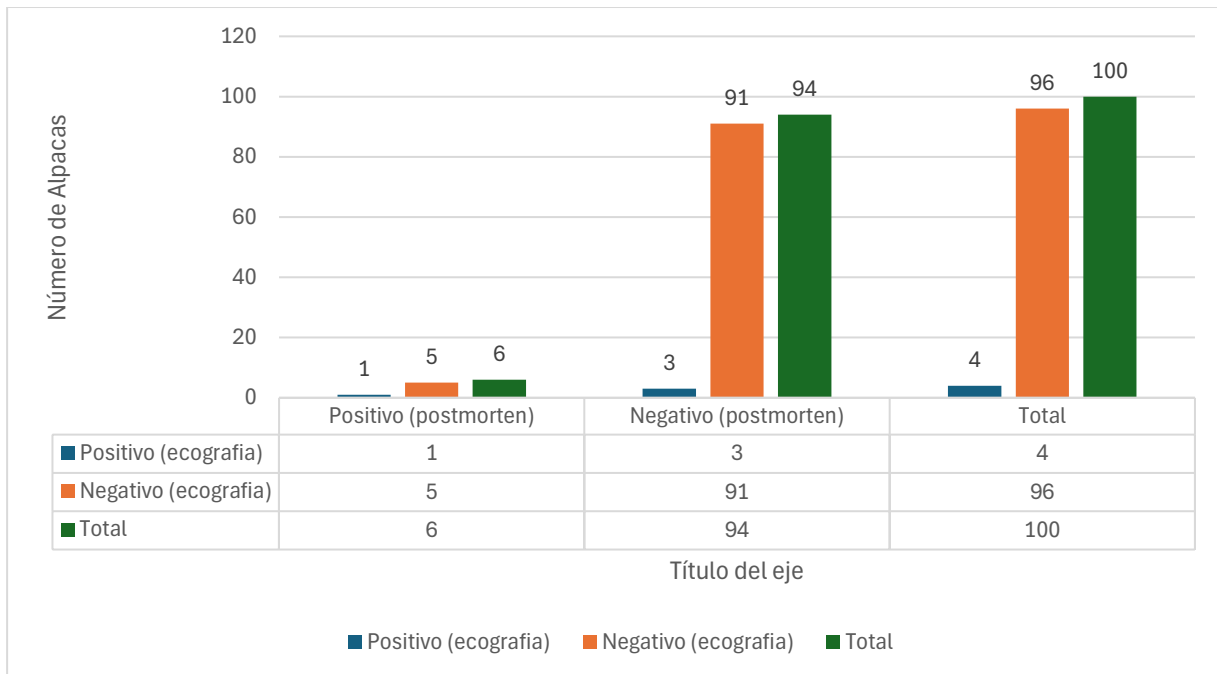
Tabla 8

Evaluación de la ultrasonografía comparada con Post mortem para la detección de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas

	Positivo (postmortem)	Negativo (postmortem)	Total	Sensibilidad	Especificidad	Chi- Cuadrado	Valor Crítico	P-valor
Positivo (ecografía)	1	3	4	16.70%	96.80%	2.67	3.84	0.05
Negativo (ecografía)	5	91	96					
Total	6	94	100					

Figura 1

**Evaluación de la ultrasonografía comparada con post mortem para la
detección de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas**



Los resultados de la prueba de chi cuadrado, con un valor calculado de 2.67, no alcanzaron el valor crítico de 3.84 para un nivel de significancia de 0.05, lo que indica que estadísticamente no hay diferencias significativas en la ultrasonografía en la detección de los macro quistes (tabla 8). Este resultado descarta la viabilidad de la ultrasonografía como método diagnóstico confiable. La ultrasonografía solo identificó un caso positivo de los seis confirmados mediante post mortem, reflejando una baja sensibilidad que subraya su incapacidad para discernir adecuadamente entre alpacas enfermas y no enfermas. Aunque mostró una alta tasa de identificación de alpacas no enfermas, la presencia de una alta tasa de falsos negativos, es decir, alpacas enfermas incorrectamente diagnosticadas como sanas, cuestiona la fiabilidad de los resultados negativos obtenidos por este método.

Dado que la ultrasonografía no logró distinguir efectivamente entre individuos enfermos y no enfermos, su uso como herramienta de diagnóstico independiente para *Sarcocystis aucheniae* en alpacas es cuestionable. Estos hallazgos enfatizan la necesidad de corroborar los diagnósticos de ultrasonografía con métodos diagnósticos adicionales para asegurar la precisión en la detección de esta enfermedad parasitaria. En la tabla 9 el estudio encontró que el Valor Predictivo Positivo (VPP) y el Valor Predictivo Negativo (VPN) variaban considerablemente con la prevalencia de infección: un VPP de 25.00% y un VPN de 94.79% con una prevalencia del 1% contrastan con un VPP de 45.95% y un VPN de 5.68% cuando la prevalencia ascendió al 80%. La baja sensibilidad de la prueba (16.7%) indica que muchos casos de la enfermedad no se detectan, lo que se traduce en un alto número de falsos negativos. Además, estos hallazgos indican que, aunque un resultado positivo aumenta la probabilidad de presencia de quistes, la ultrasonografía no es una herramienta confiable para la detección de quistes de *Sarcocystis aucheniae* debido a su baja sensibilidad y la presencia de falsos negativos (Figura 1).

Tabla 9

Valores predictivos de la eficacia de la ultrasonografía

		Enfermo	No enfermo	Total	VP	
1%	Positivo	1	3	4	VPP	25.00%
	Negativo	5	91	96	VPN	94.79%
	Total	6	94	100		
6%	Positivo	1.00	5.64	6.64	VPP	15.32%
	Negativo	5.00	88.36	93.36	VPN	94.66%
	Total	6	94	100		
80%	Positivo	13.36	16	29.36	VPP	45.95%
	Negativo	66.64	4	70.64	VPN	5.68%
	Total	80	20	100		

El perfil demográfico del grupo de alpacas estudiado reveló una detección de 5 casos positivos entre 73 machos (6.85%) y un solo caso positivo entre 27 hembras (3.7%). La raza Huacaya presentó una prevalencia del 4.48% mientras que la raza Suri mostró una tasa de detección del 9.09%. Desglosando por origen, las alpacas de Maqueruyo, Marca Llacta y Paquenta mostraron diferentes prevalencias, mientras que en Challuta y Q'awapataca no se detectaron casos positivos.

La incidencia varió igualmente con la edad, no se detectó la enfermedad en alpacas de 1 y 2 años, pero sí en un 62.5% de los ejemplares de 3 años y en un 20% de los de 4 años.

La ultrasonografía identificó un único caso positivo en un macho Suri de 4 años, mientras que la autopsia post mortem reveló 5 casos adicionales no identificados por ultrasonido, clasificados como falsos negativos, y descartó 3 falsos positivos iniciales. Este estudio enfatiza la importancia de una confirmación post mortem, al tiempo que señala las fluctuaciones en la prevalencia de *Sarcocystis aucheniae* ligadas a factores demográficos.

4.2 Se estableció la frecuencia *Sarcocystis aucheniae* por raza, edad, sexo y lugar de procedencia.

En la tabla, los resultados del análisis muestran que la prevalencia de *Sarcocystis aucheniae* por post mortem en las alpacas no difiere significativamente entre las razas Suri y Huacaya, con un 9.09% y 4.48% respectivamente. La prueba de Chi-cuadrado aplicada para comparar las prevalencias entre estas dos variedades dio un valor de 0.83, lo cual no es suficiente para rechazar la hipótesis nula, ya que este valor es menor que el valor crítico de 3.84 para un nivel de significancia de 0.05. Esto indica que no hay evidencia estadística suficiente para afirmar que la prevalencia de la enfermedad difiere entre las razas estudiadas. El valor de p-valor obtenido es de 0.05, reafirmando la falta de diferencias estadísticamente significativas entre las razas Suri y Huacaya en términos de incidencia (Figura 2).

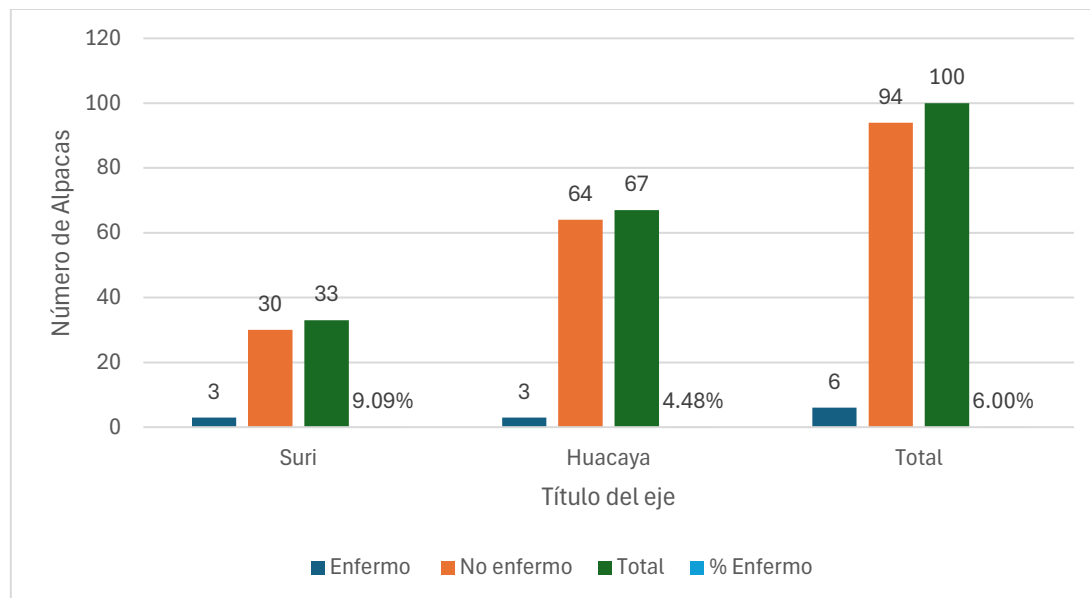
Tabla 10

Frecuencia de *Sarcocystis aucheniae* detectada por post mortem en alpacas de las razas Suri y Huacaya

