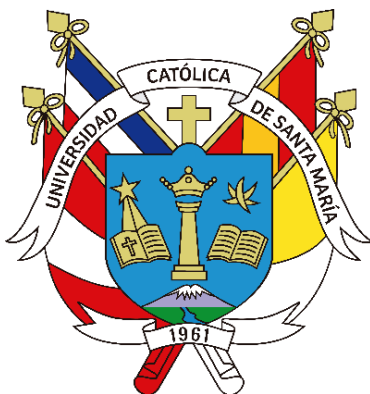


Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**Prevalencia de la Sarna en Vicuñas (*Vicugna vicugna*), en la
Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas,
Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023**

Tesis presentada por el Bachiller:

Galdos Cordero, Percy Gilson

ORCID: 0009-0007-8841-2120

para optar al Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor:

Mgtr. Sanz Ludeña, Carlo Edison

ORCID: 0000-0002-5833-6442

Arequipa - Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 27 de Diciembre del 2024

Dictamen: 010326-C-EPMVZ-2024

Visto el borrador del expediente 010326, presentado por:

2006700201 - GALDOS CORDERO PERCY GILSON

Titulado:

**PREVALENCIA DE LA SARNA EN VICUÑAS (VICUGNA VICUGNA), EN LA COMUNIDAD
CAMPELINA DE TOLCONI, DISTRITO DE CHACHAS, PROVINCIA DE CASTILLA, REGIÓN
AREQUIPA 2023**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

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

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

**29327492 - VALDEZ NUÑEZ VERONICA ROCIO
DICTAMINADOR**



**40688434 - AGUILAR BRAVO HERBERT MISHAELF
DICTAMINADOR**



**29595150 - NEIRA HUAMANI MARCOS LEANDRO
DICTAMINADOR**



Prevalencia de la sarna en vicuñas (*Vicugna vicugna*), en la comunidad campesina de Tolconi, distrito de Chachas, provincia de Castilla, región Arequipa 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	19%
2	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	2%
3	pgc-snia.inia.gob.pe:8080 Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unamba.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	1library.co Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	www.serfor.gob.pe Fuente de Internet	1%
10	CARMEN CRUZ RAMOS. "Tercera Modificación de la DIA del Proyecto de Exploración Señor de los Desamparados-IGA0000742", C.A.A. N° 009-2009-MEM-AAM, 2020	1%

DEDICATORIA

ESTA TESIS LA DEDICO A MI FAMILIA A LA CUAL AMO PROFUNDAMENTE

A mi esposa por haberme apoyado incondicionalmente.
A mis hijos: Mateo, Liam y Piero que son mi más grande
motivación en la vida para superarme.



AGRADECIMIENTOS

AGRADEZCO A DIOS,
porque todo lo que tengo, lo que puedo y lo que recibo es regalo que él me ha dado.

CON MUCHO CARIÑO A MIS PADRES Y HERMANO
que me enseñaron que jamás es tarde para cumplir nuestro sueños y objetivos,
sin ellos nada de esto sería posible.

Percy Enrique Galdos Lazarte
Guina Yaquelin Cordero Goyzueta
Jorge Alberto Galdos Cordero

A LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
A LA FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
A LA ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

A MI ASESOR DE TESIS:
Dr. Carlo Sanz Ludeña, quien me apoyo en todo momento en la
ejecución del presente trabajo.

A MIS JURADOS DOCENTES:
Dr. Herbert Aguilar Bravo
Dra. Verónica Valdez Núñez
Dr. Marcos Neira Huamaní
Por ser los conductores del presente trabajo de investigación.

UN AGRADECIMIENTO ESPECIAL
al Dr. Marcos Zúñiga Velando, por darme la iniciativa
para la ejecución del presente trabajo.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó entre los meses de diciembre del 2023 a agosto del 2024, con el objetivo de determinar la prevalencia de la sarna en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en la Comunidad Campesina de Tolconi, ubicada en el Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa, en el año 2023. Para la recolección de muestras, se cortó la fibra en las áreas afectadas con costas visibles, utilizando un bisturí o escalpelo, y se raspó la lesión de manera cuidadosa. Las muestras se almacenaron en frascos estériles de plástico desechables, debidamente etiquetados. Posteriormente, se colocaron en láminas portaobjetos a las que se les agregó una solución de hidróxido de potasio (KOH) al 10%, previamente preparada con agua destilada, con el fin de ablandar el material y facilitar la observación. Las láminas reposaron durante 24 horas antes de ser analizadas bajo el microscopio, usando los objetivos de 4X y 10X para identificar los ácaros.

