

# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

## FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

### ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**Frecuencia de micro quistes (*Sarcocystis lamacanis*) entre las fibras musculares cardíacas en alpaca (*Vicugna pacos*), beneficiadas en los camales de Nuñoa y Ayaviri, departamento de Puno, 2016**

**Microcysts frequency (*Sarcocystis lamacanis*) between heart muscular fibers in Alpacas (*Vicugna pacos*), slothered at Nuñoa and Ayaviri slotherehouse, Puno department, 2016**

**Tesis presentada por el Bachiller:  
JOSÉ LUIS CHIRINOS TORRES**

**Para optar el Título Profesional de  
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**Asesor: Mgter. Fernando Fernández Fernández**

**AREQUIPA – PERÚ  
2017**



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

AREQUIPA - PERÚ

## Universidad Católica de Santa María

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

### DICTAMEN PASE A SUSTENTACIÓN

El jurado dictaminador presidido por el Mgter. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS e integrado por el vocal Mgter. CARLO SANZ LUDEÑA y secretaria la Mgter. CECILIA MOGROVEJO LÓPEZ;

#### DICTAMINA:

Que el Borrador de tesis titulado:

“FRECUENCIA DE MICRO QUISTES (*Sarcocystis Lamacanis*) ENTRE LAS FIBRAS MUSCULARES CARDIACAS EN ALPACA (*Vicugna Pacos*) BENEFICIADAS EN LOS CAMALES DE NUÑO A Y AYAVIRI, DEPARTAMENTO DE PUNO, 2016”

presentado por (la) Sr.(s)(ita):

CHIRINOS TORRES, JOSE LUIS;

del dictamen adjunto. Caso contrario, el (la) Bachiller asume la responsabilidad que pudiera derivarse.

Asesor: MGTER. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ

Arequipa, 05 de junio del 2017

  
MAGTER. CARLO SANZ LUDEÑA  
Director de la Escuela Profesional de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia

CSL/DEPMVZ

JL.



*Universidad Católica de Santa María*

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

AREQUIPA - PERÚ

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

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN BORRADOR DE TESIS

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

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

"FRECUENCIA DE MICRO QUISTES (*Sarcocystis Lamacanis*) ENTRE LAS FIBRAS MUSCULARES CARDIACAS EN ALPACA (*Vicugna Pacos*) BENEFICIADAS EN LOS CAMALES DE NUÑO A Y AYAVIRI, DEPARTAMENTO DE PUNO, 2016"

presentado por:

CHIRINOS TORRES, JOSE LUIS;

Asesorado (a) por el MGTER. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ

El jurado dictaminador presidido por el Mg. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS e integrado por el vocal Mg. CARLO SANZ LUDENÑA y secretaria la Mg. CECILIA MOGROVEJO LOPEZ;

DICTAMINA:

*Apto para su Sustentación en Acto Público*

OBSERVACIONES

-----  
-----  
-----  
-----

Arequipa, 12 de junio del 2017

Mgter. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS  
Presidente

Mgter. CARLO SANZ LUDENÑA  
Vocal

Mgter. CECILIA MOGROVEJO LOPEZ  
Secretaria



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

AREQUIPA - PERÚ

## Universidad Católica de Santa María

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

### AMPLIACION DE PLAZO PARA DESARROLLO DE BORRADOR DE TESIS

Bachiller: CHIRINOS TORRES, JOSE LUIS;

Visto el Expediente N° 20170000027201, presentado por el señor Bachiller de Medicina Veterinaria y Zootecnia Bachiller: CHIRINOS TORRES, JOSE LUIS, quien está solicitando la ampliación del plazo para el desarrollo de su Borrador de Tesis, ya que por motivos personales no ha podido cumplir con su trabajo;

De acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos, Título III del Título Profesional de Primera Especialidad, Capítulo III, de la Elaboración, Presentación y Aprobación de un Trabajo de Tesis, art. 20; y por razones de equidad, la Dirección de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria

#### RESUELVE:

Autorizar la ampliación y validez de la inscripción del Tema de Tesis  
"FRECUENCIA DE MICRO QUISTES (*Sarcocystis Lamacanis*) ENTRE LAS FIBRAS MUSCULARES CARDIACAS EN ALPACA (*Vicugna pacos*) BENEFICIADAS EN LOS CAMALES DE ÑUÑO A Y AYAVIRI. DEPARTAMENTO DE PUNO. 2015"

por un período de (6) meses, a partir del 18 de marzo al 18 de setiembre del 2017 debiendo el (la) señor (ita) culminar el desarrollo del mismo, teniendo en cuenta las observaciones del jurado dictaminador del Borrador de Tesis.

Arequipa, 13 de marzo del 2017



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

CSL/DEPMVZ  
Jl.



## Universidad Católica de Santa María

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

AREQUIPA - PERÚ

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

### INSCRIPCIÓN PLAN DE TESIS 2016

Bachiller: CHIRINOS TORRES, JOSE LUIS;

El jurado dictaminador presidido por el Mg. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS e integrado por el Mg. CARLO SANZ LUDENA y la Mg. CECILIA MOGROVEJO LÓPEZ; de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos, Título III del Título Profesional de Primera Especialidad, Capítulo III, de la Elaboración, Presentación y Aprobación de un Trabajo de Tesis, Art. 20; el Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

#### DICTAMINA:

Autorizar la inscripción del Plan de Tesis titulado

FRECUENCIA DE MICRO QUISTES (*Sarcocystis Lamacanis*) ENTRE LAS FIBRAS MUSCULARES CARDIACAS EN ALPACA (*Vicugna pacos*) BENEFICIADAS EN LOS CAMALES DE ÑUÑO A Y AYAVIRI. DEPARTAMENTO DE PUNO. 2015

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

CHIRINOS TORRES, JOSÉ LUIS;

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

ASESOR: MG. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ

Arequipa, 18 de agosto del 2016

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
  
Mg. MVZ GUY ERIC VÁSQUEZ RODRÍGUEZ  
DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

GVR/DEPMVZ  
JL



*Universidad Católica de Santa María*

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

AREQUIPA PERU

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

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN DE PLAN DE TESIS

Señor Magister:

GUILLERMO VÁSQUEZ RODRÍGUEZ

Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el plan de Tesis Titulado:

“FRECUENCIA DE MICRO QUISTES (*Sarcocystis Lamacanis*) ENTRE LAS FIBRAS MUSCULARES CARDIACAS EN ALPACA (*Vicugna pacos*) BENEFICIADAS EN LOS CAMALES DE ÑUÑO A Y AYAVIRI. DEPARTAMENTO DE PUNO. 2015  
presentado por el (la) Sr.(s)(ita):

CHIRINOS TORRES, JOSÉ LUIS;

Asesor: Mg. FERNANDO FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

El jurado dictaminador presidido por el Mg. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS e integrado por el Mg. CARLO SANZ LUDEÑA y la Mg. CECILIA MOGROVEJO LÓPEZ

DICTAMINA:

*Apto para su Ejecución*

OBSERVACIONES

Arequipa, 21 de Julio de 2016

Mg. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS  
Presidente

Mg. CARLO SANZ LUDEÑA  
Vocal

Mg. CECILIA MOGROVEJO LÓPEZ  
Secretario

*A mis padres, Eudocia y Luis que supieron orientarme con su ejemplo, por su cariño incondicional, por estar a mi lado en mis derrotas y triunfos, por verme realizado en mi vida profesional.*

*A Roxany y Andreé, por mostrarme el milagro de la vida, su apoyo y motivación que sacaron a la luz mi fortaleza y determinación para lograr mis objetivos.*

*A mi tía Olga, por su apoyo y ejemplo de lucha, por ayudarme a dar mis primeros trazos y ser mi segunda madre.*

*A mis compañeros de promoción 2013, por compartir experiencias y emociones inolvidables en el fundo Majes, en especial al cuarto 4.*

## AGRADECIMIENTOS

- A los médicos veterinarios encargados de los camales de Ayaviri y Nuñoa.
- A los propietarios de los animales beneficiados que sin su colaboración no hubiera sido posible este trabajo.
- A mi equipo de trabajo por su apoyo en la ejecución de este trabajo de investigación: Doctor Juan Reátegui Ordoñez, la Doctora Georgina Angiono y a la Doctora Noelia Begazo Abril.
- A los docentes de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica de Santa María, por impartir sus conocimientos en esos años de estudio.
- Al Doctor Fernando Fernández Fernández, por su valioso aporte en la ejecución de esta investigación y sobre todo por inculcarme la ética profesional.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	8
ABSTRACT .....	9
CAPÍTULO I.....	10
PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	10
I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1 Enunciado del problema.....	10
1.2 Descripción del problema.....	10
1.3 Efecto en el desarrollo local y/o regional.....	10
1.3.1 Efecto local .....	10
1.3.2 Efecto regional .....	11
1.4 Justificación del trabajo .....	11
1.4.1 Aspecto general.....	11
1.4.2 Aspecto tecnológico.....	11
1.4.3 Aspecto social.....	11
1.4.4 Aspecto económico.....	12
1.4.5 Importancia del trabajo .....	12
2. OBJETIVOS .....	12
2.1 Objetivo general.....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS.....	13
CAPÍTULO II .....	14
MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL.....	14
2.1 ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO.....	14
2.1.1 Sarcocystiosis .....	14
a. Clasificación taxonómica.....	14
b. Hospedadores o Especies afectadas.....	16
c. Localización.....	16
d. Ciclo Evolutivo.....	16
f. Diagnóstico.....	20
g. Tratamiento .....	20

h. Control.....	20
i. Pérdidas económicas.....	20
j. Importancia para la salud pública .....	22
2.1.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	23
CAPITULO III .....	25
MATERIALES Y MÉTODOS .....	25
3.1 MATERIALES .....	25
3.1.1 Localización del trabajo .....	25
3.1.2 Materiales .....	26
a. Materiales Biológicos.....	26
b. Materiales de laboratorio.....	26
c. Material de Campo .....	26
3.2 Equipos y Maquinaria .....	27
3.2.1 Material de Escritorio .....	27
3.3 MÉTODOS.....	27
3.3.1 Muestreo .....	27
3.3.2 Métodos de Evaluación .....	28
3.3.3 Variables de Respuesta .....	29
3.3.4 Evaluación Estadística.....	29
CAPITULO IV .....	31
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
CONCLUSIONES.....	44
RECOMENDACIONES.....	45
BIBLIOGRAFÍA.....	46
ANEXOS .....	53

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1	FRECUENCIA DE MICROQUISTES EN TEJIDO MUSCULAR CARDIACO EN ALPACAS DE CAMALES DE NUÑO A Y AYAVIRI.....	32
CUADRO N° 2	FRECUENCIA DE MICROQUISTES ( <i>Sarcosystis lamacanis</i> ) EN EL CAMAL MUNICIPAL DE NUÑO A.....	33
CUADRO N° 3	FRECUENCIA DE MICROQUISTES ( <i>Sarcosystis lamacanis</i> ) EN EL CAMAL MUNICIPAL DE AYAVIRI .....	35
CUADRO N° 4	FRECUENCIA DE MICROQUISTES ( <i>Sarcosystis lamacanis</i> ) SEGÚ N EL SEXO EN LOS CAMALES MUNICIPALES DE NUÑO A Y AYAVIRI.....	38
CUADRO N° 5	FRECUENCIA DE MICROQUISTES ( <i>Sarcosystis lamacanis</i> ) SEGÚ N RAZA EN LOS CAMALES MUNICIPALES DE NUÑO A Y AYAVIRI.....	40
CUADRO N° 6	FRECUENCIA DE MICROQUISTES ( <i>Sarcosystis lamacanis</i> ) SEGÚ N EDAD EN LOS CAMALES MUNICIPALES DE NUÑO A Y AYAVIRI.....	42

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Págs.
GRÁFICO N° 1 FRECUENCIA DE MICROQUISTES EN TEJIDO MUSCULAR CARDIACO EN ALPACAS DE CAMALES DE NUÑO A Y AYAVIRI .....	32
GRÁFICO N° 2 FRECUENCIA DE MICROQUISTES ( <i>Sarcosystis lamacanis</i> ) EN EL CAMAL MUNICIPAL DE NUÑO A. 34	34
GRÁFICO N° 3 FRECUENCIA DE MICROQUISTES ( <i>Sarcosystis lamacanis</i> ) EN EL CAMAL MUNICIPAL DE AYAVIRI 37	37
GRÁFICO N° 4 FRECUENCIA DE MICROQUISTES ( <i>Sarcosystis lamacanis</i> ) SEGÚ N EL SEXO EN LOS CAMALES MUNICIPALES DE NUÑO A Y AYAVIRI .....	38
GRÁFICO N° 5 FRECUENCIA DE MICROQUISTES ( <i>Sarcosystis lamacanis</i> ) SEGÚ N RAZA EN LOS CAMALES MUNICIPALES DE NUÑO A Y AYAVIRI .....	40
GRÁFICO N° 6 FRECUENCIA DE MICROQUISTES ( <i>Sarcosystis lamacanis</i> ) SEGÚ N EDAD EN LOS CAMALES MUNICIPALES DE NUÑO A Y AYAVIRI .....	42