Raza	Enfermo	No enfermo	Total	% Enfermo	Chi-Cuadrado Calculado	Valor Critico	P-Valor
Suri	3	30	33	9.09%	0.83	3.84	0.05
Huacaya	3	64	67	4.48%			
Total	6	94	100	13.57%			

Figura 2

Frecuencia de *Sarcocystis aucheniae* detectada por post mortem en alpacas de las razas Suri y Huacaya



En la tabla 11, se puede apreciar entre alpacas macho y hembras no muestra diferencias estadísticamente significativas. En las alpacas macho, la prevalencia fue del 6.85%, mientras que en las hembras fue del 3.70%. La aplicación de la prueba de Chi-cuadrado para comparar estas prevalencias dio un valor de 0.35, que está por debajo del valor crítico de 3.84 para un nivel de significancia de 0.05. Esto implica que no existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, lo que sugiere que la prevalencia de la enfermedad es similar entre machos y hembras dentro de la muestra estudiada. Este resultado es consistente con un p-valor de 0.05, reforzando la conclusión de que las diferencias observadas en la prevalencia entre sexos pueden atribuirse al azar más que a una verdadera variación biológica (Figura 3).

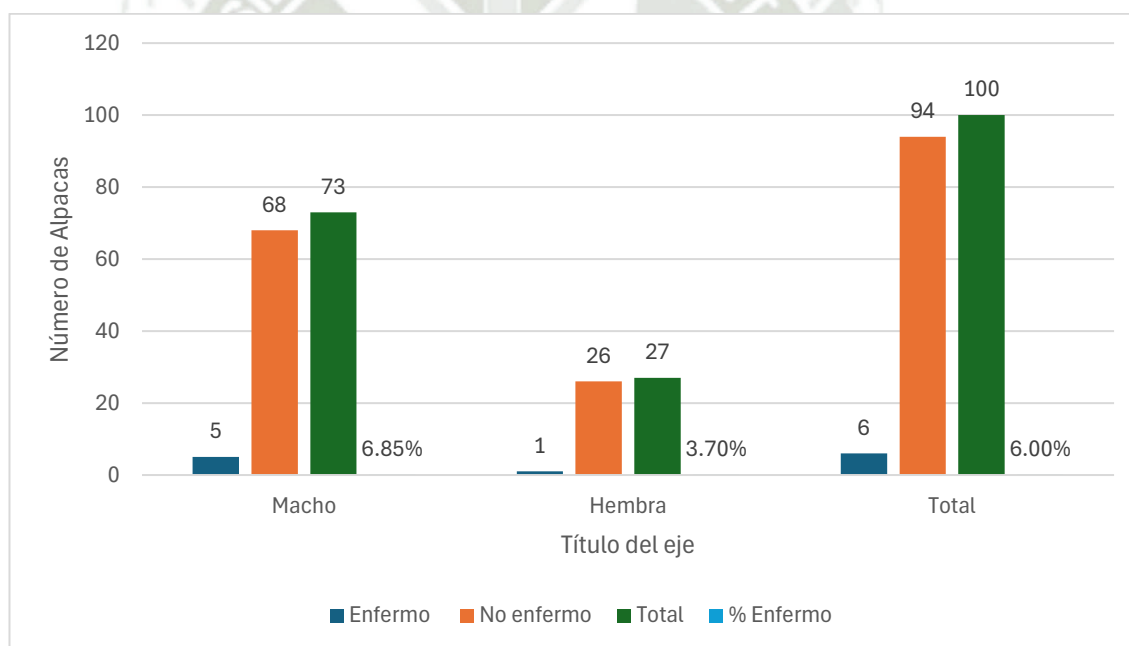
Tabla 11

Frecuencia de *Sarcocystis aucheniae* detectada por post mortem en alpacas Macho y Hembras

Sexo	Enfermo	No enfermo	Total	% Enfermo	Chi-Cuadrado	Valor Critico	P-Valor
Macho	5	68	73	6.85%	0.35	3.84	0.05
Hembra	1	26	27	3.70%			
Total	6	94	100	10.55%			

Figura 3

Frecuencia de *Sarcocystis aucheniae* detectada por post mortem en alpacas macho y hembras



En la tabla 12, según el lugar de procedencia muestra una variabilidad en los resultados observados entre las diferentes localidades analizadas. En el análisis, Paquenta presentó la prevalencia más alta con un 7.89%, seguida por Marcalla Llacta con un 9.52% y Maqueruyo con un 4.00%. Sin embargo, en Q'awapataca y Challuta no se detectaron casos positivos, mostrando una prevalencia del 0.00%. A pesar de

las diferencias en las tasas de prevalencia entre localidades, el resultado de la prueba de Chi-cuadrado con un valor de 1.90, comparado con un valor crítico de 9.49 para un nivel de significancia de 0.05, indica que no hay suficiente evidencia estadística para afirmar que existen diferencias significativas en la prevalencia de la enfermedad por lugar de procedencia. Esto sugiere que las variaciones observadas pueden deberse al azar más que a diferencias reales entre las localidades. Este resultado subraya la importancia de considerar la variabilidad regional en los estudios de prevalencia de enfermedades en alpacas (Figura 4).

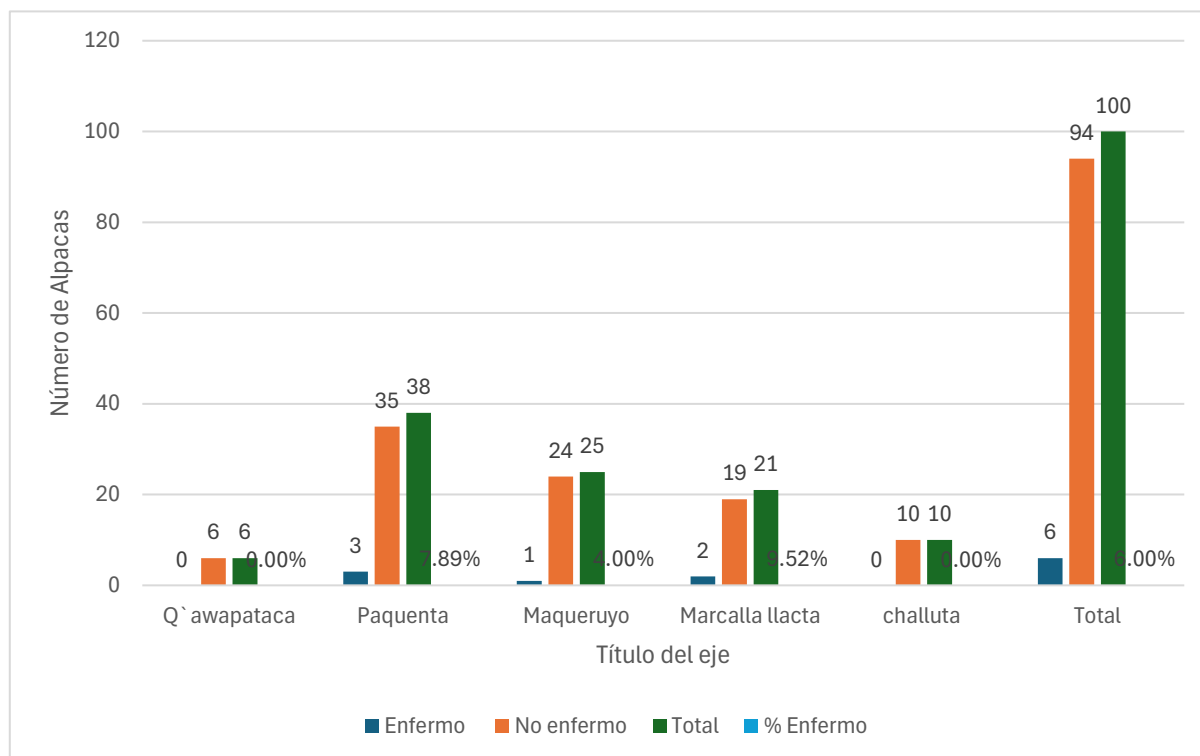
Tabla 12

Frecuencia de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas según lugar de procedencia detectada mediante post mortem

Procedencia	Enfermo	No enfermo	Total	% Enfermo	Chi-Cuadrado	Valor Critico	P-Valor
Q'awapataca	0	6	6	0%	1.9	9.49	0.05
Paquenta	3	35	38	7.89%			
Maqueruyo	1	24	25	4.00%			
Marca llacta	2	19	21	9.52%			
challuta	0	10	10	0%			
Total	6	94	100	21%			

Figura 4

Frecuencia de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas según lugar de procedencia detectada mediante post mortem



En la tabla 13, en función de la edad reveló que la enfermedad es notablemente más prevalente en alpacas de 3 años, con un 62.50% de los casos, mientras que las alpacas de 4 años mostraron una prevalencia del 20.00%. No se encontraron casos positivos en alpacas de 1 y 2 años, ambas con una prevalencia del 0.00%. La significancia estadística de estos resultados se refleja en el valor de Chi-cuadrado de 52.57, que supera claramente el valor crítico de 7.81 para un nivel de significancia de 0.05. Esto indica una diferencia estadísticamente significativa en la prevalencia de la enfermedad entre los diferentes grupos de edad. Este patrón sugiere que la susceptibilidad a *Sarcocystis aucheniae* aumenta con la edad, con un riesgo particularmente alto observado en alpacas de tres años, subrayando la necesidad de

un enfoque preventivo y de manejo diferenciado según la edad de los animales para controlar la enfermedad (Figura 5).