Como conclusión, la prevalencia de sarna en vicuñas de la Comunidad de Tolconi fue del 10.55%, **lo que indica que es significativamente alta**. También se obtuvo una prevalencia de sarna en las vicuñas por sexo 6.96% para hembras y 3.59% para vicuñas machos, **donde se encontraron diferencias significativas en la prevalencia de la sarna según sexo**. La prevalencia de sarna en las vicuñas según clase fueron: madres 10.70%, padres 11.96% con una diferencia mínima, las juveniles hembras 6.96%, los juveniles machos del 7.27% con una diferencia mínima y las crías hembras del 14.29% y las crías machos del 14.71%. con una diferencia mínima. **los resultados no son significativos, lo que nos indica que la prevalencia de sarna es similar por clase**.

Finalmente, la prevalencia de sarna en vicuñas según la edad se obtuvo en crías machos y hembras 14.71%, adultos machos y hembras mayores de tres años 11.10% y juveniles machos y hembras desde el año hasta los 3 años 7.06%, **donde si existe diferencia significativa, lo que nos indica que la prevalencia de sarna no es similar por edad.**

Palabras Clave: Sarna en vicuñas, ectoparasitismo, infestaciones de la piel.



ABSTRACT

This research work was carried out between the months of December 2023 and August 2024, with the aim of determining the prevalence of scabies in vicuñas (Vicugna vicugna) in the Peasant Community of Tolconi, located in the Chachas District, Castilla Province, Arequipa Region, in 2023. To collect samples, the fiber was cut in the affected areas with visible shores, using a scalpel, and the lesion was carefully scraped. The samples were stored in sterile, disposable plastic jars, properly labeled. Subsequently, they were placed on slides to which a 10% potassium hydroxide (KOH) solution was added, previously prepared with distilled water, in order to soften the material and facilitate observation. The slides rested for 24 hours before being analyzed under the microscope, using the 4X and 10X objectives to identify the mites.

In conclusion, the prevalence of scabies in vicuñas in the Tolconi Community was 10.55%. A prevalence of scabies in vicuñas by sex was also obtained: 6.96% for females and 3.59% for males. The prevalence of scabies in vicuñas according to class was: mothers 10.70%, fathers 11.96%, female juveniles 6.96%, male juveniles 7.27%, female offspring 14.29% and male offspring 14.71%. Finally, the prevalence of scabies in vicuñas according to age was obtained in male and female offspring 14.71%, male and female adults over three years of age 11.10% and male and female juveniles from one to three years of age 7.06%.

Keywords: Scabies in vicuñas, ectoparasitism, skin infestations.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Enunciado del problema.....	1
1.2. Descripción del problema.....	1
1.3. Efecto en el Desarrollo local y/o Regional.....	3
1.4. Justificación.....	4
1.4.1 Aspecto general.....	4
1.4.2 Aspecto tecnológico.....	5
1.4.3 Aspecto social.....	5
1.4.4 Aspecto económico.....	6
1.4.5 Importancia del trabajo.....	6
1.5. Objetivos.....	7
1.5.1. Objetivo General.....	7
1.5.2. Objetivos Específicos.....	7
1.6. Hipótesis.....	7
CAPÍTULO II.....	8
2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Análisis bibliográfico.....	8
2.2. Antecedentes de investigación.....	21
2.2.1 Análisis de tesis.....	21

CAPÍTULO III.....	25
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1 Materiales.....	25
3.1.1 Localización del estudio	25
3.1.2 Materiales Biológico	25
3.1.3 Materiales de laboratorio.....	25
3.1.4 Materiales de campo	26
3.1.5 Equipos	26
3.1.6 Materiales digitales	26
3.1.7 Otros materiales	26
3.2 Métodos	26
3.2.1 Toma de muestra.....	26
3.2.2 Procesamiento para la identificación de los ácaros	27
3.2.3 Muestreo	27
3.2.4 Formación de Unidades Experimentales de Estudio	29
3.2.5 Métodos de evaluación	30
3.2.6 Variables de respuesta.....	30
3.3 Evaluación estadística.....	31
3.4 Análisis Estadístico.....	31
CAPÍTULO IV	32
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
CAPÍTULO V	48
5. CONCLUSIONES.....	48
CAPÍTULO VI	49
6. RECOMENDACIONES	49

CAPÍTULO VI	50
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	58
Anexo 1 Mapa de Ubicación de la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa	59
Anexo 2 Fotos del trabajo de investigación	61
Anexo 3 Fotos según grado de infestación	63
Anexo 4 Cálculo del Chi Cuadrado (X^2)	65