## RESUMEN

La crianza de alpacas se ve limitada por una serie de factores, principalmente sanitarias y dentro de estos una enfermedad que causa pérdidas económicas en general, la cual se denomina Sarcosistiosis, lo mismo que constituye un factor limitante en el momento de su comercialización, sufriendo decomiso por parte de las autoridades; sin embargo esta carnes son consideradas en muchos países de mundo como una carne muy saludable, de alto valor proteico, de bajo nivel de ácidos grasos saturados, pero se tiene como principal problema la presencia de microquistes que desvaloriza la carne de estos animales; es por ello que se plantea en el presente trabajo el objetivo de identificar mediante el examen histológico de músculo cardiaco, la frecuencia de microquistes de ***Sarcosystis lamacanis*** en alpacas tanto hembras como machos de raza Huacaya y Suri beneficiadas en los camales de Ayaviri y Nuñoa. Este estudio se llevó a cabo en camales municipales ubicados en los distritos de Ayaviri y Nuñoa, provincia de Melgar, departamento de Puno, cuya ubicación geográfica está entre las coordenadas 14°52'55" latitud Sur y 70°35'24" longitud Oeste. Se trabajó durante los meses de Agosto (2016) a Enero (2017), con 50 alpacas entre machos y hembras en edades de 2 a 6 años, distribuidas proporcionalmente para cada camal; realizando el muestreo de corte histológico en el ventrículo izquierdo y derecho de alpacas beneficiadas. Resultando una frecuencia del 100% de Sarcosistiosis en las alpacas estudiadas con un promedio de 3.5 microquistes por ejemplar. Presentándose en el camal de Nuñoa una mayor frecuencia de ejemplares con microquistes, lo que respecta al sexo las hembras tanto de la raza Huacaya y Suri resultaron con una frecuencia alta a los microquistes, a su vez ejemplares de 2 a 5 años se muestran más susceptibles a esta enfermedad, aun así ni la raza, sexo ni edad son factores condicionantes para la presencia de microquistes de ***Sarcosystis lamacanis***. Concluyendo de forma general que todas las muestras beneficiadas dieron positivas, por lo que se recomienda, concientizar tanto al productor como al médico veterinario de los camales realizando el decomiso en su totalidad de los corazones para dar un proceso adecuado para la eliminación, evitando de esta forma el hospedero definitivo cumpla su función en esta enfermedad, a su vez se recomienda continuar con esta línea de investigación.

**Palabras Claves:** Frecuencia, microquistes, fibras musculares, sarcosistiosis.

## ABSTRACT

The breeding of alpacas is limited by a number of factors, mainly sanitary and within these a disease that causes economic losses in general, which is called Sarcosistiosis, as well as a limiting factor at the time of marketing, suffering confiscation by the authorities, however this meat is considered in many countries of the world as a healthy meat, with high protein value, low level of saturated fatty acids, but this has a main problem the presence of microcysts that devalues the meat of these animals, the objective of this study is to identify the frequency of microcosm of *Sarcosystis lamacanis* in alpacas, both females and males of the Huacaya and Suri breed, slothered Ayaviri and Nuñoa slotherehouse. This study was elaborated in Municipal slotherehouse of alpacas located in the districts of Ayaviri and Nuñoa, in the province of Melgar, department of Puno, whose geographic location is between the coordinates 14°52'55" South latitude and 70° 35' 24" West length. This research was elaborated during the months of August (2016) to January (2017), with 50 alpacas between males and females in ages from 2 to 6 years old, proportionally distributed for each slotherehouse, performing the sampling of histological cut in the left and right ventricle of benefited alpacas. Resulting a frequency of 100% of Sarcosistiosis in the studied alpacas with an average of 3.5 microcysts per specimen. A greater frequency of specimens with microcysts was present in the slotherehouse of Nuñoa, about the Alpacas sex, the females of both Huacaya and Suri breed showed a high frequency to the microcysts, in turn specimens from 2 to 5 years were more susceptible To this disease, even so neither race, sex nor age are factors for the presence of microcosms of *Sarcosystis lamacanis*. Concluding in a general way that all samples benefited were positive, so it is recommended to raise awareness both the producer and the veterinarian of by slotherehouse seizing in their entirety the hearts to give a proper process for elimination, avoiding this form the definitive host fulfills its function in this disease, at the same time is recommended to continue with this line of investigation.

**Key Words:** Frequency, microcystic, muscle fibers, sarcosis.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO TEÓRICO

#### I. INTRODUCCIÓN

##### 1.1 Enunciado del problema

Frecuencia de micro quistes (*Sarcocystis lamacanis*) entre las fibras musculares cardíacas en alpaca (*Vicugna pacos*), beneficiadas en los camales de Nuñoa y Ayaviri, departamento de Puno, 2016.

##### 1.2 Descripción del problema

El Perú es el país que posee la mayor población de alpacas a nivel mundial, pero al no haber una política para la ganadería andina, el capital camélido se encuentra abandonado y sufriendo enfermedades parasitarias como la Sarcocystiosis, que afecta la musculatura esquelética y cardíaca, lo que redundaría a que es rechazada por su aspecto por la población consumidora del ámbito urbano a pesar de que por sus cualidades culinarias es suave, exquisita, magra y es muy apreciada en el extranjero y por esa parasitosis no reúne los requisitos sanitarios para la exportación y así poder tener mayores ingresos económicos los productores alto andinos. Con el trabajo de investigación se podrá tener más conocimientos sobre la infestación y así proponer programas sanitarios para mejorar la crianza.

##### 1.3 Efecto en el desarrollo local y/o regional

###### 1.3.1 Efecto local

Puno, es el primer departamento con una alta población pecuaria alto andina, siendo el sustento económico de los productores (Huarachi A. 2007). Al conocer el estado sanitario en cuanto se refiere a Sarcocystiosis podrán mejorar sanitariamente sus animales también

mejoran económicamente, ofertando su carne, fibra y piel de buena calidad.

### **1.3.2 Efecto regional**

Los datos obtenidos en la presente investigación podría servir para plantear programas sanitarios con implementación integral a instituciones estatales y privadas como compañías mineras, empresas transformadoras de fibra muy reconocidas en nuestro departamento, para ofertar productos de mejor calidad para consumo interno y para exportación, como también contribuyendo con la oferta de una mejor fuente proteica (carne) para la alimentación humana.

## **1.4 Justificación del trabajo**

### **1.4.1 Aspecto general.**

Dar a conocer la frecuencia de presentación de micro quistes de *Sarcocystis lamacanis* encontrados en músculo cardiaco de las alpacas beneficiadas en los camales de Nuñoa y Ayaviri, para que las actividades locales tomen medidas para su disminución o erradicación.

### **1.4.2 Aspecto tecnológico.**

Mediante el examen microscópico de microquistes conocer la frecuencia de sarcocistiosis en alpacas y dar a conocer las consecuencias de esta patología para mejorar los programas sanitarios.

### **1.4.3 Aspecto social.**

Con los resultados obtenidos en el presente trabajo concientizar a la población sobre el problema parasitario y (lograr evitar el consumo de vísceras por los perros, por ser parte del ciclo biológico) poner en conocimiento de la aplicación de campañas

de desparasitación de los perros y así mejorar la calidad de vida de la población.

#### **1.4.4 Aspecto económico.**

Al finalizar este trabajo de investigación, se podrá cuantificar la frecuencia de microquistes en corazón, determinar el porcentaje de animales portadores de esta enfermedad para en un futuro realizar programas de erradicación y elevar el nivel económico de pobladores. Conociendo y eliminando las fuentes de infección.

#### **1.4.5 Importancia del trabajo**

Al concluir el trabajo de investigación se podrá elaborar programas de desparasitación en los Camélidos de la zona de Nuñoa, y Ayavri conjuntamente con alianzas entre instituciones estatales y privadas en beneficio de la población y de sus animales.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general.**

Identificar mediante el examen histológico de tejido muscular cardiaco la frecuencia de microquistes de las alpacas.

### **2.2 Objetivos específicos.**

Determinar la presencia de micro quistes en el corazón de las alpacas según zona de muestreo (Camales de Nuñoa y Ayaviri).

Determinar la frecuencia de micro quistes en corazón de alpacas según el sexo, raza y edad.

### 3. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

Dado que los microquistes de Sarcocystiosis se infiltran entre músculo cardíaco, es posible que usando la técnica histológica de microtomía y coloreados con Hematoxilina y Eosina, es probable que se puede observar los microquistes y determinar la frecuencia de su presentación.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL

#### 2.1 ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO

La crianza de alpacas y llamas entre los 3600 a 5500 msnm, constituye el único medio de subsistencia del sector rural y son fuentes de productos de alta calidad, fibra y carne. Alrededor de 500,000 familias en el Perú dependen de esta actividad, donde el componente pecuario está dominado por la alpaca 70% y la llama entre el 10-15%. La crianza está limitada por diversos factores, principalmente el sanitario donde la crianza conjunta con perros sería determinante la alta prevalencia del *Sarcocystis aucheniae*, que genera quistes macroscópicos de 0,1 a 1 cm de largo, de color blanco que tienden a crecer lentamente en el tejido muscular esquelético. Debido al problema sanitario que genera esta parasitosis, las pérdidas económicas que ocasiona al productor de alpacas y llamas y frente a la carencia de estudios referidos a la presencia de *Sarcocystis aucheniae*. (Valderrama et.al., 2013).

##### 2.1.1 Sarcocystiosis

###### a. Clasificación taxonómica (*Sarcocystis*)

Reino:	Animal
Sub-reino:	Protozoo
Phylum:	Apicomplexa
Clase:	Sporozoasida
Sub-clase:	Coccidiasina
Orden:	Eucoccidiorida
Familia:	Sarcocystidae
Género:	<i>Sarcocystis</i>

**Fuente:** (Cordero del Campillo, 1999)

El agente causal de la Sarcocystiosis de las alpacas es el *Sarcocystis aucheniae* la que debería ser desestimada según la denominación correcta, ya que se les ha incluido a las alpacas dentro de su género vicugna, por lo tanto debería llamarse *Sarcocystis vicugna canis*. Se ha reportado 3 especies de *Sarcocystis tilópoda* (*Sarcocystis guanicoe canis*) en guanacos, *Sarcocystis aucheniae* en alpacas, llamas y vicuñas. Ambos producen quistes macroscópicos de crecimiento y maduración lenta en la musculatura esquelética, y el *Sarcocystis lamacanis*, propuesto por: Leguía, G.; Guerrero C.; Chávez, A.; Arévalo, F.; Sam, R. (1990) en alpacas, que forma quistes microscópicos, infectivos en corto tiempo, en la musculatura miocárdica y esquelética. (Leguía P. G. (1990)

En los camélidos, el agente causal es el *Sarcocystis aucheniae*, que no causa la muerte del huésped intermediario, pero es frecuente hallarlo postmortem.

Leguía P.G. (1990), menciona a dos especies identificados de *Sarcocystis* que afectan a las alpacas uno que produce lesiones macroscópicas y de crecimiento y maduración lenta (*Sarcocystis aucheniae*) y otro que produce lesiones microscópicas de crecimiento y maduración rápida (*Sarcocystis lamacanis*).

Afecta al 100% de las alpacas las cuales presentan lesiones microscópicas en mayor porcentaje y las lesiones macroscópicas en un menor porcentaje en animales sacrificados.

Sobre la zoonosis tóxica al consumir el humano, presenta el cuadro clínico de gastroenteritis con náuseas, cólicos recuperándose, luego sin tratamiento entre las 24 y 48 horas.

Los síntomas más severos es después de consumir corazones (Leguía, P.G. 1990) se atribuye a la frescura de la carne.

La familia Sarcocystidae se caracteriza por presentar parásitos heteroxenicos, (presa). La esporogonia puede darse dentro o fuera del hospedador, los ooquistes son de tipo 2 x 4, es decir, ooquistes con dos esporoquistes, cada uno de los cuales tiene cuatro esporozoitos.