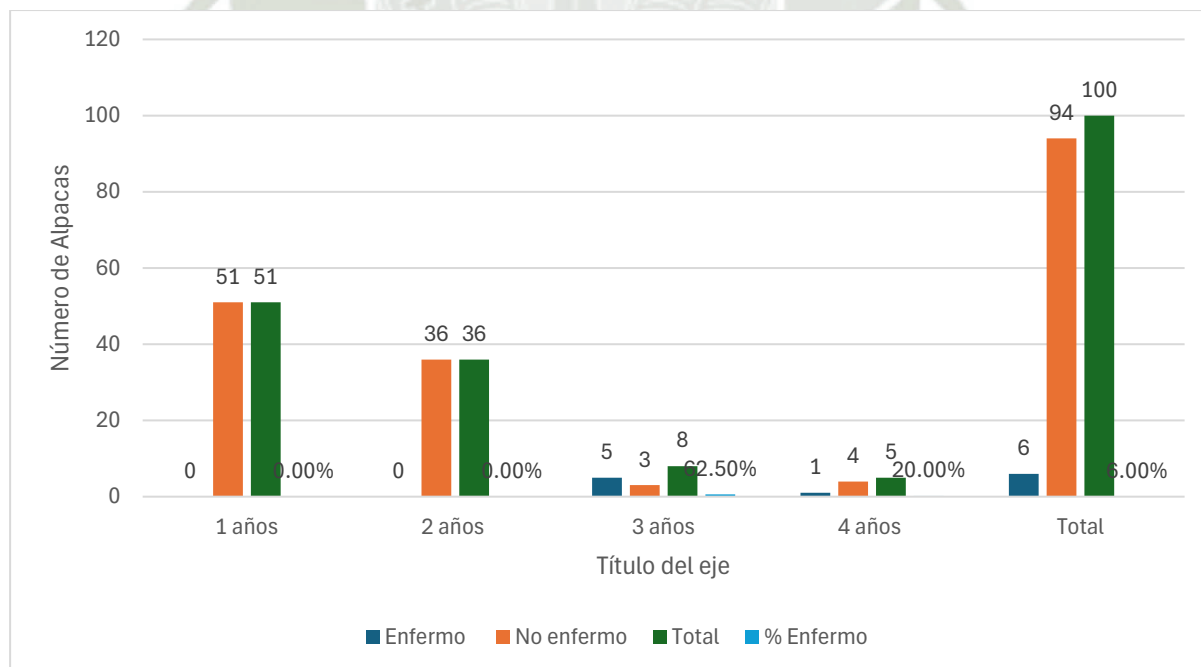
Tabla 13

Frecuencia de *Sarcocystis aucheniae* por edad en alpacas determinada mediante post mortem

Edad	Enfermo	No enfermo	Total	% Enfermo	Chi-Cuadrado	Valor Critico	P-Valor
1 año	0	51	51	0%	52.57	7.81	0.05
2 años	0	36	36	0%			
3 años	5	3	8	62.50%			
4 años	1	4	5	20.00%			
Total	6	94	100	83%			

Figura 5

Frecuencia de *Sarcocystis aucheniae* por edad en alpacas determinada mediante post mortem



4.3 Evaluación el costo-eficiencia de la ultrasonografía como método de detección de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas

Para evaluar el costo-eficiencia de la ultrasonografía como método de detección de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas, se consideró tanto la precisión diagnóstica como el coste asociado a la realización de la prueba. En este estudio, el costo diario de alquiler del ecógrafo fue de 200 soles. La ultrasonografía se realizó en 100 alpacas, distribuidas en cuatro sesiones a lo largo de febrero y marzo, con un total de 100 alpacas evaluadas en febrero y en marzo. Esto suma un total de 100 animales ecografiados en cuatro sesiones, resultando en un costo total de alquiler del ecógrafo de 800 soles para las cuatro sesiones. Dividiendo el costo total por el número total de animales ecografiados (100), el costo por animal fue de 8 soles.

A pesar del bajo costo por animal, los resultados mostraron que la ultrasonografía no fue viable para la detección eficiente de quistes de *Sarcocystis aucheniae*. La baja sensibilidad del 16.70% indicó una capacidad limitada para identificar correctamente los casos verdaderamente infectados, y la alta tasa de falsos negativos cuestiona la fiabilidad de los resultados obtenidos. Aunque la especificidad fue alta (96.80%), la presencia de falsos positivos también afectó la precisión diagnóstica. Por lo tanto, a pesar de que el costo inicial por animal ecografiado fue bajo, la baja viabilidad para la detección precisa de la enfermedad sugiere que la ultrasonografía no es la opción más costo-efectiva a largo plazo.

4.4 Descripción de las características ecográficas de los músculos afectados mediante la presentación macro quistes por *Sarcocystis aucheniae*.

El análisis ecográfico de los músculos de las alpacas se encontró un caso verdadero positivo, localizada en el musculo intercostal. Sin embargo, se observaron también tres casos de falsos positivos, en los cuales las imágenes ecográficas mostraron estructuras similares, pero que no correspondían a quistes al ser corroboradas mediante post mortem. Estos resultados subrayan la dificultad de utilizar la ultrasonografía como método diagnóstico confiable, ya que los resultados no proporcionan evidencia suficiente para determinar las características ecográficas distintivas de los músculos infectados, lo que indica que la metodología empleada no tuvo la resolución necesaria o la sensibilidad adecuada para visualizar los cambios musculares asociados con esta parasitosis, lo que sugiere una limitación significativa en el uso de ultrasonografía para este propósito específico. Dado que no se pudieron identificar las características ecográficas de los músculos afectados, el estudio sugiere que es necesario recurrir a otros métodos diagnósticos.

DISCUSIÓN

4.5 Comparación de la Ultrasonografía con otros Métodos diagnósticos

Nuestro estudio reveló que la ultrasonografía presentó una sensibilidad altamente baja (16.7%), detectando solo un caso positivo de seis confirmado por necropsia, junto con una alta tasa de falsos negativos (83.3%).

Al contrastar estos resultados con otras técnicas:

- **Elisa:** ha demostrado una precisión destacable, siendo la técnica más prometedora en términos de sensibilidad y especificidad (53), con valores cercanos al 90%. Sin embargo, como se advierte, su aplicabilidad puede ser limitada por reacciones cruzadas entre *S. aucheniae* y *S. lamacanis* (54,55).
- **PCR:** se ha mostrado como una herramienta potencialmente poderosa para el diagnóstico genético (29,56), con sensibilidades superiores al 95%, aunque su utilidad puede ser transitoria y limitada para infecciones crónicas (55).
- **HAI e inmunodifusión:** Aunque útiles para detección de anticuerpos (57,58), no diferencian infecciones activas de exposiciones previas", una limitación crítica en el manejo sanitario.

Nuestros resultados confirman que la ultrasonografía, pese a su ventaja de portabilidad y bajo costo (8 soles/animal), no alcanza la eficacia diagnóstica de métodos como ELISA o PCR. Esto se debe a su incapacidad para detectar quistes pequeños o tempranos, como se evidenció en los falsos negativos.

4.6 Prevalencia y factores de riesgo: implicaciones diagnósticas

La prevalencia general de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas de Cota Cota fue notablemente inferior a estudios previos (63.5%) (59). Como se discute originalmente:

"Este contraste podría atribuirse a diferencias en prácticas de manejo, condiciones

ambientales y limitaciones del método ultrasonográfico".

Factores asociados:

- **Edad:** La enfermedad es notablemente más prevalente en alpacas de 3 años (62.5%)", coincidiendo con Velásquez (48). Esto podría deberse a "un sistema inmunológico más expuesto y debilitado en adultos.
- **Raza:** Aunque las alpacas Suri mostraron mayor prevalencia (9.09%) que las Huacaya (4.48%), no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0.05$), lo que sugiere que otros factores influyen más que la genética.

La baja prevalencia detectada podría reflejar una subestimación real debido a la baja sensibilidad de la ultrasonografía. Estudios como los de Vizarratea y Huaylla usaron necropsia, método más sensible. Esto refuerza la necesidad de complementar la ultrasonografía con técnicas como ELISA en futuros estudios epidemiológicos, especialmente en alpacas adultas, grupo de mayor riesgo.

4.7 Costo-Eficiencia

El costo directo de la ultrasonografía fue de 8 soles/animal (equipo portátil), frente a costos elevados de ELISA o PCR (no cuantificados en el estudio, pero estimados >100 soles por muestra). Sin embargo, como se señala: la baja sensibilidad de la prueba (16.7%) se traduce en un alto número de falsos negativos, lo que genera.

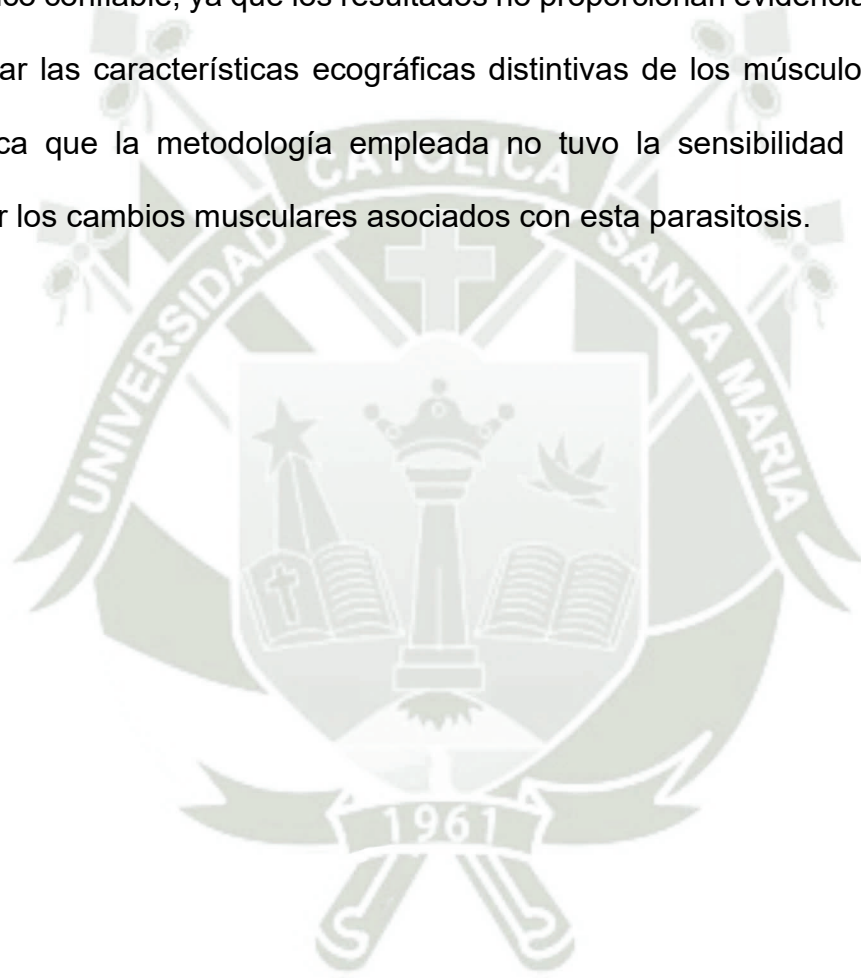
Aunque la ultrasonografía es económicamente viable para screenings iniciales, su bajo valor predictivo positivo (25% con prevalencia del 1%) implica que muchos resultados positivos podrían ser falsos, requiriendo pruebas confirmatorias.

4.8 Características Ecográficas: Limitaciones Técnicas

El análisis ecográfico de los músculos de las alpacas se encontró un caso verdadero positivo, donde el quiste presentó una imagen ecográfica ecoica con contornos

anecoicos, localizada en el músculo intercostal. Sin embargo, se observaron también tres casos de falsos positivos, en los cuales las imágenes ecográficas mostraron estructuras ecoicas similares, pero que no correspondían a quistes al ser corroboradas mediante post mortem.

Estos resultados subrayan la dificultad de utilizar la ultrasonografía como método diagnóstico confiable, ya que los resultados no proporcionan evidencia suficiente para determinar las características ecográficas distintivas de los músculos infectados, lo que indica que la metodología empleada no tuvo la sensibilidad adecuada para visualizar los cambios musculares asociados con esta parasitosis.





5. CONCLUSIONES

PRIMERA. La ultrasonografía mostró baja sensibilidad (16.7%) para detectar *Sarcocystis aucheniae* en alpacas, sin diferencias significativas frente al diagnóstico post mortem, por lo que no es un método confiable y requiere complementarse con otras pruebas.

SEGUNDA. La prevalencia de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas no mostró diferencias significativas según sexo, raza o localidad, indicando que las variaciones se deben al azar. Sin embargo, se observó una mayor prevalencia en alpacas de 3 y 4 años, lo que sugiere que la susceptibilidad a la infección aumenta con la edad.

TERCERA. La evaluación del costo-eficiencia, aunque la ultrasonografía es una técnica económica y no invasiva, su baja sensibilidad y alta tasa de falsos negativos reducen su eficiencia diagnóstica y pueden aumentar los costos a largo plazo.

CUARTA. La ecografía permitió detectar un caso de macroquistes, pero no resultó confiable debido a limitaciones en la resolución y diferenciación de tejidos, por lo que no es una técnica para un diagnóstico preciso.



7. RECOMENDACIONES

1. Este hallazgo destaca la importancia de desarrollar o adoptar métodos diagnósticos alternativos que puedan ofrecer una detección más precisa de esta parasitosis.
2. Dada la limitada eficacia en este estudio de la ultrasonografía en la detección precisa de infecciones parasitarias en alpacas, se hace imprescindible avanzar en el desarrollo de métodos de diagnóstico por imágenes. Las futuras investigaciones deben enfocarse en la mejora de la tecnología de ultrasonido, incluyendo un posible aumento de los megahercios (MHz), para mejorar significativamente la sensibilidad y especificidad en la identificación de macro quistes.



8. REFERENCIAS

1. Guerrero D, Hernández J. Ciclo evolutivo del Sarcocystis. Segundo Boletín Extraordinario IVITA. 1967: p. 70-71.
2. Castro J. Sarcosyctis aucheniae en llamas (Lama glama). Rev de Inv Pec, IVITA. 1974; 3(1): p. 91-92.
3. White S. Sarcocystosis: A parasite Endemic to Andean Alpacas. The Alpaca Registry Journal. 1998; III(1).
4. Vilca M. Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos Santiago: FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación); 1991.
5. Leguia G, Clavo N. Sarcocistiosis o triquina Lima: CICCIS; 1989.
6. Sam R. Sarcocystis aucheniae; caracterización parcial de componentes antígenos y patología clínica experimental en alpacas. Tesis Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 1988.
7. Hung. Avances de Sarcocystis en Camélidos Sudamericanos..
8. Bravo P, Fowler M. Order Artiodactyla, Family Camelidae (Guanacos, Vicuñas). Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals. 2001.
9. Ministerio de Agricultura y Riego. Potencial productivo y Comercial de la Alpaca Reátegui JMA, editor. Lima: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO; 2019.

10. Wheeler JC. The Question of Alpaca Origins. Revista de la Academia Peruana de Ciencia Veterinarias. 2005.
11. Pérez J, Gardey A. Definicion.pe. [Online]; 2017. Acceso 28 de abril de 2023. Disponible en: <https://definicion.de/alpaca/>.
12. Kadwell M, Fernandez M, Stanley H, Baldi R, Wheeler J, Rosadio R, et al. Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 2001; 268.
13. Wheeler J, Fernández M, Rosadio R, Hoces D, Kadwell M, Bruford M. Diversidad genética y manejo de poblaciones de vicuñas en el Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2001.
14. Marin J, Casey C, Kadwell M, Yaya K, Hoces D, Olazabal J, et al. Mitochondrial phylogeography and demographic history of the vicuña: implications for conservation. Heredity. 2007.
15. Marin J, Zapata B, González B, Bonacic C, Wheeler J, Casey C, et al. Sistemática, taxonomía y domesticación de alpacas y llamas: nueva evidencia cromosómica y molecular. Revista Chilena de Historia Natural. 2007;; p. 121-140.
16. Huanca T. Manual del Alpaquero. cuarta ed. Lima: Instituto Nacional de Innovación Agraria; 1996.
17. Bustinza A. La alpaca: conocimiento del gran potencial andino Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2001.

18. ASCALPE. Alpacadelperuwebsite. [Online]; 2019. Acceso 05 de Mayode 2023. Disponible en: <https://www.alpacadelperu.org.pe/alpacas-poblacion-y-razas/>.
19. Enriquez P. LEISA revista de Agroecología. [Online] Acceso 4 de Mayode 2023. Disponible en: <https://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-19-numero-3/2162-la-alpaca-suri-de-colores-naturales-una-raza-en-proceso-de-extincion>.
20. Enriquez P. lecta web site. [Online] Acceso 02 de Mayode 2023. Disponible en: https://www.lecta.cl/revistas/volvere_31/articulo3.html.
21. Cardozo A. Los auquénidos : Centenario; 1954.
22. Holmdahl O, Morrison D, Ellis J, Huang L. Evolution of Ruminant Sarcocystis (Sporozoa) Parasites Based on Small Subunit rDNA Sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 1999; 11(01).
23. Regensburger C, Gos M, Ctibor J, Moré G. Morphological and Molecular Characteristics of Sarcocystis aucheniae Isolated from Meat of Guanaco (Lama guanicoe). *Journal of Food Quality and Hazards Control*. 2015.
24. Moré G, Regensburger C, Gos M, Pardini L, Verma S, Ctibor J, et al. Sarcocystis masoni, n. sp. (Apicomplexa: Sarcocystidae), and redescription of Sarcocystis aucheniae from llama (Lama glama), guanaco (Lama guanicoe) and alpaca (Vicugna pacos). *Cambridge University Press*. 2016; 143(05).

25. Cordero del Campillo M, Rojo F, Martínez A, Sánchez C, Hernández S, Navarrete I, et al. Parasitología Veterinaria Madrid : McGRAW HILL INTERAMERICANA; 1999.
26. Dubey R, Caler-Bernal R, Rosenthal B, Speer C, Fayer R. Sarcocystosis of Animals and Humans (2nd ed): CRC Press; 2015.
27. Urquhart G, Armor J, Duncan J, Dunn A, Jennings F. Parasitología Veterinaria. Segunda Edición ed. Zaragoza: ACRIBIA, S.A.; 2001.
28. Valderrama P. Relación de la sarcocystiosis macroscopica en carne de la alpaca con la presencia de lesiones bucales. Puno; 1999.
29. Tenter A. Current Research on Sarcocystis Species of Domestic Animals. International Journal for Parasitology. 1995; 25(11).
30. Leguia G, Guerrero R, Sam R, Chávez A. Infección experimental de perros y gatos con micro y macro quistes de Sarcocistis de alpaca (Lama pacos). Mv. Revista de Ciencias Veterinarias. 1989; 5(3).
31. Levine N. The Taxonomy of Sarcocystis (Protozoa, Apicomplexa) Species. The Journal of Parasitology. 1986; 72(03).
32. Soulsby E. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos: 7a edición. Primera Edición ed. Distrito Federal de Mexico: Nueva Editorial Interamericana; 1987.