#### **b. Hospedadores o Especies afectadas**

Generalmente son los mamíferos como caballo, vaca, ovino, ciervo, búfalo cerdo, perro, gato, liebre, conejo, rata, ratón, etc. Raramente aves, reptiles y peces. También el hombre. (Borchert A., 1964).

La Sarcosporidiosis afecta a un gran número de mamíferos y a diversas especies de aves y los parásitos que las causan se denominan con un término compuesto por el nombre del hospedador intermediario seguido del hospedero definitivo, sin embargo esta terminología que no tiene en cuenta el principio de la ley de prioridad que rige las denominaciones zoológicas. (Euzeby J., 2001).

#### **c. Localización**

Es intracelularmente formando quistes que también han recibido nombres como tubos o utrículos de Miescher. Según las especies se encuentran en esófago, laringe, diafragma y otros músculos. (Borchert, 1964). Dentro del quiste hay cuatro tipos celulares: metrocitos-tronco, metrocitos, células intermediarias y cistozoitos (corpúsculos de Rainey) solo los tres primeros se multiplican en el quiste. (Euzeby J., 2001).

#### **d. Ciclo Evolutivo**

El ciclo de vida fue establecido por Guerrero y Leguía (1987) y Leguía G, Guerrero C, Sam R, Chávez A. (1989), quienes

establecieron que el perro actúa como hospedero definitivo, y que la alpaca y las demás especies de camélidos son los huéspedes intermediarios. (Leguía P. G. 1990).

El perro se infecta cuando ingiere carne o vísceras con sarcoquistes que contienen bradizoitos, los cuales quedan libres en el canal gastrointestinal al ser digerida la cápsula del sarcoquiste por las poderosas enzimas proteolíticas de su aparato digestivo.

Los bradizoitos liberados penetran en las células del epitelio intestinal del perro, en donde dan lugar a varias generaciones de esquizoogonias con la consiguiente destrucción de las células epiteliales e infección de nuevas células sanas, de manera similar a lo que ocurre en la infección por otros parásitos.

El microgametocito fecunda al macrogametocito, dentro de la célula epitelial dando lugar a la formación de ooquistes inmaduros.

Luego transcurre la infección entre los 10 a 20 días, tiempo que dura el periodo pre patente. Los quistes inmaduros desarrollan y esporulan dentro de las mismas células parasitadas, dando lugar a los ooquistes esporulados, con capacidad infectiva que son liberados al ser destruidas las células.

Los ooquistes esporulados salen juntamente con las heces al medio ambiente externo y como poseen una cubierta muy frágil, se rompen dejando en libertad a los esporoquistes que contienen. Los ooquistes miden de 21 x 15  $\mu$  de diámetro en cambio los esporoquistes miden de 10 x 15  $\mu$  de diámetro.

Los esporoquistes son muy resistentes y muy ligeros, por lo que son esparcidos por el viento sobre las aguas y la hierba, desde donde son ingeridos durante abrevado o el pastoreo por los huéspedes intermediarios. Los esporoquistes ingeridos por las

alpacas al llegar al intestino delgado, la cápsula con la que está protegida es digerida por las enzimas gastrointestinales, en cuanto llegan con la ingesta al abomaso y al intestino delgado dejando en libertad a los esporozoitos.

Los esporozoitos liberados atraviesan las paredes intestinales de la alpaca e ingresan al torrente circulatorio, por donde se dirigen al endotelio vascular, del hígado, corazón pulmones, riñones, cerebro, etc. en donde se transforman en taquizoitos.

Los taquizoitos I, se multiplican por esquizoogonia formando quistes de membrana muy delgada (pseudoquistes ciclo proliferativo) que al romperse dejan en libertad a los taquizoitos II (reproducción asexual).

Los taquizoitos liberados de las paredes vasculares se dirigen a los músculos, redondeándose para formar los merozoitos los cuales a su vez se multiplican por esquizoogonia dando lugar a los bradizoitos los cuales se rodean de una membrana quística gruesa que aísla a los parásitos dentro del quiste, sin generar reacción inflamatoria.

El Sarcoquiste así formado que contiene gran cantidad de bradizoitos empieza a crecer al multiplicarse estos por esquizoogonia hasta alcanzar un tamaño de 15 mm. de largo. Estos bradizoitos dentro de los quistes constituyen formas infectantes para el huésped definitivo: El perro, cuando este carnívoro u otros consumen la carne cruda de un animal infestado de Sarcoquistes se inicia así nuevamente el ciclo biológico del *Sarcocystis aucheniae*, por lo que se recomienda la salazón y elaboración de chalonga o charqui, o la industrialización cárnica. (Buztinza Menéndez J., 2000).

## Microquistes

Estos quistes están ubicados tanto en el tejido muscular cardiaco ventricular como también al lado o dentro de las fibras de Purkinje. A mayor aumento se aprecia una delgada pared quística de superficie lisa, al interior se observa los parásitos en cortes longitudinales y transversales distribuidos uniformemente, rara vez se aprecia en sáculos. En el músculo cardiaco y el esquelético los micro quistes observados con microscopio óptico no presentan sáculos ni tabiques. El grosor de la pared de los micro quistes al corte histológico fue 28.13  $\mu\text{m}$  en alpacas y 23.91  $\mu\text{m}$  en llamas (Huiche, G. 2005)

### e. Epidemiología

Los perros y carnívoros silvestres (zorros) después de comer la carne infestada, eliminan y por períodos prolongados millones de esporoquistes (hasta 2 millones de esporoquistes infectados experimentalmente con microquistes) los que son viables mucho tiempo en condiciones de humedad y bajas temperaturas. En el perro por ausencia de reproducción asexual no desarrollan inmunidad y es afectado continuamente, sin embargo la contaminación de los pastizales mayor es en primavera – verano. El 100% de alpacas mayores de 2 años se encuentran infectadas con micro y macroquistes, es posible que las mismas especies de *Sarcocystis* infecten otros camélidos sudamericanos (llama, guanaco y vicuña).

La matanza domiciliaria y clandestina favorece la diseminación por que los perros son alimentados con carne infestada.

La cocción (60°C) congelación (-10°C por 10 días) deshidratación de la carne (charqui) inactivan o matan los micro, macroquistes.

El hombre, gato y felinos salvajes no forman parte del ciclo biológico es decir no transmiten la enfermedad. (Novoa C. y Flórez A., 1991).

#### **f. Diagnóstico**

En el hospedero definitivo por examen fecal identificando esporoquistes.

En la necropsia por hallazgos de macroquistes visibles y por examen histológico micro quistes. (Novoa C. y Flórez A., 1991).

#### **g. Tratamiento**

Existe tratamiento experimental con ivermectina 1% durante un año más no durante dos años consecutivos como medida de control contra Sarcocistiosis de las Alpacas. (Huarachi Flores A., 2007).

#### **h. Control**

Educación sanitaria, prohibir la matanza clandestina centralizar el faenamamiento, evitar el ingreso de carnes, limitar la población de perros vagabundos y zorros. (Novoa C. y Flórez A., 1991).

Realizar tratamientos con Ivermectina al 1% durante un año, mas no durante dos años consecutivos; como medida de control contra la Sarcocistiosis de las Alpacas. (Huarachi Flores A., 2007).

#### **i. Pérdidas económicas**

La infección por sarcocistiosis, no solo atenta contra la salud del animal (La Perle, K.; Silverio, F.; Anderson, D.; Blomme, A. 1999), sino que se traduce en importantes pérdidas económicas para la industria derivada. No solo de la disminución de la producción y de la productividad animal, sino por la pérdida de su valor

comercial, el decomiso de la carcasa (Alva, J.; Rojas M.; Núñez A. 1980) y por el rechazo de la carne en los mercados (Concha, S. 1999). Las pérdidas anuales producidas por el decomiso de carcasas infectadas con macroquistes de *Sarcocystis* se encuentran en \$300,000 dólares americanos (Leguía G., 1991). Observándose en llamas a partir de los 2 años de edad, la presencia de macroquistes en un 80%, siendo menor en llamas menores al año de edad (Leguía G; Casas, E., 1999). La sarcocistiosis crónica resulta de la ingestión de una dosis baja de esporoquistes de un *Sarcocystis* patógeno y puede ocasionar pérdidas económicas debido a la reducción en la calidad y cantidad de carne, lana, o fibra de vacuno, porcino, ovino y camélidos (Dubey, J. P.; Speer, C. y Fayer, R. 1989; Leguía G, Guerrero C, Sam R, Rosadio R., 1990). Las pérdidas económicas son causadas por la infección con *Sarcocystis* quien forma quistes macroscópicos en la carcasa, lo que resulta en la condena de toda la canal o de las partes afectadas. La importancia económica de la parasitosis en llamas como causa de decomisos en el camal de Santa Rosa (Melgar Puno), fue evaluada en los años 1973 y 1974. De 5873 alpacas observadas, se decomisaron 529 carcasas por la presencia de *Sarcocystis*, siendo esta la segunda causa de decomiso (Alva, J.; Rojas M. y Núñez A. 1980). En otro estudio se halló que el 3 % de decomisos de carcasas (seriamente afectadas) eran por la presencia de *Sarcocystis*, beneficiadas en un camal regional del altiplano de Chile, entre 1985 y 1986 (Rojas, M.; Lobato, I. y Montalvo, M., 1993). La parasitosis constituye la principal causa de decomiso de carnes camélidas, al igual que en otras especies; (Alva, J.; Rojas M.; Núñez A. (1980) y Vilca, M. (1991), afirman que en el Perú se decomisan entre 12 y 18 % de los hígados de llamas por causa de *Lamanema*, 9% de las canales por causa de *Sarcocystis*, 2.7% de hígados y pulmones por

hidatidosis, y el 0.1 % de hígados por distomatosis. Las cifras de sarcositosis pueden ser más altas según regiones.

#### **j. Importancia para la salud pública**

La sarcocistiosis es una enfermedad transmitida por alimentos (ETA) y se debe considerar como una zoonosis tóxica, ya que se han reportado evidencias de trastornos gastroentéricos en personas que consumieron carne insuficientemente cocida infectada con *Sarcocystis* debido a la acción de sustancias tóxicas dentro de los quistes (Leguía G, Guerrero C, Sam R, Chávez A. 1989; Sam, R.; I. Mansilla; C. Morales; A. Ramírez, 1998). La Sarcocistiosis intestinal del hombre, parece tener una distribución mundial; mientras que la Sarcocistiosis muscular solo ha sido notificada en ciertos países como Egipto, India, Malasia y Tailandia (Acha, P.; Szyfres, B. 2003). La enfermedad se presenta como un cuadro gastrointestinal, donde hay una infección producida por coccidios del género *Sarcocystis*, que desde el punto de vista de la zoonosis interesan los siguientes: *Sarcocystis hominis* sin. *Sarcocystis bovi hominis*, *Sarcocystis sui hominis*, que se ubican en el subepitelio intestinal y *Sarcocystis lindemani* que infecta la musculatura esquelética y cardiaca (Atías, N. 1995). *Sarcocystis* ha sido reportado que afecta a un amplio rango de edad en humanos a partir de un infante de 26 días de edad hasta un adulto de 75 años. La mayoría han sido encontrados en músculo esquelético y cardiaco así como en músculos de la laringe, faringe y esófago.

La carne puede contaminarse con agentes patógenos para el ser humano. La carne inadecuadamente procesada puede ser una importante fuente de bacterias patógenas que pueden ser la causa de enfermedades o infecciones alimentarias. El hombre se infecta por carnivorismo, al ingerir carne insuficientemente cocida de vacuno o de cerdo infectado respectivamente con sarcoquistes

maduros de *S. bovi hominis* o *S. sui hominis* (Atías, 1995). En el caso de individuos que ingirieron carne de alpaca y/o llama, infectada, principalmente niños, presentaron dolores estomacales, diarrea, escalofríos, náuseas y vómitos, lo que generalmente los pobladores atribuyen a que la carne de alpaca o llama es «fresca» (Leguía G, Guerrero C, Sam R, Chávez A. 1989; Leguía, 1991).