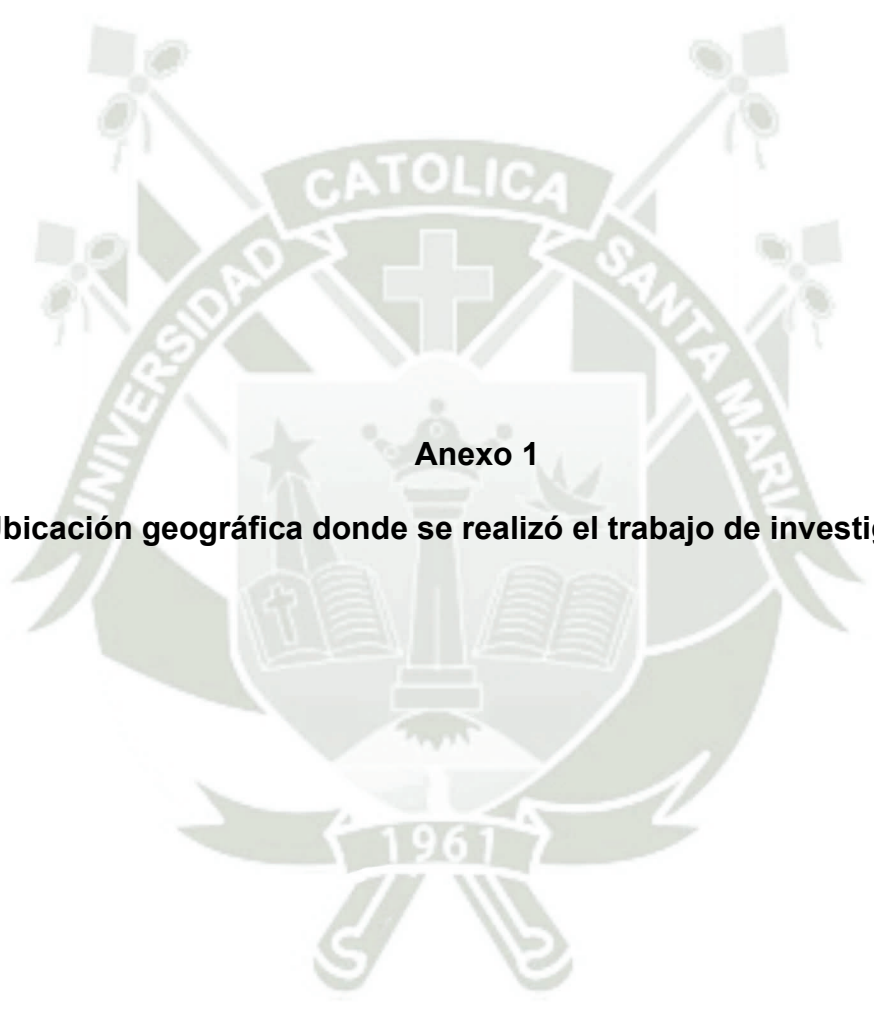
33. Dubey J, Speer C, Fayer R. Sarcocistosis de los animales y el hombre. En Sarcocistosis de los animales y el hombre.: Cambridge University Press; 1990. p. 500.
34. Rojas M. Parasitismo de los Ruminates Domesticos terapia, prevención y Modelos para su Aprendizaje. Primera Edición ed. Lima; 1990.
35. Barriga O. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la América Latina Santiago: Germinal; 2002.
36. Cornejo R. Viabilidad de los diferentes tamaños de macroquistes de sarcocystis aucheniae en canis familiaris TESIS , editor. Lima: Universida nacional de San Marcos ; 2007.
37. Díaz-Rodríguez N, Garrido-Chamorro R, Castellano-Alarcón J. Ecografía: principios físicos, ecógrafos y lenguaje ecográfico. SEMERGEN. 2007; 33(05).
38. Kirk Shung K. Ultrasonido de Diagnóstico; imagenes y nediciones del flujo sanguineo, segunda edición Boca Raton : CRC Press; 2015.
39. Graffigna JP. Imagenes en Medicina -UNSJ Ecografía San Juan; 2003.
40. Tang A, Euerle B. Emergency Department Ultrasound and Echocadiology. Elsevier Saunders. 2005; 23(4).
41. Paolinelli P. Principios Físicos e Indicaciones Clínicas del Ultrasonido Doppler. Revista Médica Clínica Las Condes. 2013; 24(1).

42. Fescina R, Simini F, Belitzky R. Evaluación de los procedimientos diagnósticos. Aspectos metodológicos. Salud Perinatal PP. 1985; 2(39-49).
43. Feinstein A. Clinical biostatistics. XXXL. On the sensitivity, specificity and discrimination of diagnostic test. Clin Pharmacol Ther. 1975; 17(104-16).
44. Griner P, Mayewski R, Mushlin A, Greenland P. Selection and interpretation of diagnostic tests and procedures. Ann Intern Med. 1981; 94(557-63).
45. Silva L. Methodes Statistiques pour L'investigation epidemiologique Administrazioa EKAK, editor.: Instituto de Vasco de Estadistica ; 1987.
46. Feinstein A. Clinical Epidemiology: The Architecture of clinical Research. : W.B. Saunders Company ; 1985.
47. Sivajothi S, Sudhakara B. Informe sobre el diagnóstico antemorten de sarcocistosis en un búfalo. Springer. 2019.
48. Velásquez L, Soncco J, Valderrama A. Sarcocystis aucheniae en camélidos sudamericanos y factores de riesgo en la provincia de Lucanas. Salud y Tecnología Veterinaria. 2019; 7(1).
49. Condori-Quispe R, Loza-Murguía M, Gutiérrez-Ramírez L, Condori-Condori C. Prevalencia de Sarcocystis spp. en musculo cardiaco de llamas (Lama glama) y alpacas (Vicugna pacos). Journal of the Selva Andina Animal Science. 2019; 6(2).

50. Leguía G, Santiago B. Prevalencia de Sarcocystis en alpacas (Lama pacos) y en perros pastores de una ganadería de la sierra central del Perú. Revista Biotempo. 2018; 15(1).
51. P. R. PREVALENCIA DE Sarcocystis spp. EN CORAZÓN DE ALPACAS DE LA REGIÓN HUANCVELICA. Tesis. Huancayo : UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ, FACULTAD DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.
52. Saeed MA, Rashid MH, Vaughan J, Jabbar A. Sarcocistosis en camélidos sudamericanos: una revisión del estado de la cuestión. Parásitos y vectores. 2018; 11(146).
53. Savini G, Robertson I, Dunsmore J. Sensitivities and specificities of two ELISA tests for detecting infection with Sarcocystis in cattle of Western Australia. Preventive Veterinary Medicine. 1997.
54. López M, Gonzáles A. Estandarización del sistema Inmunoenzimático de detección de anticuerpos de alpacas (lama pacos) utilizando Proteína A conjugada con peroxidasa. Theorema, UNMSM. 1992;(44-45).
55. Hung. Avances de Sarcocystis en camelidos sudamericanos. Concytec, avances de proyectos de investigación. 2006.
56. Joachim A, Tenter A, Jeffries A, Johnson M. A RAPD-PCR derived marker can differentiate between pathogenic and non-pathogenic sarcocystis species of sheep. Molecular and Cellular Probes. 1996.

57. Lunde M, R. F. Serologic test for antibody Sarcocystis in cattle. J. Parasitol. 1977.
58. Orlando H, Kuby J. Inmunología, diagnostico e interpretacion de pruebas de laboratorio. Immunology, 5 ed. WH Freeman and Company corp. p.. 2003; 18.
59. Vizarratea M, Huaylla R. PREVALENCIA DE SARCOCYSTIS MACROSCOPICA EN CARCASA DE ALPACAS Y LLAMAS BENEFICIADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE ESPINAR CUSCO-PERÚ: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2023.
60. Leguia G. Enfermedades infecciosas y parasitarias de las alpacas Lima: CICC UNMSM; 1987.
61. Leguía P, Casas E. Enfermedades parasitarias y atlas parasitologico ; 1999.
62. Lindsay D, Thomas N, Rosypal A, Dubey J. Dual Sarcocystis neurona and Toxoplasma gondii infection in a Northern sea otter from Washington state, USA. Veterinary parasitology. 2001.
63. Tentera A. Current research on Sarcocystis species of domestic animals. Int. J. parasitol. 1995.





Anexo 1
Ubicación geográfica donde se realizó el trabajo de investigación

Figura 6

Mapa que indica la ubicación geográfica del camal en el Centro Poblado de Cota Cota en el Distrito de Tisco, Provincia de Caylloma, Región Arequipa, Perú