## 2.1.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

**Correlación entre la infección por microquistes de *S. lamacanis* y CK-MB, AST y LDH en alpacas. López-Torres, B., Espinoza, J., Rodríguez, J., Lucas, J., Barrios-Arpi, M., Arroyo, G., Rodríguez, A., Revuelta, L. (2015).**

El presente estudio tuvo por objetivo determinar la correlación entre el número de microquistes de *S. lamacanis* en miocardio (N°Mq) y los niveles de CK-MB, AST y LDH en sangre de alpacas, a fin de usarlos como predictores de salud o grado de infección por sarcocistiosis. Se utilizaron 41 alpacas de raza Huacaya de 3-5 años de edad del matadero Municipal de Huancavelica- Provincia de Huancavelica-Perú, las muestras de sangre se colectaron ante-mortem y las de miocardio post-mortem. El 100 % de los animales presentaron microquistes de *S. lamacanis*, y los coeficientes de correlación entre el N°Mq y CK-MB fue de 0.17, AST 0.04 y para LDH 0.06. Se concluye que la correlación es muy baja o casi nula, por lo que, las enzimas evaluadas, no podrían ser utilizadas como predictores de daño muscular por infección de microquistes de *S. lamacanis* en alpacas.

**Histopatología de la Sarcocistiosis en Alpacas tratadas con ivermectina al 1%” (Huarachi Flores, Arturo Vidal)**

En su trabajo de investigación, se tiene las siguientes conclusiones:  
**a.** La evaluación histopatológica de la Sarcocistiosis a nivel del tejido

muscular estriado esquelético encontraremos: Los macro quistes son de ubicación intracelular en un 100% y los micro quistes de ubicación intracelular en un 99.50% y extracelular en un 0.50%. Las alteraciones histopatológicas identificadas son: infiltración leucocitaria en 68.75%, hemorragia en 18.75%, hialinización segmentaria 6.25%, condensación segmentaria en 12.50% y degeneración flocular en 37.50% de Alpacas tratadas con Ivermectina al 1%. En el grupo testigo, la infiltración leucocitaria fue del 25% y la hemorragia en un 12.50%. A un año de tratamiento el 56.25% de muestras de tejido muscular esquelético presenta quistes degenerados y a los dos años consecutivos de tratamiento el 18.75% de muestras evidencian quistes degenerados; existiendo diferencia significativa entre los dos periodos de tratamiento ( $P \leq 0.05$ ). **b.** A la evaluación histopatológica de la Sarcocistiosis a nivel del tejido muscular cardiaco apreciamos: Los micro quistes fueron de ubicación intracelular en un 99.90% y extracelular en un 0.10%. Las alteraciones histopatológicas identificadas son: infiltración leucocitaria en 87.50%, hemorragia en 31.25%, condensación segmentaria en 6.25% de alpacas tratadas con ivermectina 1%. En el grupo testigo la infiltración leucocitaria fue del 25.00%. A un año de tratamiento el 50% de muestras de tejido muscular cardiaco presenta quistes degenerados y a los dos años consecutivos de tratamiento el 12.50% de muestras evidencian micro quistes degenerados; habiendo diferencia significativa entre ambos periodos de tratamiento ( $P \leq 0.05$ ).

## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 MATERIALES

##### 3.1.1 Localización del trabajo

###### a) Localización Espacial

###### Nuñoa

El camal municipal de Nuñoa se encuentra ubicado a una altitud de 4100 msnm con una latitud de  $14^{\circ} 13' 18''$  y una longitud de  $70^{\circ} 55' 33''$  se localiza en la región natural Suni, presenta un clima seco y frío con dos épocas bien marcadas una de estiaje (abril a setiembre) y otra lluviosa (octubre a marzo). El pasto natural que predomina es el Ichu (SENAMHI, 2006).

###### Ayaviri

El camal municipal de Ayaviri que se encuentra en el distrito de Ayaviri entre los  $14^{\circ} 22'$  y  $15^{\circ} 6'$  de latitud sur  $72^{\circ} 25'$  y  $73^{\circ} 25'$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich París. Zonas dedicadas a la actividad agrícola y ganadera. Presenta variación en cuanto a temperatura y precipitación pluvial durante el año, característico de la zona del altiplano (SENAMHI, 2008).

###### b) Localización Temporal

El presente trabajo de investigación se realizó durante los meses de Agosto del 2016 a enero del 2017 en la etapa experimental.

### 3.1.2 Materiales

#### a. Materiales Biológicos

Los corazones de las alpacas beneficiadas en los camales de Nuñoa y Ayaviri de las que se tomó las muestras para el estudio.

#### b. Materiales de laboratorio

- Equipo del método histológico (fijadores, alcoholes de diferente concentración).
- Aclarante.
- Láminas histológicas
- Porta y cubre objetos
- Parafina histológica
- Colorantes baterías de tinción hematoxilina y eosina
- Bálsamo de Canadá
- Timer
- Microscopio óptico.

#### c. Material de Campo

- Mandil
- Botas de jebe
- Guantes
- Formol al 10%
- Hoja de bisturí # 23
- Mango de bisturí # 4
- Pinzas sin diente
- Frascos de boca ancha
- Etiquetas para rotular
- Caja de transporte
- Ficha de evaluación (Ver anexo 1)

### 3.2 Equipos y Maquinaria

- Laptop
- Cámara fotográfica

#### 3.2.1 Material de Escritorio

- Lapicero
- Papel A4
- Corrector
- Tablero

### 3.3 MÉTODOS

#### 3.3.1 Muestreo

##### a) Universo

Estuvo constituida por 50 animales beneficiados en los camales de Ayaviri (25) y Nuñoa (25).

##### b) Tamaño de Muestra

$$n = \frac{N}{N(d)^2 + 1}$$

**Leyenda:**

N = Universo

n = tamaño de muestra

d = Constante

$$n = \frac{100}{100(0.1)^2 + 1}$$

$$n = \frac{100}{100(0.01) + 1}$$

$$n = \frac{100}{1 + 1}$$

$$n = \frac{100}{2} = 50$$

NUÑOA	AYAVIRI
x= 25	x= 25

### c) Procedimiento del Muestreo

El procedimiento se basó en el muestreo aleatorio, al final del beneficio, se obtuvo el corazón de las alpacas, del cual se realizó un corte aproximado de  $1\text{cm}^3$ , del ventrículo izquierdo y derecho; cuyas muestras se colocaron en frascos de boca ancha con el fijador (formol buferado al 10%) dentro; posteriormente se rotuló el frasco y se envió al laboratorio de histología de la Universidad Nacional de San Agustín.

Las muestras no deben tener mayor espesor de  $1\text{ cm}^3$ .

#### 3.3.2 Métodos de Evaluación

Muestra con fijador (formol buferado al 10%) 5 – 10 horas.

Deshidratación: agua y alcoholes en forma creciente por una hora en cada frasco.

Aclaración: se usa xilol I y II una hora en cada frasco

Inclusión: se usa parafina histológica en escamas que se derriten en una olla sobre la cocina a  $58^{\circ}\text{C}$  durante dos horas para cada solidificación.

Histología: se realizó llevando la muestra incluida y solidificada en la parafina al micrótopo calibrado en 5 micras.

La cinta obtenida del corte se lleva a baño maría para remover las arrugas y esa muestra se coloca en el portaobjetos pegado con albumina para que en 15 min se adhiera a la lámina.

Técnica de histología: Primero se desparafina con xilol 10 min se hidrata en la batería de alcoholes pero en forma decreciendo durante 1 min en cada frasco, para pasar a la coloración primero en la hematoxilina por 5 min, lavar agua corriente por 3 min, colorear con

eosina por 3 min, deshidratar en alcoholes creciente por 3 min, deshidratar en alcoholes creciente por 1 min, aclarar con xilol 3 min.

- Montaje: utilizando encima de la muestra pegado al cubreobjetos colocar bálsamo de Canadá y colocar el cubreobjetos encima del preparado.

Secar y luego observar y describir. (Zegarra Romero J. F., 2015) (Anzalova Arce S., Hernández Espinosa J., Ocádiz Tapia R., 2008).

### RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

En el campo: examen ante mortem de las alpacas a beneficiarse en el camal de Nuñoa y Ayaviri.

En el laboratorio: elaboración de las láminas histológicas, análisis de cada una obtener las microfotografías y realizar la descripción respectiva.

En la biblioteca: obtención de información utilizando libros especializados, tesis universitarias, etc.

#### 3.3.3 Variables de Respuesta

##### a. Variables independientes:

Corazones de alpacas beneficiadas.

##### b. Variables dependientes:

Frecuencia de los microquistes cardíacos.

#### 3.3.4 Evaluación Estadística

Se realizó la estadística descriptiva mediante las medidas de tendencia central y coeficiente de relación para las variables cuantitativas, tablas univariadas y de contingencia para las variables cualitativas.

Para el contraste con la hipótesis se utilizó chi cuadrado. Así mismo se realizó diagramas de barra para expresar el resultado.

Para el proceso de información se utilizó el sistema SPSS versión 24 y Microsoft Excel 2010.

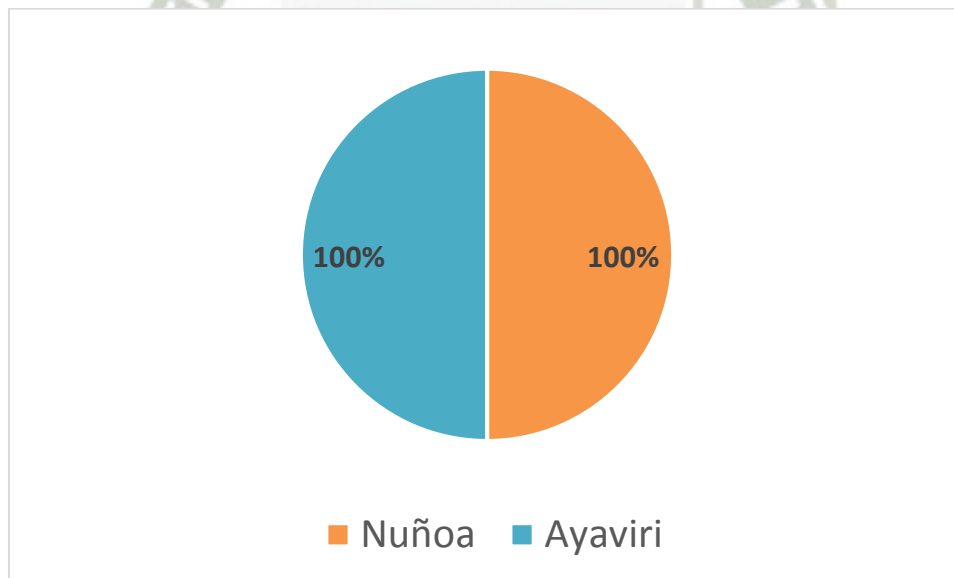




**CUADRO N° 1**  
**FRECUENCIA DE MICROQUISTES EN TEJIDO MUSCULAR CARDIACO EN**  
**ALPACAS DE CAMALES DE NUÑO A Y AYAVIRI, PUNO 2016**

	N° de muestras	Número de Positivos	Porcentaje (%)
<b>Nuñoa</b>	25	25	100%
<b>Ayaviri</b>	25	25	100%

**GRÁFICO N° 1**  
**FRECUENCIA DE MICROQUISTES EN TEJIDO MUSCULAR CARDIACO EN**  
**ALPACAS DE CAMALES DE NUÑO A Y AYAVIRI, PUNO 2016**



En el cuadro N° 1 y gráfico N° 1, observamos que de las 50 muestras tomadas, 25 son positivas del camal Nuñoa y 25 son positivas del camal de Ayaviri, dando un 100% de positivas en ambos camales, esto quiere decir que los pastos que consumen las alpacas de ambas zonas se encuentran infestados por *Sarcocystis lamacanis*.

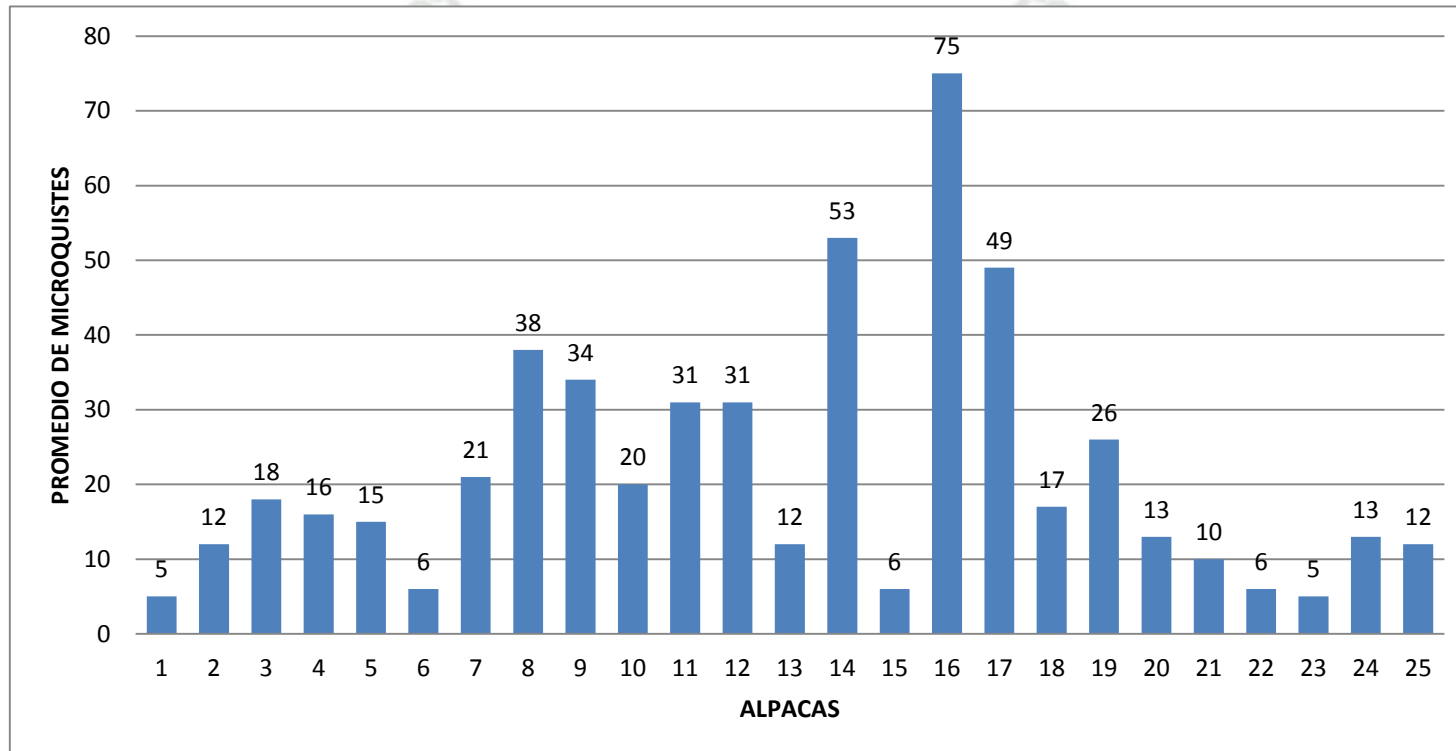
En su trabajo de investigación Huarachi Flores, A., menciona haber obtenido un 99.50% de microquistes, comparados con nuestros resultados son similares.

**CUADRO N° 2**  
**FRECUENCIA DE MICROQUISTES (*Sarcosystis lamacanis*)**  
**EN EL CAMAL MUNICIPAL DE NUÑO A, PUNO 2016**

Lectura	Total de Microquistes	Porcentaje del Total de Microquistes
1	5	100.0
2	12	100.0
3	18	100.0
4	16	100.0
5	15	100.0
6	6	100.0
7	21	100.0
8	38	100.0
9	34	100.0
10	20	100.0
11	31	100.0
12	31	100.0
13	12	100.0
14	53	100.0
15	6	100.0
16	75	100.0
17	49	100.0
18	17	100.0
19	26	100.0
20	13	100.0
21	10	100.0
22	6	100.0
23	5	100.0
24	13	100.0
25	12	100.0

El cuadro N° 2 y gráfico N° 2, se analizó la frecuencia de microquistes en 25 alpacas en el camal de Nuño a, donde resultó que la mayoría de las alpacas contienen una gran presencia de microquistes entre las fibras musculares del corazón. También como resultado de este cuadro se observa que el 100% de los ejemplares muestreados tienen *Sarcosystis lamacanis*.

**GRÁFICO N° 2**  
**FRECUENCIA DE MICROQUISTES (*Sarcosystis lamacanis*)**  
**EN EL CAMAL MUNICIPAL DE NUÑO A, PUNO 2016**



**CUADRO N° 3**  
**FRECUENCIA DE MICROQUISTES (*Sarcosystis lamacanis*)**  
**EN EL CAMAL MUNICIPAL DE AYAVIRI, PUNO 2016**

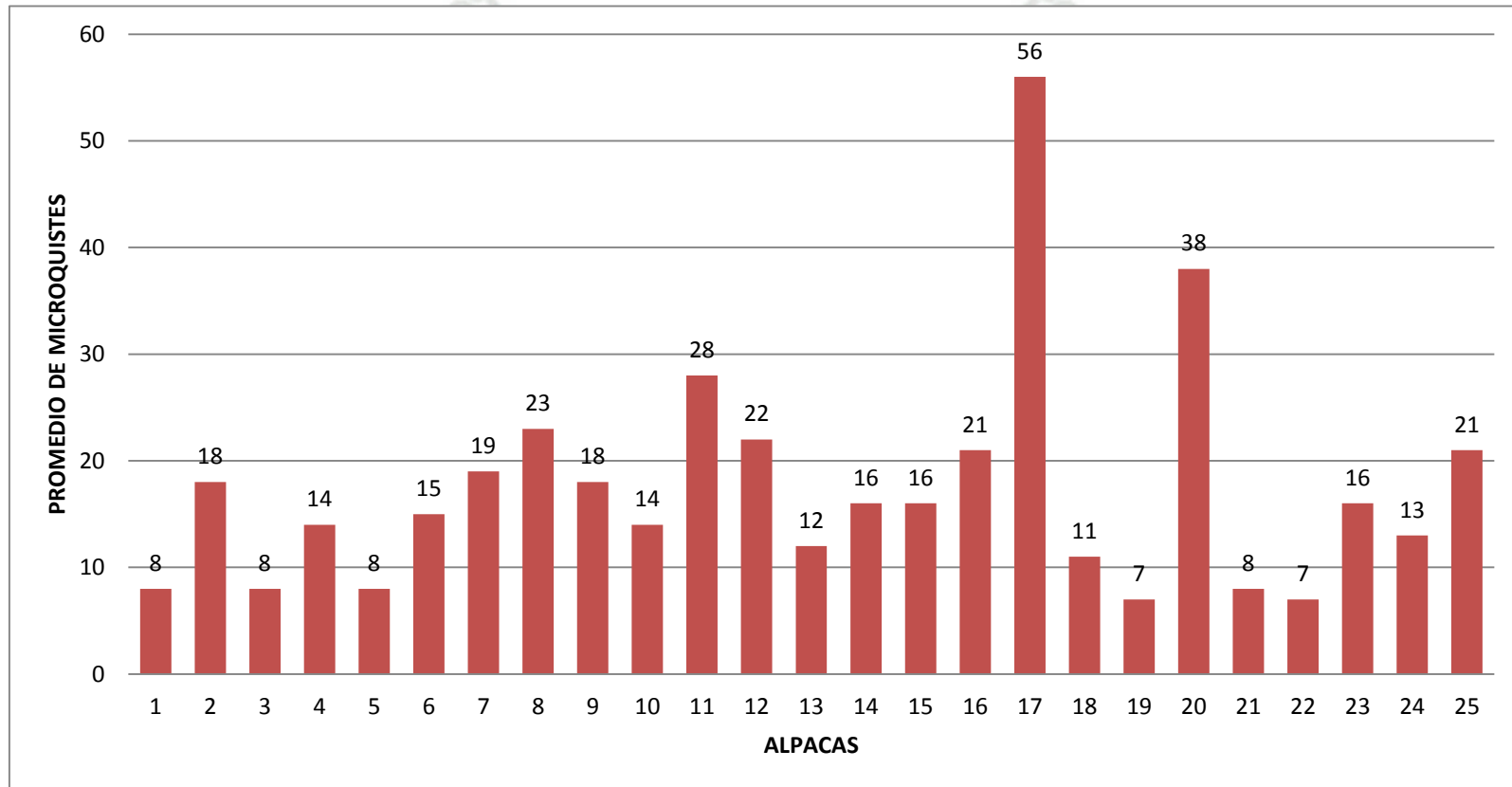
Lectura	Promedio de Microquistes	Porcentaje del Total de Microquistes
1	8	100.0
2	18	100.0
3	8	100.0
4	14	100.0
5	8	100.0
6	15	100.0
7	19	100.0
8	23	100.0
9	18	100.0
10	14	100.0
11	28	100.0
12	22	100.0
13	12	100.0
14	16	100.0
15	16	100.0
16	21	100.0
17	56	100.0
18	11	100.0
19	7	100.0
20	38	100.0
21	8	100.0
22	7	100.0
23	16	100.0
24	13	100.0
25	21	100.0

En el cuadro N° 3 y gráfico N° 3, se analizó la frecuencia de microquistes en 25 alpacas en el camal de Ayaviri, donde resultó que la mayoría de las alpacas contienen una alta presencia microquistes entre las fibras musculares del corazón, donde el promedio mínimo es de 5 microquistes y el promedio máximo es de 56 microquistes, por lo que se puede decir que las alpacas muestreadas

en el camal de Ayaviri fueron positivas en su totalidad. A la hora de beneficiar los animales se encuentran infecciones masivas en la carne del camélido, reflejadas por gran cantidad de quistes que suscitan pérdidas económicas en la inspección y muchas veces el decomiso de las carnes, perdiendo su valor comercial (Guerrero, 1971; Alva et al., 1980; Leguía y Clavo, 1989).



**GRÁFICO N° 3**  
**FRECUENCIA DE MICROQUISTES (*Sarcosystis lamacanis*)**  
**EN EL CAMAL MUNICIPAL DE AYAVIRI, PUNO 2016**

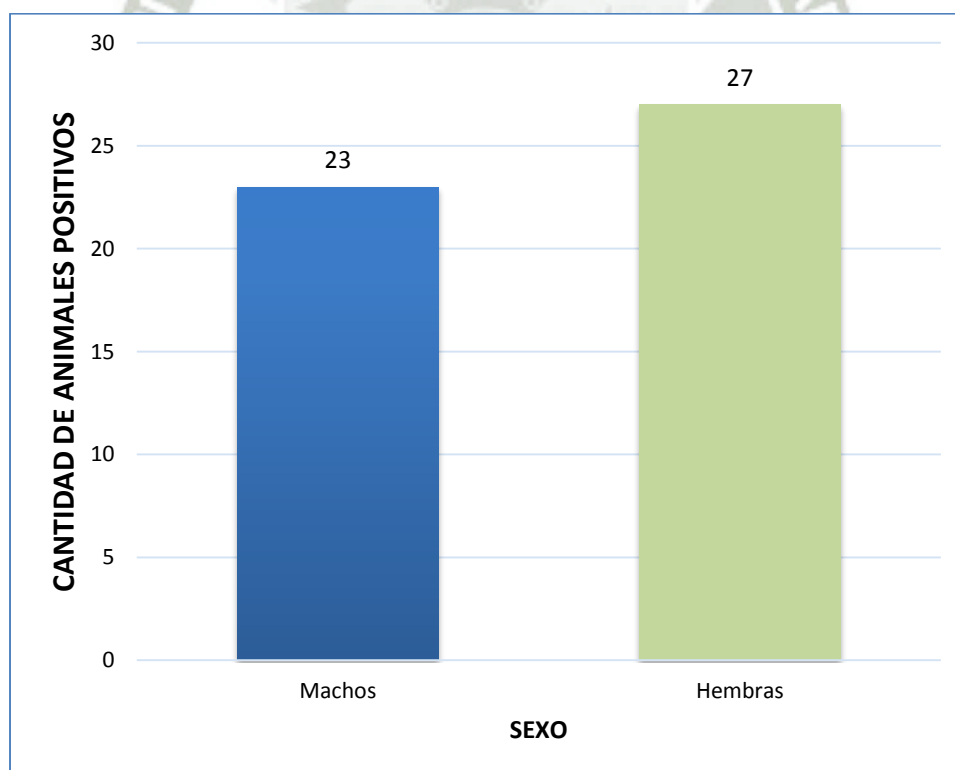


**CUADRO N° 4**  
**FRECUENCIA DE MICROQUISTES (*Sarcosystis lamacanis*)**  
**SEGÚN EL SEXO EN LOS CAMALES MUNICIPALES**  
**DE NUÑO A Y AYAVIRI, PUNO 2016**

Sexo	Cantidad Total	Positivos	%	Negativos	%
<b>Machos</b>	23	23	46.0	0	0
<b>Hembras</b>	27	27	54.0	0	0
<b>Total</b>	50	50	100.0	0	0