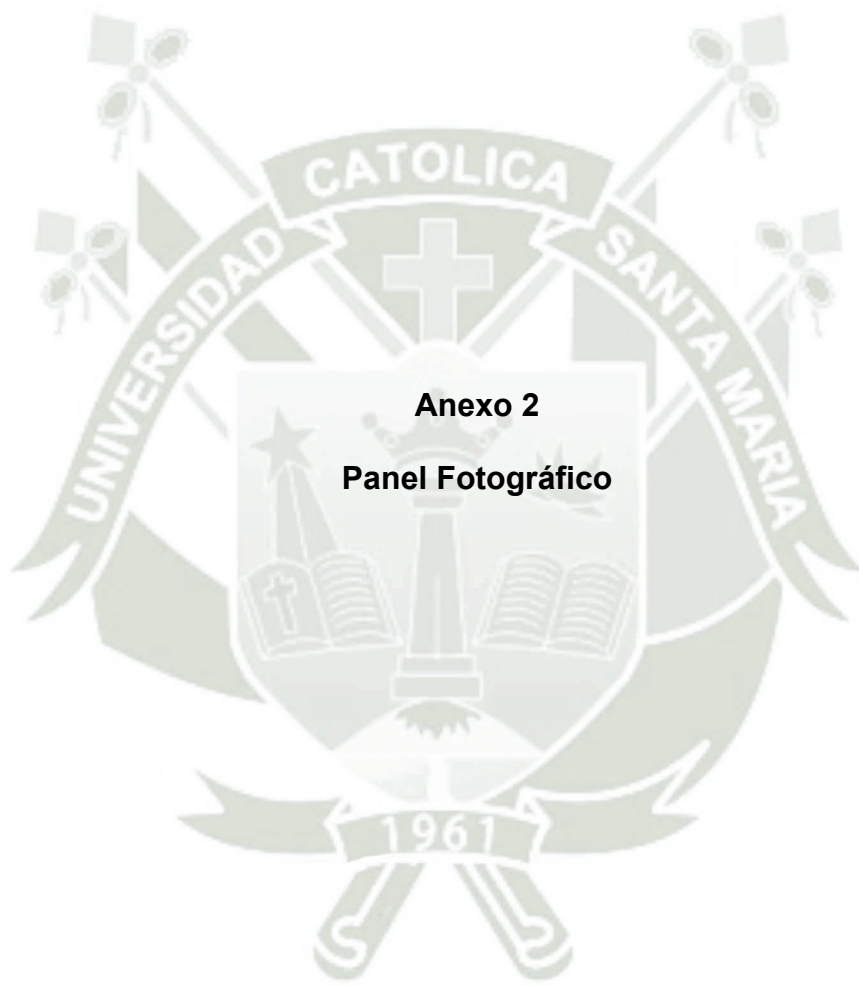


Figura 7

Llegada al centro poblado de Cota Cota



Figura 8

Municipalidad del Centro poblado de Cota Cota



Figura 9

Camal del centro poblado de Cota Cota



Figura 10

Identificación de Alpacas



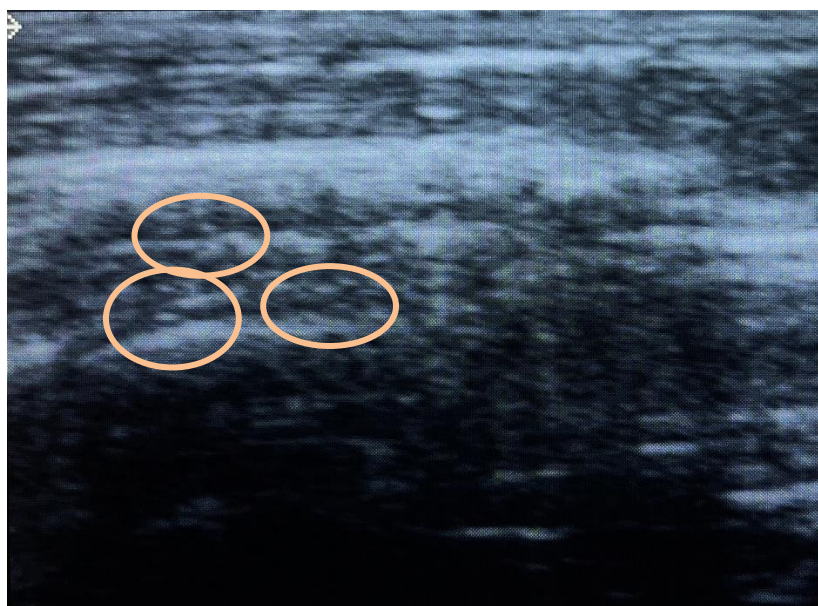
Figura 11

Ecografía de Alpacas



Figura 12

Imágenes de Ecografía.



Caso Positivo a
Ultrasonografía en
costilla donde se observa
la presencia de macro
quistes

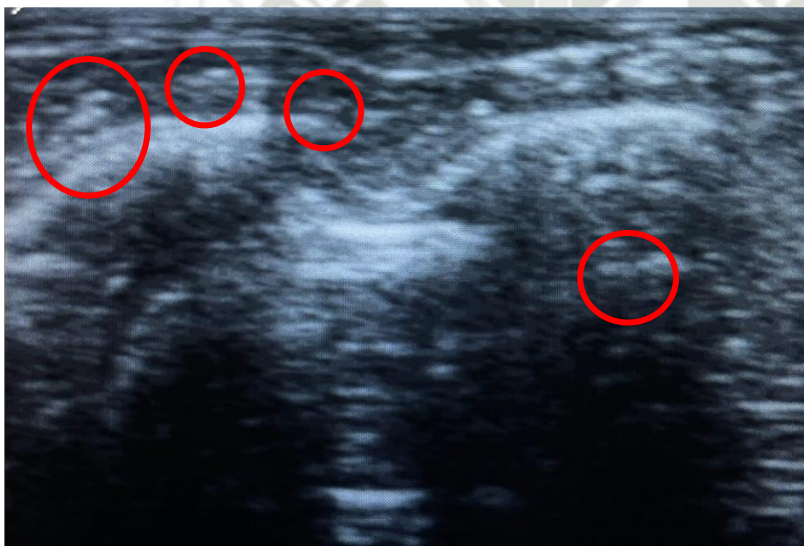


Caso Falso positivo a
Ultrasonografía en
brazo donde se observa
la presencia de macro
quistes, pero en post
mortem no se observó
macro quistes



—

Caso Falso positivo a
Ultrasonografía en
costilla donde se
observa la presencia de
macro quistes, pero en
post mortem no se
observó macro quistes



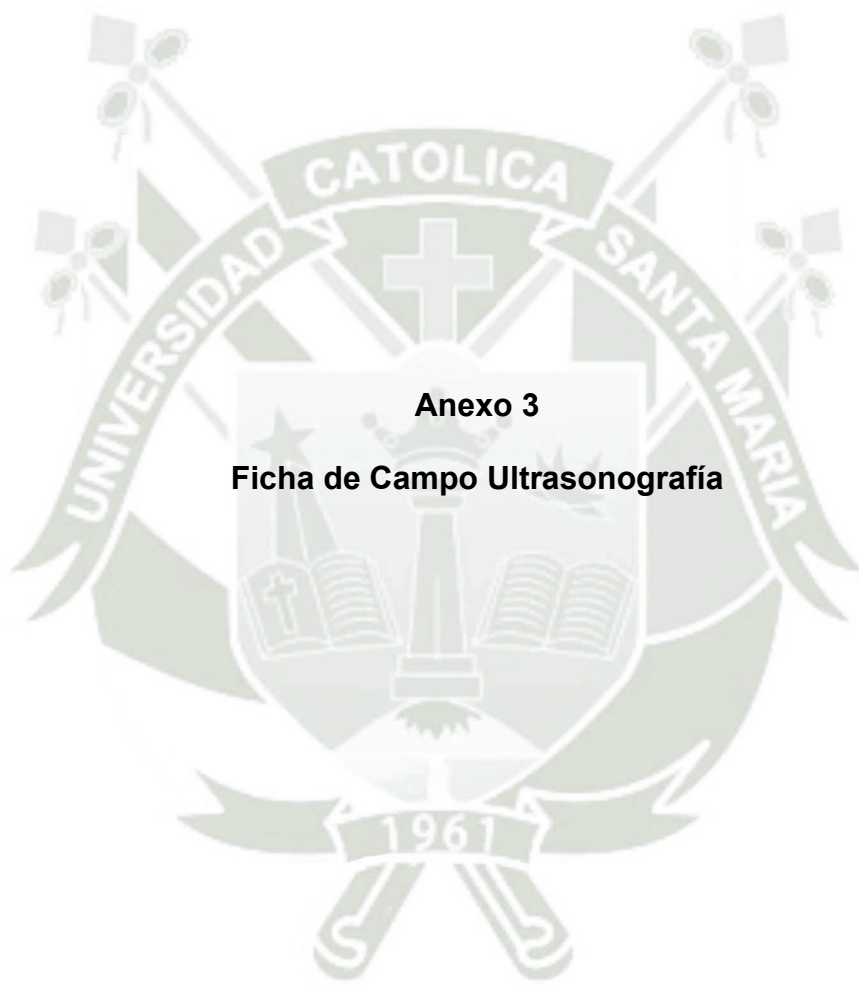
—

Caso Falso positivo a
Ultrasonografía en
costilla donde se
observa la presencia de
macro quistes, pero en
post mortem no se
observó macro quistes

Figura 13

Beneficio y confirmación de presencia de macro quistes post mortem





Anexo 3

Ficha de Campo Ultrasonografía

Figura 14

Ficha de campo Ultrasonografía 07-02-2024

FICHA DE CAMPO ULTRASONOGRAFÍA 2024

PROPIETARIO: Alyo Hurca Momani

FECHA DE EVALUACIÓN ULTRASONOGRÁFICA: 07/02/2024

DATOS DEL ESPECIMEN

Nº DE EVALUACIÓN	IDENTIFICACIÓN	RAZA	CLASE	EDAD	SEXO	PROCEDENCIA	RESULTADO A LA ECOGRAFIA	HALLAZGOS ANATOMOPATOLOGICOS
1	CT001	H	TUIS	1	M	Challuta	-	-
2	CT002	S	TUIS	1	M	Marca Uasta	-	-
3	CT003	H	Padre	3	M	Maguaruyo	-	+
4	CT004	H	TUIS	1	H	Marca Uasta	-	-
5	CT005	H	TUIS	1	M	Marca Uasta	-	-
6	CT006	S	Tul M.	2	H	Maguaruyo	-	-
7	CT007	H	Padre	4	M	Challuta	-	-
8	CT008	H	Tul M.	2	M	Challuta	-	-
9	CT009	H	TUIS	1	M	Paquanta	-	-
10	CT010	H	TUIS	1	M	Paquanta	-	-
11	CT011	H	Tul M.	2	H	Maguaruyo	+	-
12	CT012	H	Tul M.	2	M	Maguaruyo	-	-
13	CT013	S	Tul M.	2	H	Paquanta	-	-
14	CT014	H	TUIS	1	H	Challuta	-	-
15	CT015	S	Tul M.	2	M	Paquanta	-	-
16	CT016	S	TUIS	1	H	Awapataca	-	-
17	CT017	H	Padre	4	M	Paquanta	-	-
18	CT018	H	TUIS	1	M	Marca Uasta	-	-
19	CT019	H	Tul M.	2	M	Paquanta	-	-
20	CT020	H	Tul M.	2	M	Maguaruyo	-	-
21	CT021	H	Tul M.	2	H	Paquanta	-	-
22	CT022	S	TUIS	1	M	Marca Uasta	-	-
23	CT023	S	Tul M.	2	M	Awapataca	-	-
24	CT024	H	TUIS	1	H	Paquanta	-	-
25	CT025	S	TUIS	1	H	Maguaruyo	-	-
26	CT026	S	Tul M.	2	H	Maguaruyo	+	-
27	CT027	S	Tul M.	2	H	Paquanta	-	-
28	CT028	H	Padre	3	M	Paquanta	-	+