$X^2 = 0.320$      $p > 0.05$      $P=0.572$

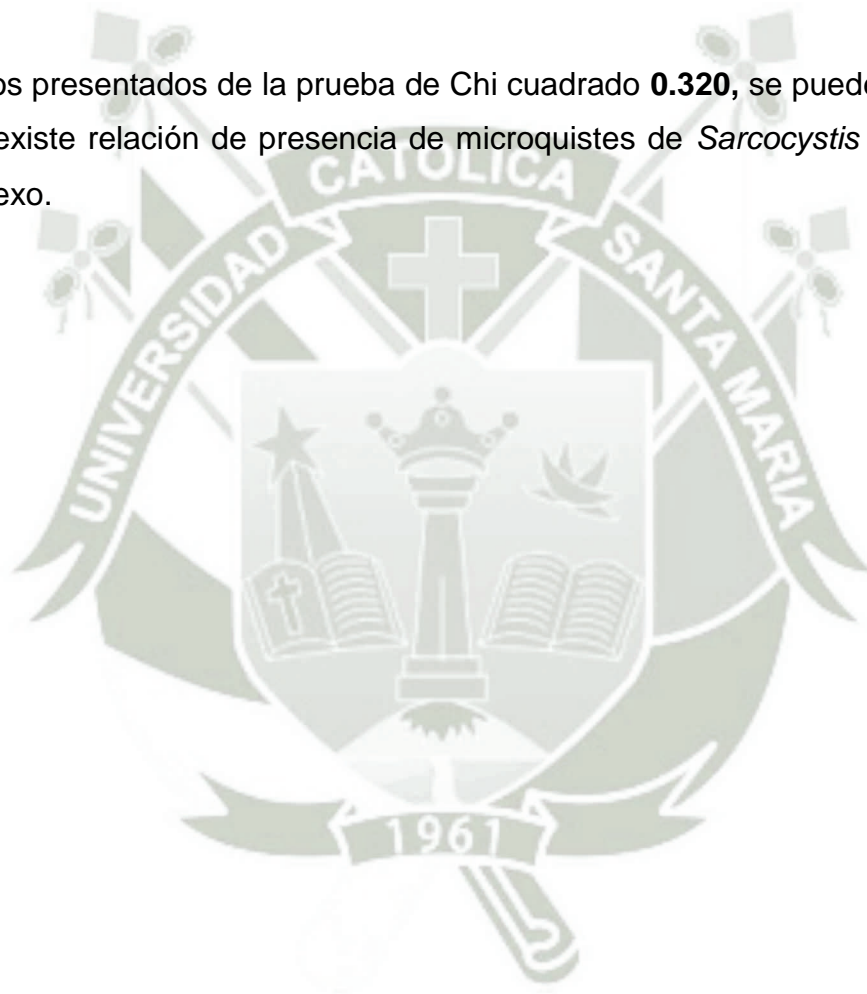
**GRÁFICO N° 4**  
**FRECUENCIA DE MICROQUISTES (*Sarcosystis lamacanis*)**  
**SEGÚN EL SEXO EN LOS CAMALES MUNICIPALES**  
**DE NUÑO A Y AYAVIRI, PUNO 2016**



En el cuadro N° 4 y gráfico N° 4, se puede observar el 100% de hembras y el 100% de machos presentaron microquistes de *Sarcocystosis* en músculo cardiaco.

A la hora de beneficiar los animales se encuentran infecciones masivas en la carne del camélido, reflejadas por gran cantidad de quistes que suscitan pérdidas económicas en la inspección y muchas veces el decomiso de las carnes, perdiendo su valor comercial (Guerrero, 1971; Alva et al., 1980; Leguía y Clavo, 1989).

Según los presentados de la prueba de Chi cuadrado **0.320**, se puede observar que no existe relación de presencia de microquistes de *Sarcocystis lamacanis* según sexo.

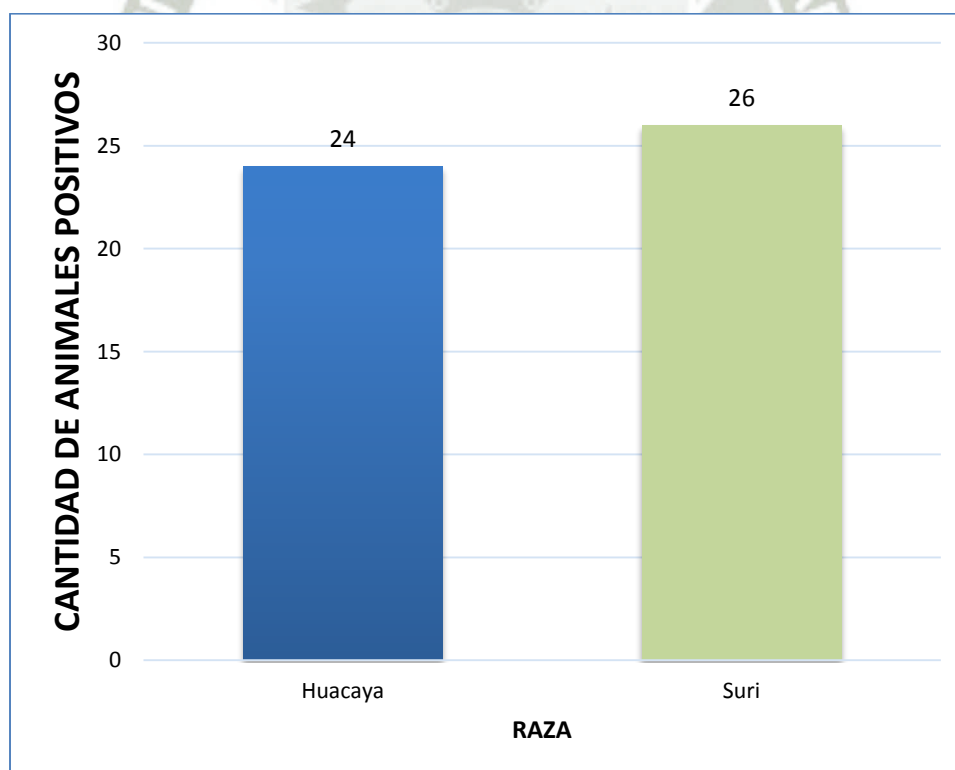


**CUADRO N° 5**  
**FRECUENCIA DE MICROQUISTES (*Sarcosystis lamacanis*)**  
**SEGÚN RAZA EN LOS CAMALES MUNICIPALES**  
**DE NUÑO A Y AYAVIRI, PUNO 2016**

Raza	Cantidad Total	Positivos	%	Negativos	%
Huacaya	24	24	48.0	0	0
Suri	26	26	52.0	0	0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>100.0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

$X^2 = 0.080$   $p > 0.05$   $P=0.777$

**GRÁFICO N° 5**  
**FRECUENCIA DE MICROQUISTES (*Sarcosystis lamacanis*)**  
**SEGÚN RAZA EN LOS CAMALES MUNICIPALES**  
**DE NUÑO A Y AYAVIRI, PUNO 2016**



En el cuadro N° 5 y gráfico N° 5, se puede observar el 100% de Suris y el 100% de Huacayas presentaron microquistes de *Sarcocystosis* en músculo cardiaco.

Según los presentados de la prueba de Chi cuadrado (0.080) se puede observar que no existen diferencias estadísticas entre las razas y la presencia de microquistes de *Sarcocystis lamacanis*.

Al comparar los resultados con los obtenidos por López-Torres, B. (2015), se puede observar que el 100% de la raza Huacaya es de resultado positiva a Microquistes de *Sarcocystis lamacanis*, lo que demuestra su igualdad con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

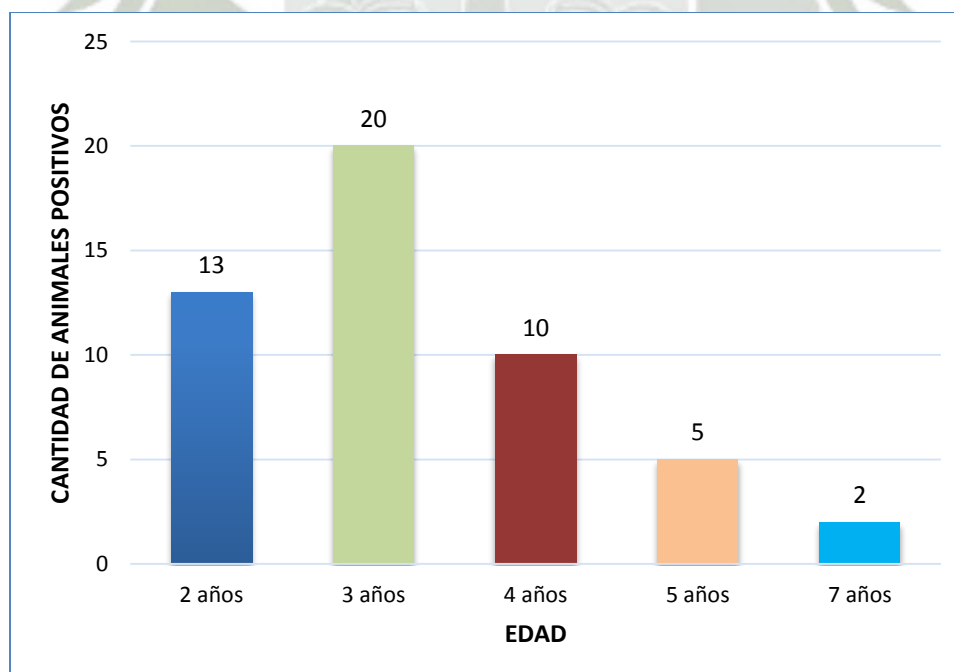


**CUADRO N° 6**  
**FRECUENCIA DE MICROQUISTES (*Sarcosystis lamacanis*)**  
**SEGÚN EDAD EN LOS CAMALES MUNICIPALES**  
**DE NUÑO A Y AYAVIRI, PUNO 2016**

Edad (años)	Cantidad Total	Positivos	%	Negativos	%
2	13	13	100.0	0	0
3	20	20	100.0	0	0
4	10	10	100.0	0	0
5	5	5	100.0	0	0
7	2	2	100.0	0	0
<b>Total</b>	50	50	100.0	0	0

$X^2 = 19.80$      $p > 0.05$      $P=0.01$

**GRÁFICO N° 6**  
**FRECUENCIA DE MICROQUISTES (*Sarcosystis lamacanis*)**  
**SEGÚN EDAD EN LOS CAMALES MUNICIPALES**  
**DE NUÑO A Y AYAVIRI, PUNO 2016**



En el cuadro y gráfico N° 6, se puede observar el 100% de los animales de las distintas edades que presentaron microquistes de *Sarcocystiosis* en músculo cardiaco.

Según los presentados de la prueba de Chi cuadrado (19.80) se puede observar que no existe relación de presencia de microquistes de *Sarcocystis lamacanis* según la edad de los animales, donde todas son el 100% positivas.

Al comparar los resultados con los obtenidos por López-Torres, B. (2015), se puede observar que el porcentaje de animales positivos fueron de 100% de ambos trabajos incluyendo animales entre 3-5 años de edad y en ambas investigaciones.



## CONCLUSIONES

### PRIMERA:

Se encontró una frecuencia del 100% de microquistes (*Sarcocystis lamacanis*) en corazón de alpacas.

### SEGUNDA:

De acuerdo al sexo se determinó que las hembras de la raza, tanto Huacaya como Suri presentaron 100% de frecuencia de microquiste (*Sarcocystis lamacanis*). Con respecto a la edad se observó que las frecuencias de Microquistes (*Sarcocystis lamacanis*) fue de 100% en todas las edades muestreadas, al igual que las muestras provenientes de ambos sexos y razas.

### TERCERA:

Se observó una frecuencia de 100% de microquistes (*Sarcocystis lamacanis*) en corazón de alpacas procedentes del camal de Nuñoa y una frecuencia de 100% de microquistes (*Sarcocystis lamacanis*) en corazón de alpacas procedentes del camal de Ayaviri.

## RECOMENDACIONES

### PRIMERA:

Al haber encontrado el 100% de corazones con microquistes, se recomienda al Médico Veterinario decomisar los corazones en su totalidad; para así evitar de esta forma que el hospedero definitivo cumpla su ciclo biológico en esta parasitosis.

### SEGUNDA:

En la actualidad la única forma de controlar dicha enfermedad es interrumpiendo el ciclo biológico del parásito, lo cual se lograría, evitando malas prácticas como la de alimentar a los perros pastores con carne, vísceras crudas e infectadas con este parásito, es por ello, que se debe implementar sistemas de educación sanitaria para crear una conciencia y mejorar el desarrollo del país.

### TERCERA:

Es de suma importancia el control y certificación de carcasas en los camales por un médico veterinario, ya que el consumo de estas carnes contaminadas tiene consecuencias para el ser humano al ser consumidas.

### CUARTA:

Se recomienda seguir con la línea de investigación ya que son pocos los estudios que revelan la frecuencia de microquistes (*Sarcocystis lamacanis*) en sexo, raza y edad, ya que estos aspectos son muy importantes para la prevención y control de dicha enfermedad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Acha, P.; Szyfres B. (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3ª ed. p 84-87. Editorial. Washington DC. 2.
2. Alva, J.; Rojas M.; Núñez A. (1980). Decomisos por parasitosis y su importancia económica en alpacas (*Lama pacos*). Rev. Inv. Pec. (IVITA) 5: 61-62. Curso: Investigación II - 2008 - II. Maestría en Salud Animal - Aut. Rossmery Cornejo 8 Salud Pública 3.
3. Anzalova Arce S., Hernández Espinosa J., Ocádiz Tapia R. (2008). "Manual de Laboratorio de Biología Tisular", Universidad Nacional Autónoma de México – Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México.
4. Atías, N. (1995). Parasitología clínica. 3ª ed. p 489-492. Editorial Mediterráneo. Santiago. 4.
5. Barrientos, M.; Chávez A.; Ticona D.; V. Leyva. (2007). Efecto del Toltrazuril y la combinación de Sulfadoxina y Pirimetamina en el tratamiento durante el periodo prepatente de la Sarcocistiosis canina Rev. Inv. Vet. del Perú. 18(1) 6.
6. Barriga; O. (2002). Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la América Latina. p.194-195. Editorial Germinal. Santiago. 5.
7. Borchert A. (1964) "Parasitología Veterinaria", Editorial Acribia, 3º Edición – Zaragoza – España).
8. Buztinza Menéndez J.A. (2000) "Enfermedades de Alpacas, Centro de Impresiones EMAVI`S E.I.R.L. 2º Edición, Arequipa - Perú."
9. Carpio, M. (1991). Camélidos y socio-economía andina. En: Producción de rumiantes menores. Cap. 1. C. Novoa & A. Flores (ed). Ed. Impresión Rerumen. Lima. 7.
10. Castro, C., Sam, T., López, U., González, Z., & Silva, I. (2004). Evaluación de la edad como factor de riesgo de seropositividad a *Sarcocystis sp.* en alpacas. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 15(1), 83-86.
11. Castro, J. (1974). *Sarcocystis aucheniae* en llamas (*Lama glama*). Rev. Inv. Pec. IVITA 3(1): 91-92.

12. Chávez, A.; Leyva, V.; Panez, S.; Ticona; D., García, W. y Pezo, D. (2008). Sarcocistiosis y la eficiencia productiva de la alpaca. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. 19 (2): 160-167.
13. Concha, S. (1999). Strategical plan of communication in marketing for the open consumption of alpaca meat in Arequipa - Perú. En: Progress in South American Camelids Research. The European Association for Animal Production. Göttingen, Germany 122-131. 8.
14. Condorena N. (1980). Algunos índices por producción de la alpaca, bajo el sistema de esquila anual establecido en la alpaca. Rev Inv Pec, IVITA 5(1): 50-54.
15. Copaira M. (1949). Estudios hematológicos en auquénidos. Rev Fac Med Vet, Lima 4: 73-85.
16. Cordero del Campillo, M. (1999), Parasitología Veterinaria, McGraw Hill Interamericana, Madrid- España.
17. Daniel D. (1996). Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. 5a ed. México DF: Limusa. 878 p.
18. Decker Franco, C. (2016). Sarcocystiosis en camélidos sudamericanos domésticos: una propuesta para su prevención (Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias Veterinarias).
19. Dubey, J. P. (1976). A review of *Sarcocystis* of domestic animals and other coccidia of cats and dogs. J. Am. Vet. Med. Assoc., 169: 1061- 1078. 10.
20. Dubey, J. P.; Speer, C. y Fayer, R. (1989). *Sarcocystis* of animals and man. p 215. CRC. Press. Inc., Florida. 11.
21. Euzeby J. (2001), "Parasito de las Carnes, Incidencias Zoonóticas", Editorial Acribia, 2º Edición – Zaragoza – España.
22. Franklin, R.P.; R.J. Mackay; K.D. Gillis; S.M. Tanhauser; P.E. Ginn; T.J. Kennedy. (2003). Effect of a single dose of ponazuril on neural infection and clinical disease in *Sarcocystis* neurona-challenged interferon-gamma knockout mice. Vet. Parasitol. 114 (2):123-130. 12
23. Freshney RI. (1987). Biology of the cell cultured - Culture of animal cells, Ed, Nueva York. p. 1-12. 13.

24. Guerrero C, Leguía G. (1987). Enfermedades infecciosas y parasitarias de alpacas. Rev Camélidos Sudamericanos 4: 32-82.
25. Guerrero, 1971; Alva et al., 1980; Leguía & Clavo, 1989).
26. Guerrero, D.; J. Hernández. (1967). Ciclo evolutivo del *Sarcocystis*. Segundo Boletín Extraordinario IVITA Nov., Lima 70-71. 14.
27. Huarachi Flores A. (2007) "histopatología de la Sarcocistiosis en Alpacas tratadas con ivermectina al 1%" Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario y Zootecnista de la UNA. Puno-Perú.
28. Huiche, G. (2005). Determinación de la estructura del macro y microscópica del *Sarcocystis sp.* En alpacas y llamas jóvenes y Adultas en la Unidad de Producción-Quimsachata Lampa. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista de la UNA-Puno.
29. Hurtado E.; Bustinza J.; y Sánchez C. (1985). Estudio parasitológico en llamas (*Lama glama*) del antiplano peruano. Res. V Conv Int Camélidos Sudamericanos. Cusco.
30. Iturralde, M. y Coll, J. (1984). Cultivo de células animales. Med Clin (Barc). 82: 273-280 17.
31. Kondo, S.; Hozumi, Y.; Aso, S. (1990). Longterm organ culture of rabbit skin: effect of EGF on epidermal structure in vitro. J Invest Dermatol. 95: 387-18.
32. La Perle, K.; Silverio, F.; Anderson, D.; Blomme, A. (1999). Dalmeny Disease in an alpaca (*Lama pacos*): Sarcocystiosis, eosinophilia myositis and abortion. J. Comp. Path., 121: 287- 293. 9 Curso: Investigación II – (2008) - II. Maestría en Salud Animal - Aut. Rossmery Cornejo Salud Pública 19.
33. Leguía G, Guerrero C, Sam R, Chávez A. (1989). Infección experimental de perros y gatos con microquistes y macroquistes de *Sarcoquistis* de alpacas (*Lama pacos*). MV Rev Cienc Vet 5(3): 10-13.24
34. Leguía G, Guerrero C, Sam R, Rosadio R. (1990). Patología de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas infectadas naturalmente. MV Rev. Cienc Vet 6(3): 11.

35. Leguía G.; Arévalo, F. (1990). Efecto de la cocción, refrigeración, congelación y deshidratación (charqui) sobre la viabilidad del *Sarcocystis* de alpacas. Rev. Cienc. Vet., Lima 6(1): 19-28. 22.
36. Leguía P. G. (1990) "Distomatosis Hepática en el Perú – epidemiología y control". Impreso por CIBA – GEIGY y Hoechst. Carretera central Km 3.7, Edición 1990 – Lima – Perú.
37. Leguía, G. (1991).The epidemiology and economic impact of llama parasites. Parasit Today, 7:54–56. 20.
38. Leguía, G.; Casas, E. (1999). Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos. p. 23-30. Editorial de Mar. Lima. 23.
39. Leguía, G.; Guerrero C.; Chávez, A.; Arévalo, F.; Sam, R. (1990). Estudio de la sarcocistiosis en alpacas. En: Avances sobre investigación en salud animal camélidos sudamericanos. Ed. IVITA UNMSM, Lima 23: 43-46. 25.
40. Leguía, G.; N. Clavo. (1989). Sarcocistiosis o "triquina". Boletín Técnico N° 7 - CICCOS UNMSM CI IVITA Agosto - Lima - Perú. p 5- 19.' 21.
41. Levine, N. (1986). The taxonomy of *Sarcocystis* (Protozoa: Apicomplexa) species. Parasitology today, 7: 54-56. 27.
42. Leyva-Cobián. (1985). Los cultivos celulares in vitro cien años después. Inmunología. 4: 85-87. 26.
43. Lindsay, D.; J. Dubey. (2000). Determination of the activity of Diclozuril against *Sarcocystis neurona* and *Sarcocystis falcatula* in cell cultures. J. Parasitol., 86(1): 164-166. 28.
44. López-Torres, B., Espinoza, J., Rodríguez, J., Lucas, J., Barrios-Arpi, M., Arroyo, G., Rodríguez, A., Revuelta, L. (2015). Correlación entre la infección por microquistes de *S. lamacanis* y CK-MB, AST y LDH en alpacas. Revista Complutense de Ciencias Veterinarias. RCCV. Lima – Perú.
45. Melo Horna D.I. Tesis Post Grado (2003), "Aplicación de la Microscopia en el Estudio de la Biología Celular de *Sarcocystis sp.* en el musculo estriado de la alpaca (*Lama pacos*)" para optar el grado académico de Magister en

- Biología Aplicada Universidad nacional Federico Villareal – Escuela Universitaria de post grado – Lima – Perú.
46. Ministerio de Agricultura. (1973). Estudios de la evaluación de problemas de carnes en el Perú. Tomo V. Lima, Perú.
  47. Moré, G; Jurado, S; Marín, R; Sarmiento, P; Peralta, R; Venturini, M; Venturini, L. (2009). Descripción de los quistes de *Sarcocystis aucheniae* mediante microscopía electrónica de Transmisión y de barrido. Acta Microscópica. Vol. 18. Supp.C. Pp 695-696.
  48. Mostajo W. (1983). Sarcocistiosis en alpacas beneficiadas en el camal municipal de Santa Rosa. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Puno: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano. 58 p.
  49. Munday BL. (1984). The effect of *Sarcocystis tenella* on wool growth in sheep. Vet. Parasitol. 15(2):91-94.
  50. Munday BL. (1986). Effect of different doses of dog-derived *Sarcocystis sporocysts* on growth rate and hematocrit in lambs. Vet Parasitol 21(1):21-24.
  51. Murguía. (2004). *Sarcocystis aucheniae*: FASE 1. Proyecto PROCOM-CONCYTEC. [Online]. Disponible: <http://tumi.lamolina.edu.pe/estrategia/descarga/archivo2.pdf> [10/02/07]. 16.
  52. Noriega E. (2012) “Monografía de actualización sobre *Sarcocystis sp* con énfasis en zoonosis”, Trabajo de grado para optar el título como médico veterinario. Universidad de Ciencias Aplicadas y ambientales U.D.C.A Facultad de Ciencias de la Salud Medicina Veterinaria Bogotá D.C – Colombia.
  53. Noriega, E. (2012). Monografía de Actualización sobre *Sarcocystis sp* con Énfasis en Zoonosi. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Facultad de Ciencias de la Salud. Medicina Veterinaria. Bogotá, D.C. Disponible en:  
<http://repository.udca.edu.co:8080/jspui/bitstream/11158/178/1/203116.pdf>
  54. Nova C. y Flórez A. (1991) “Producción de Rumiantes Menores: Alpacas”, Impresión RERUMEN – Lima – Perú.