OBSERVACIONES: _____

RESPONSABLE: Jose Diawin Cruz Riquelme

Figura 15

Ficha de campo Ultrasonografía 14-02-2024

FICHA DE CAMPO ULTRASONOGRAFÍA 2024

PROPIETARIO: Luzgardo Espinel Choquevarco

FECHA DE EVALUACIÓN ULTRASONOGRÁFICA: 14/02/2024

DATOS DEL ESPECIMEN

N° DE EVALUACIÓN	IDENTIFICACIÓN	RAZA	CLASE	EDAD	SEXO	PROCEDENCIA	RESULTDO A LA ECOGRAFIA	HALLAZGOS ANATOMOPATOLOGICO
29	CT029	H	Tuis	1	M	challuta	—	—
30	CT030	S	Padra	3	M	Paquanta	—	—
31	CT031	H	Madra	4	H	Paquanta	—	—
38	CT032	S	TUIS	1	M	Maguaruyo	—	—
33	CT033	H	TUIS	1	M	Paquanta	—	—
34	CT034	S	TUIS	1	M	Oawapatoca	—	—
35	CT035	H	Tui A.	2	M	Paquanta	—	—
36	CT036	H	TUIS	1	H	Maguaruyo	—	—
37	CT037	H	Tui M.	2	M	Paquanta	—	—
38	CT038	H	Padra	4	M	challuta	—	—
39	CT039	H	TUIS	1	M	Paquanta	—	—
40	CT040	H	Tui A.	2	M	Paquanta	—	—
41	CT041	H	TUIS	1	H	Maguaruyo	—	—
42	CT042	S	Tui M.	2	M	Marco Uacta	—	—
43	CT043	H	TUIS	1	M	Paquanta	—	—
44	CT044	H	Tui M.	2	M	Oawapatoca	—	—
45	CT045	H	TUIS	1	M	Oawapatoca	—	—
46	CT046	S	Tui M.	2	M	Marco Uacta	—	—
47	CT047	S	TUIS	1	M	Oawa Pataca	—	—
48	CT048	S	Tui M.	2	M	Maguaruyo	—	—
49	CT049	H	TUIS	1	M	Paquanta	—	—
50	CT050	S	Padra	3	M	cholluta	—	—
51	CT051	S	Padra	4	M	Paquanta	+	+
52	CT052	H	TUIS	1	M	Paquanta	—	—
53	CT053	S	TUIS	1	M	Marco Uacta	—	—
54	CT054	H	Tui M.	2	M	Paquanta	—	—
55	CT055	H	TUIS	1	M	Paquanta	—	—
56	CT056	H	TUIS	1	H	Paquanta	—	—

OBSERVACIONES: _____

RESPONSABLE: José Darwin Cruz Riquelme

Figura 16

Ficha de campo Ultrasonografía 28-02-2024

FICHA DE CAMPO ULTRASONOGRAFÍA 2024

PROPIETARIO: Javier Huarachau Sumiro

FECHA DE EVALUACIÓN ULTRASONOGRÁFICA: 28/02/2024

DATOS DEL ESPECIMEN

N° DE EVALUACIÓN	IDENTIFICACIÓN	RAZA	CLASE	EDAD	SEXO	PROCEDENCIA	RESULTDO A LA ECOGRAFIA	HALLAZGOS ANATOMOPATOLOGICO
57	CT057	H	TUIS	1	M	Paquanta	-	-
58	CT058	H	TUI M.	2	M	Marca llacta	-	-
59	CT059	H	TUIS	1	M	Paquanta	-	-
60	CT060	H	TUIS	1	M	Paquanta	-	-
61	CT061	H	TUI M.	2	H	Paquanta	-	-
62	CT062	H	TUIS	1	M	Paquanta	-	-
63	CT063	S	TUI M.	2	M	challuta	-	-
64	CT064	S	TUIS	1	M	Paquanta	-	-
65	CT065	S	TUI M.	2	M	Marca llacta	-	-
66	CT066	S	Madra	3	H	Paquanta	-	+
67	CT067	H	TUIS	1	H	Marca llacta	-	-
68	CT068	S	TUI M.	2	M	Maguaruyo	-	-
69	CT069	S	TUIS	1	M	Maguaruyo	-	-
70	CT070	H	TUIS	1	M	Maro llacta	-	-
71	CT071	H	TUIS	1	M	Maguaruyo	-	-
72	CT072	H	Madra	3	H	Maguaruyo	-	-
73	CT073	H	TUIS	1	M	Maro llacta	-	-
74	CT074	H	TUIS	1	M	Maguaruyo	-	-
75	CT075	S	TUIS	1	M	challuta	-	-
76	CT076	S	TUI M.	2	H	Maguaruyo	-	-
77	CT077	H	TUIS	1	M	Maguaruyo	-	-
78	CT078	S	TUIS	1	M	Maguaruyo	-	-
79	CT079	H	TUI M.	2	M	Maguaruyo	-	-
80	CT080	H	TUIS	1	M	Maguaruyo	-	-

OBSERVACIONES: _____

RESPONSABLE: José Darwin Cruz Riquelme

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
TISCO CAYLLOMA
ODEL
José Darwin Cruz Riquelme
0971 2180079
ODEL





Anexo 4

Informe de Faenamiento

Figura 18

Municipalidad Distrital de la Villa Oropesa de Tisco

 *Municipalidad Distrital
de la Villa Oropesa de Tisco* 

RUC: 20190592511

Tisco, 02 de marzo del 2024

Oficio N° 076-2024-MDT/ALC
SEÑOR:
BLGO. WALDO CORNEJO CACERES
Director Ejecutivo SENASA –Arequipa
KM 9.5 Carretera Yura, Cerro Colorado

PRESENTE. -

ATENCION : MED.VET.GILBERT RETAMOZO GUERE
Jefe del Área de Insumos Agropecuarios e Inocuidad
Agroalimentaria.

ASUNTO : PRESENTACION DE INFORME DE FAENAMIENTO
CORRESPONDIENTE AL MES DE ENERO.


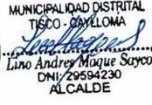
REFERENCIA : D.S. 015-2012 AG "Reglamento Sanitario de Faenamiento
de Animales de Abasto".

Por medio de la presente es grato de dirigirme a usted,
con la finalidad de hacer llegar un cordial saludo a nombre de la Municipalidad
Distrital de Tisco.

El motivo de la presente es con la finalidad de hacer llegar el informe y estadística
del faenamiento de animales de abasto, comisos y condenas correspondientes al
mes de Agosto del "MATADERO MUNICIPAL DEL CENTRO POBLADO DE COTA
COTA - DISTRTO DE TISCO", con RUC: N° 20190592511 y número de
Autorización Sanitaria de Funcionamiento N°0016-MINAGRI-SENASA-AREQUIPA.

Sin otro particular me despido, agradeciendo por anticipado su atención.

Atentamente,

 
MUNICIPALIDAD DISTRITAL
TISCO - DAVELLOMA
Lino Andrey Migue Suyo
DNI/29594230
ALCALDE

Tisco Para el Mundo

Cel. 994643663 Plaza Principal S/N-Tisco
945315407 Oficina de Enlace: Ciudad Municipal Zona "1"
958520576 Mz. "F", Lt. "11" Cerro Colorado
Arequipa municipalidadtisco23@gmail.com

Figura 19

Informe N° 002-2024-LAAM/MVZ-MDT

3

INFORME N° 002 – 2024 – LAAM/MVZ – MDT

A	: SR. LINO ANDRES MAQUE SAYCO ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TISCO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL TISCO-CAYLLOMA MESA DE PARTES <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">07/03/2024</div> N° Exp. 0570 HORA 3298 FOLIOS 03 FIRMA
DE	: LUIS ABEL AÑAMURO MACHICAO MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA – CMVP N° 3298	
ASUNTO	: INFORME DE FAENAMIENTO-MATADERO MUNICIPAL COTA COTA	
FECHA	: Tisco, 02 de Marzo del 2024	

Mediante el presente, tengo a bien de saludarlo. Así mismo aprovecho la oportunidad para informar y darle de conocimiento sobre EL FAENAMIENTO DE ANIMALES DE ABASTO EN EL MATADERO MUNICIPAL DE COTA COTA DE TISCO correspondiente al mes de FEBRERO del 2024, que a continuación detallo:

La municipalidad distrital de Tisco, cuenta con una infraestructura; MATADERO MUNICIPAL DE COTA COTA DE TISCO ubicado en el anexo del mismo nombre, esta infraestructura cuenta con instalaciones donde se brinda el servicio del beneficio de animales (camélidos y ovinos) en el cual los beneficiarios son productores pecuarios del distrito de Tisco, principalmente del anexo antes mencionado.

Es de precisar, que dicha infraestructura cuenta con; AUTORIZACIÓN SANITARIA DE FUNCIONAMIENTO N° 0016-MINAGRI-SENASA-AREQUIPA, otorgado en ENERO DEL AÑO 2024.


Informar también, que el servicio de beneficio y/o faenado se brindó; los días jueves y viernes de cada semana.

SE ADJUNTA:

- Formato de informe de faenado (SENASA)
- Formato de faenado (control interno)

Es cuanto informo por el momento para fines correspondientes.

Atentamente:



Luis Añamuro Machicao
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
C.M.V. 3298

Figura 20

Formato de Informe de Faenado del mes de Febrero 2024





ESTADÍSTICA MENSUAL DE FAENADO				
RAZON SOCIAL: RUC : 20190592511		FEBRERO	AÑO: 2024	
RESPONSABLE DE MATADERO: MATADERO COTA COTA		DEPARTAMENTO: AREQUIPA		
		PROVINCIA: CAYLLOMA		
M.V. DEL MATADERO: Luis Abel Añamuro Machicao		DISTRITO: TISCO		
		CMVP N°: 3298		
IDENTIFICACION DE LOS ANIMALES				
ESPECIE	N° DE CSTI	N° ANIMALES POR CSTI	N° DE ANIMALES ENFERMOS	CAUSA
CAMELIDOS SUDAMEICANOS - ALPACA	0	0	31	NEUMONIA
CAMELIDOS SUDAMEICANOS - LLAMA	0	0		NEUMONIA
OVINO	0	0	23	NEUMONIA
CONDENAS				
N° CSTI	ESPECIE	PRODUCTO*	CANTIDAD	CAUSA
	CAMELIDOS SUDAMEICANOS - ALPACA	H1/ P1	H1-25/ P1-31	HIDATIDOSIS / NEUMONIA
	CAMELIDOS SUDAMEICANOS - LLAMA	H1/ P1		HIDATIDOSIS / NEUMONIA
	OVINO	H1/ P1	H1-11/P1- 23	HIDATIDOSIS / NEUMONIA
TOTAL ANIMALES FAENADOS EN EL MES				
ESPECIE	CANTIDAD			
CAMELIDOS SUDAMEICANOS - ALPACA	80			
CAMELIDOS SUDAMEICANOS - LLAMA	0			
OVINO	48			
TOTAL ANIMALES FAENADOS EN EL MES	128			
OBSERVACIONES: los animales proceden de los anexos colindantes por lo indicando no tienen CSTI				
 FIRMA DEL RESPONSABLE DEL MATADERO MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA C.M.P. 3298		 FIRMA DEL MEDICO VETERINARIO DEL MATADERO MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA C.M.P. 3298		

Figura 22

Oficio N° 0126-2024-MDT/ALC



*Municipalidad Distrital
de la Villa Oropesa de Tisco*



RUC: 20190592511

*“Año del Bicentenario, de la Consolidación de Nuestra Independencia, y de la
Commemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”*

Tisco, 01 de abril del 2024

Oficio N° 0126-2024-MDT/ALC

SEÑOR:
BLGO. WALDO CORNEJO CACERES
Director Ejecutivo SENASA –Arequipa
KM 9.5 Carretera Yura, Cerro Colorado

PRESENTE. -


ATENCION : MED.VET.GILBERT RETAMOZO GUERE
Jefe del Área de Insumos Agropecuarios e Inocuidad
Agroalimentaria.

ASUNTO : PRESENTACION DE INFORME DE FAENAMIENTO
CORRESPONDIENTE AL MES DE ENERO.

REFERENCIA : D.S. 015-2012 AG “Reglamento Sanitario de Faenamiento
de Animales de Abasto”.

Previos y cordiales saludos me dirijo a usted con la finalidad de hacer llegar el informe y estadística del faenamiento de animales de abasto, comisos y condenas correspondientes al mes de Agosto del “MATADERO MUNICIPAL DE COTA COTA DE TISCO”, con RUC: N° 20190592511 y número de Autorización Sanitaria de Funcionamiento N°0016-MINAGRI-SENASA-AREQUIPA. Sin otro particular me despido, agradeciendo por anticipado su atención.

Atentamente,



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL
TISCO - CAYLLOMA
Lino Andres Mogue Sayco
Lino Andres Mogue Sayco
DNI: 29564230
ALCALDE

Tisco Para el Mundo

Plaza Principal S/N-Tisco
Oficina de Enlace: Ciudad Municipal Zona "1"
Mz. "F", Lt. "11" Cerro Colorado
Arequipa municipalidadtisco23@gmail.com

Cel. 994643663
945315407
958520576

Figura 23

Informe N° 003-2024-LAAM/MVZ-MDT

0126

INFORME N° 003 – 2024 – LAAM/MVZ – MDT

A : SR. LINO ANDRES MAQUE SAYCO
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TISCO

DE : LUIS ABEL AÑAMURO MACHICAO
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA – CMVP N° 3298

ASUNTO : INFORME DE FAENAMIENTO-MATADERO MUNICIPAL COTA COTA

FECHA : Tisco, 01 de Abril del 2024

Mediante el presente, tengo a bien de saludarlo. Así mismo aprovecho la oportunidad para informar y darle de conocimiento sobre EL FAENAMIENTO DE ANIMALES DE ABASTO EN EL MATADERO MUNICIPAL DE COTA COTA DE TISCO correspondiente al mes de MARZO del 2024, que a continuación detallo:

La municipalidad distrital de Tisco, cuenta con una infraestructura; MATADERO MUNICIPAL DE COTA COTA DE TISCO ubicado en el anexo del mismo nombre, esta infraestructura cuenta con instalaciones donde se brinda el servicio del beneficio de animales (camélidos y ovinos) en el cual los beneficiarios son productores pecuarios del distrito de Tisco, principalmente del anexo antes mencionado.

Es de precisar, que dicha infraestructura cuenta con; AUTORIZACIÓN SANITARIA DE FUNCIONAMIENTO N° 0016-MINAGRI-SENASA-AREQUIPA.

Informar también, que el servicio de beneficio y/o faenado se brindó; los días jueves y viernes de cada semana.

SE ADJUNTA:

- Formato de Informe de faenado (SENASA)
- Formato de faenado (control interno)

Es cuanto informo por el momento para fines correspondientes.

Atentamente:


Luis Añamuro Machicao
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
C.M.V.P. 3298

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
TISCO-CAYLLOMA
MESA DE PARTES

01/04/2024

N° Exp. 0815

HORA..... FOLIOS..... FIRMA.....

MUNICIPALIDAD DE TISCO
GERENCIA

PROVEIDO N°.....

Pase a: *Glense con*

Para: *Quito a Senasa*

TISCO. 01/4/24

Figura 24

Oficio N° 003-2024-MDT/ALC

Tisco, 01 de Abril del 2024

Oficio N° 003-2024-MDT/MVZLAM

SEÑOR:

BLGO. WALDO CORNEJO CACERES
Director Ejecutivo SENASA –Arequipa
KM 9.5 Carretera Yura, Cerro Colorado

PRESENTE. -

ATENCION : MED.VET.GILBERT RETAMOZO GUERE
Jefe del Área de Insumos Agropecuarios e Inocuidad
Agroalimentaria.


ASUNTO : PRESENTACION DE INFORME DE FAENAMIENTO
CORRESPONDIENTE AL MES DE MARZO.

REFERENCIA : D.S. 015-2012 AG "Reglamento Sanitario de Faenamiento de
Animales de Abasto".

Previos y cordiales saludos me dirijo a usted con la finalidad de hacer llegar el informe y estadística del faenamiento de animales de abasto, comisos y condenas correspondientes al mes de Marzo del "MATADERO MUNICIPAL DE COTA COTA DE TISCO", con RUC: N° 20190592511 y número de Autorización Sanitaria de Funcionamiento N°00016-MINAGRI-SENASA-AREQUIPA.

Sin otro particular me despido, agradeciendo por anticipado su atención.

Atentamente



Luis Adriano Macías
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTE...
C.M.V.P. 3293

Figura 26

Formato de Informe de Faenado del mes de Marzo 2024

REG-SIAG-24B				
FORMATO DE INFORME DE FAENADO				
ESTADISTICA MENSUAL DE FAENADO				
RAZON SOCIAL: RUC : 20190592511			MARZO	AÑO: 2024
RESPONSABLE DE MATADERO: MATADERO COTA COTA			DEPARTAMENTO: AREQUIPA	
			PROVINCIA: CAYLLOMA	
			DISTRITO: TISCO	
M.V. DEL MATADERO: Luis Abel Añamuro Machicao			CMVP N°: 3298	
IDENTIFICACION DE LOS ANIMALES				
ESPECIE	N° DE CSTI	N° ANIMALES POR CSTI	N° DE ANIMALES ENFERMOS	CAUSA
CAMELIDOS SUDAMEICANOS - ALPACA	0	2	0	
CAMELIDOS SUDAMEICANOS - LLAMA	0	0	0	
OVINO	0	0	0	
CONDENAS				
N° CSTI	ESPECIE	PRODUCTO*	CANTIDAD	CAUSA
	CAMELIDOS SUDAMEICANOS - ALPACA	H2/P2	H1/ P1	FASCIOSIS
	CAMELIDOS SUDAMEICANOS - LLAMA			
	OVINO			
	OVINO			
TOTAL ANIMALES FAENADOS EN EL MES				
ESPECIE	CANTIDAD			
CAMELIDOS SUDAMEICANOS - ALPACA	25			
CAMELIDOS SUDAMEICANOS - LLAMA	0			
OVINO	0			
TOTAL ANIMALES FAENADOS EN EL MES	25			
OBSERVACIONES: los animales proceden de los anexos colindantes por lo indicando no tienen CSTI				
 Luis Añamuro Machicao MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNICO		 Luis Añamuro Machicao MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNICO		
FIRMA DEL RESPONSABLE DEL MATADERO		FIRMA DEL MEDICO VETRINARIO DEL MATADERO		