55. Puno de encuentro (2006): Disponible en:  
<http://punodeencuentro.blogspot.pe/> (mapa de Nuñoa y Ayaviri)
56. Radostits, O.; Gay, C.; Blood, D.; Kenneth, W. y Cliff, H. (2002). Medicina veterinaria: Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. p 1550-1553. Editorial Mc Graw-Hill. España. 30.
57. Ramírez A, Ludeña H, Acosta M. (1980). Mortalidad en alpacas del Centro Pecuário La Raya en siete años. Res 3ra. Reunión Cient Asoc Peruana Prod Anim. Lima.
58. Resúmenes de la XVII Reunión de la Asociación Peruana de Producción Animal. Piura - Perú. Curso: Investigación II – (2008) - II. Maestría en Salud Animal - Aut. Rossmery Cornejo 1 0 Salud Pública 34.
59. Rojas, M. (1990). Parasitismo de los rumiantes domésticos: terapia, prevención y modelos para su aprendizaje. p 335-343. Editorial Mijosa. Lima. 31.
60. Rojas, M.; Lobato, I. y Montalvo, M. (1993). Fauna parasitaria de camélidos sudamericanos y ovinos en pequeños rebaños mixtos familiares. Rev. Pec. Inv. (IVITA) 6: 22-27. 32.
61. Sam R. (1988). *Sarcocystis aucheniae*: Caracterización parcial de componentes antigénicos y patología clínica experimental en alpacas. Tesis de Doctor en Ciencias Biológicas. Lima: Facultad de Ciencias Biológicas, Univ. Nacional Mayor de San Marcos. 118 p.
62. Sam, R.; I. Mansilla; C. Morales; A. Ramírez. (1998). Efecto tóxico de macroquistes de *Sarcocystis aucheniae* en ratones, cobayos y conejos. Rev. Inv. Pec. (IVITA), Lima 9(2): 11-18. 33.
63. San Martín HF. (1996). Nutrición en alpacas y llamas. Lima: Publ Cient IVITA N° 21. 29 p.
64. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) 2006. El pasto natural que predomina es el Ichu.
65. Taype, L., Vélez, V., Díaz, G., Torres, J., Fernán-Zegarra, J., y J. Zegarra. (2004). Descripción de la estructura y ultraestructura de la pared primaria

- del *Sarcocystis aucheniae* hallados en alpacas (*Vicugna pacos*) en la comunidad de Tocra-Arequipa.
66. Tenter, A. M. (1995). Current research on *Sarcocystis* species of domestic animals. *Int. J. Parasitol.*, 25: 1311- 1330. 35.
  67. Torres, J.; M. Bober; J. García. (1981). Avance en el estudio del ciclo biológico del *Sarcocystis aucheniae*. *Avance Veterinario UNICA*, Chíncha 1(1): 37-40. 36.
  68. Urquhart, G.; Armour, J.; Duncan, J.; Duna, A.; Jenmings, F. (2001). *Parasitología Veterinaria*. 2ª ed. p 239-276; 305-306. Editorial Acribia. Zaragoza. 37.
  69. Uzuriaga, M.; Sam, R.; López, T.; Manchego A.; Alvarado, A. (2008). Desarrollo de estadios asexuales de *Sarcocystis aucheniae* en cultivo de células. *Rev. investig. vet. Perú* v.19 n.1 Lima ene./jun. 38.
  70. Valderrama Aldo, Velásquez Lillie, Sonco Juan. *Sarcocystis aucheniae* EN ALPACAS (*Vicugna pacos*) Y LLAMAS (*Lama glama*) del Camal Municipal de Puquio, (2012 – 2013). Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.
  71. Vilca, M. (1991). Producción, tecnología e higiene de la carne. En: *Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos*. FAO. Santiago, Chile. 429.
  72. Zegarra Romero J. F. (2015) “Histología Normal Veterinaria” impresiones el palmar – Arequipa – Perú.



**ANEXO N° 1 REGISTRO DE DATOS DE ANIMALES MUESTREADOS**

<b>N° DE ORDEN</b>	<b>HUACAYA</b>	<b>SURI</b>	<b>SEXO</b>	<b>EDAD</b>
1		SI	H	3 AÑOS
2	SI		M	3 AÑOS
3	SI		H	2 AÑOS
4	SI		H	2 AÑOS
5	SI		H	4 AÑOS
6		SI	H	5 AÑOS
7		SI	H	3 AÑOS
8		SI	H	3 AÑOS
9		SI	M	2 AÑOS
10	SI	SI	H	4 AÑOS
11	SI		M	3 AÑOS
12	SI		M	3 AÑOS
13		SI	M	2 AÑOS
14		SI	M	4 AÑOS
15		SI	H	3 AÑOS
16		SI	M	3 AÑOS
17		SI	H	2 AÑOS
18	SI		M	7 años
19	SI		M	2 AÑOS
20	SI		M	7 años
21	SI		H	4 AÑOS
22	SI		H	5 AÑOS
23		SI	H	3 AÑOS
24		SI	H	3 AÑOS
25		SI	H	2 AÑOS
26		SI	H	4 AÑOS
27		SI	M	3 AÑOS

Nº DE ORDEN	HUACAYA	SURI	SEXO	EDAD
28		SI	H	3 AÑOS
29	SI		M	2 AÑOS
30	SI		M	2 AÑOS
31	SI		M	4 AÑOS
32	SI		M	5 AÑOS
33	SI		H	3 AÑOS
34		SI	M	3 AÑOS
35		SI	H	4 AÑOS
36	SI		M	2 AÑOS
37	SI		M	4 AÑOS
38	SI		M	5 AÑOS
39	SI		M	3 AÑOS
40		SI	H	3 AÑOS
41		SI	M	2 AÑOS
42		SI	H	4 AÑOS
43	SI		M	3 AÑOS
44	SI		H	3 AÑOS
45	SI		H	2 AÑOS
46		SI	H	2 AÑOS
47		SI	H	4 AÑOS
48		SI	H	5 AÑOS
49		SI	H	3 AÑOS
50		SI	M	3 AÑOS

**ANEXO N° 2**  
**REGISTRO DE RESULTADOS DEL CAMAL AYAVIRI**

Lecturas	Campo 1	Campo 2	Promedio de microquistes
1	4	11	8
2	9	28	19
3	3	12	8
4	13	15	14
5	4	11	8
6	21	15	18
7	22	16	19
8	22	24	23
9	13	23	18
10	13	15	14
11	29	27	28
12	14	29	22
13	10	11	11
14	18	13	16
15	13	19	16
16	15	27	21
17	62	50	56
18	8	14	11
19	5	9	7
20	25	51	38
21	6	10	8
22	5	9	7
23	9	23	16
24	6	19	13
25	19	22	21

**ANEXO N° 3**  
**REGISTRO DE RESULTADOS DEL CAMAL NUÑO**

Lecturas	Campo 1	Campo 2	Promedio de microquistes
1	8	2	5
2	22	2	12
3	23	13	18
4	23	9	16
5	18	11	15
6	10	2	6
7	34	8	21
8	27	48	38
9	41	41	41
10	30	9	20
11	45	9	27
12	44	17	31
13	21	2	12
14	60	45	53
15	8	3	6
16	85	64	75
17	65	33	49
18	22	12	17
19	26	25	26
20	15	10	13
21	10	10	10
22	8	3	6
23	6	3	5
24	21	5	13
25	15	8	12

**ANEXO N° 4**  
**PANEL FOTOGRÁFICO DE MUESTREO**

**FOTOGRAFÍA N° 1**  
**CAMAL DE AYAVIRI**



**FOTOGRAFÍA N° 2**  
**BENEFICIO DE ALPACAS**



**FOTOGRAFÍA N° 3**  
**ZONA DE ORÉO DEL CAMAL DE AYAVIRI**



**FOTOGRAFÍA N° 4**  
**MUESTRA DE CORAZÓN DE ALPACA**



**FOTOGRAFÍA N° 5**  
**ROTULADO DE MUESTRAS**



**FOTOGRAFÍA N° 6**  
**EQUIPO DE TRABAJO**



## PANEL FOTOGRÁFICO HISTOLÓGICO CON MENOR CANTIDAD DE MICROQUISTES

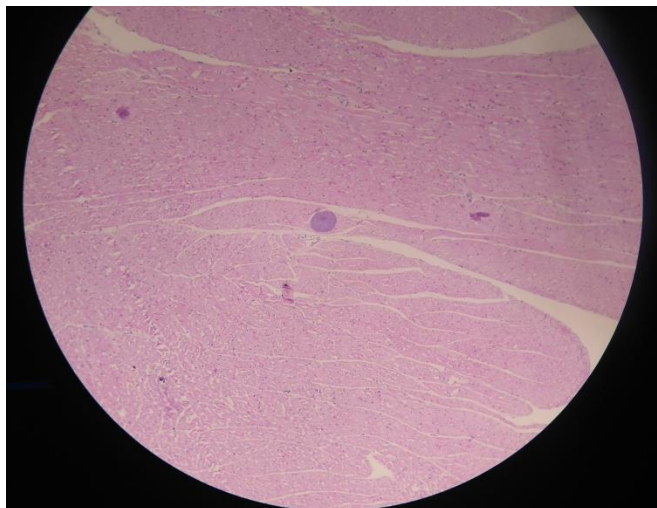


Foto N°1. Tejido cardiaco con 1 microquistes de *Sarcocystis lamacanis*, Hematoxilina y Eosina por un aumento de 10 x

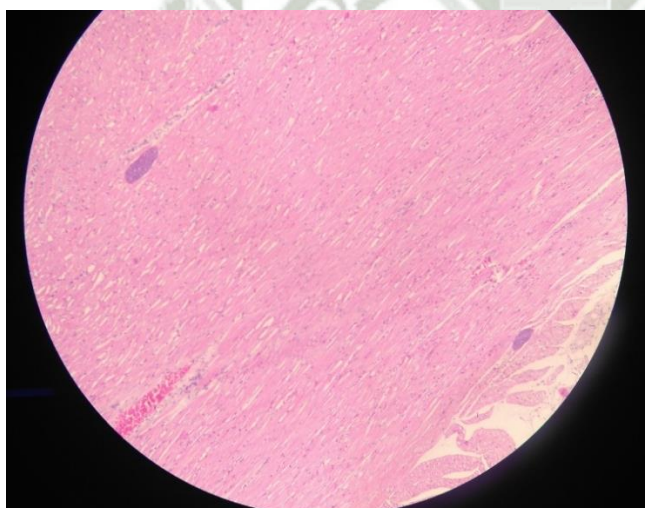


Foto N°2. Tejido cardiaco (ventrículo) con 2 microquistes de *Sarcocystis lamacanis*, Hematoxilina y Eosina por un aumento de 10 x.



Foto N°3. Tejido cardiaco (ventrículo) con 1 microquistes de *Sarcocystis lamacanis*, Hematoxilina y Eosina por un aumento de 10 x.

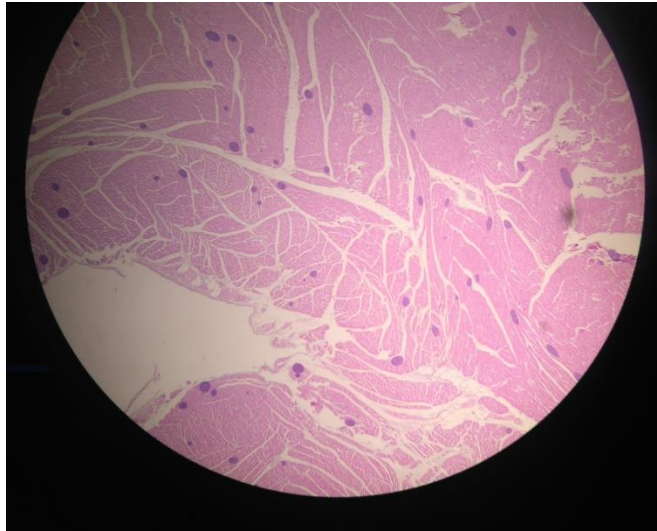


Foto N°4. Tejido cardiaco (ventrículo) con 2 microquistes de *Sarcocystis lamacanis*, Hematoxilina y Eosina por un aumento de 10 x



Foto N°5. Tejido cardiaco (ventrículo) con 2 microquistes de *Sarcocystis lamacanis*, Hematoxilina y Eosina por un aumento de 10 x



Foto N°6. Tejido cardiaco (ventrículo) con 2 microquistes de *Sarcocystis lamacanis*, Hematoxilina y Eosina por un aumento de 10 x



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN**  
FACULTAD DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE MICROBIOLOGÍA Y  
PATOLOGÍA  
Av. Daniel A. Carrión . 101. Ap. 1365, Telef. : 233786 . Fax : 233803  
Arequipa - Perú

## CONSTANCIA

El que suscribe, Director del Departamento de Microbiología y Patología de la Facultad de Medicina de la UNSA, deja constancia que en el Laboratorio de Anatomía Patológica de la Facultad de Medicina de la UNSA, se realizaron los cortes histológicos (50 láminas) desde el 16 de noviembre del 2015 al 26 de enero del 2016; para la tesis titulada "Frecuencia de microquistes Sarcocystis lamacanis entre las fibras musculares cardiacas en el alpaca (Vicugna pacos), beneficiadas en los camales de Nuñoa y Ayaviri, Provincia de Melgar, Departamento de Puno 2015" cuyo autor es el Bachiller en Medicina Veterinaria de la UCSM José Luís Chirinos Torres.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para los fines consiguientes.

Arequipa 12 de mayo del 2016



**Blga. Milade Lazo Vera**  
Encargada de Laboratorio de  
Patología



**Mg. Jorge Ballón Echegaray**  
Director del Departamento Académico  
de Microbiología y Patología