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Distribución en vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i>), en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023	32
Tabla 2	Número de vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i>) en la comunidad campesina de Tolconi, capturadas durante el Chaku de vicuñas realizado en el mes de noviembre del 2023	34
Tabla 3	Prevalencia de sarna en vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i>) en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023	36
Tabla 4	Prevalencia de sarna en vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i>) según sexo en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023	39
Tabla 5	Prevalencia de sarna en Vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i>) según clase en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023	42
Tabla 6	Prevalencia de sarna en Vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i>) según edad en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribución en vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i>), en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023	33
Gráfico 2 Número de vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i>) en la comunidad campesina de Tolconi, capturadas durante el Chaku de vicuñas realizado en el mes de noviembre del 2023	35
Gráfico 3 Prevalencia de sarna en vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i>) en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023	38
Gráfico 4 Prevalencia de sarna en vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i>) según sexo en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023	41
Gráfico 5 Prevalencia de sarna en Vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i>) según clase en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023.....	44
Gráfico 6 Prevalencia de sarna en Vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i>) según edad en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023.....	47

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Enunciado del problema

Prevalencia de la Sarna en Vicuñas (*Vicugna vicugna*), en la comunidad campesina de Tolconi, distrito de Chachas provincia de Castilla región Arequipa 2023.

1.2. Descripción del problema

La vicuña (*Vicugna vicugna*) se distingue por poseer una fibra altamente valorada en el mercado global, debido a su exquisitez, siendo reconocida como la más fina del mundo. Además, forma parte del selecto grupo de fibras especiales raras y con una producción limitada a nivel mundial (1). Según Quispe et al 2015 (2) citado por Hofmann, et al. 1983, Quispe et al. 2009 y Quispe 2011 debido al alto valor de su fibra, más del 90% de la producción de vicuña se destina a la exportación después del proceso de descordado. Los principales mercados para esta fibra son Italia, Inglaterra, Alemania y Japón. La vicuña representa la especie con mayor potencial económico para las regiones de Ayacucho, Puno, Huancavelica y Arequipa.

Según la FAO, la producción de fibra puede ser afectada por la presencia y proliferación de ectoparásitos llamados ácaros. Estos ácaros, específicamente *Sarcoptes scabiei var. aucheniae* y *Psoroptes aucheniae*, han sido identificados en alpacas, llamas y vicuñas, causando la enfermedad conocida como sarna (3).

La sarna es una enfermedad contagiosa que afecta la piel, caracterizada por la formación de costras, picazón y pérdida de pelo. Esta enfermedad impacta negativamente el crecimiento y la calidad de la fibra en alpacas, llamas y vicuñas, además de causar retardos en el crecimiento y alteraciones en otras funciones productivas (3). Según Leguía (1999) esta enfermedad afecta a las vicuñas que habitan por encima de los 3800 metros sobre el nivel del mar y son gestionadas en estado silvestre o semi-cautiverio. Su impacto es adverso tanto en la producción como en el bienestar de los animales (4), según Rojas (1990) se estima que las pérdidas económicas anuales debido a esta enfermedad ascienden a aproximadamente US\$300,000 (5). Se considera que la sarna es la principal causa de mortalidad entre las vicuñas en la actualidad, seguida por la caza furtiva (6).

En nuestro territorio, hay pocos estudios relacionados con la presencia e identificación de parásitos (tanto ectoparásitos como endoparásitos) en vicuñas. Por lo tanto, consideramos necesario establecer un sistema de vigilancia que nos permita monitorear el estado sanitario de las vicuñas. Esto nos facilitaría proponer estrategias de manejo sanitario adecuadas para controlar las variables que influyen en la aparición de diferentes agentes causantes de enfermedades (7).

La presencia de este ácaro es prácticamente una sentencia de muerte para las vicuñas, lo cual fue el principal motivo para iniciar este trabajo de investigación. La sarna es una enfermedad parasitaria altamente contagiosa, con informes que destacan una alta mortalidad entre estos animales, especialmente hembras adultas y juveniles. Los comuneros que se dedican

al cuidado y manejo de vicuñas mencionan que la enfermedad afecta significativamente sus ingresos, ya que reduce la producción y la calidad de la fibra, lo cual a su vez afecta la comercialización y disminuye los beneficios económicos para las comunidades. Esta investigación tiene como objetivo proporcionar información crucial para desarrollar estrategias de manejo y establecer medidas de control mediante un sistema de vigilancia que permita monitorear el estado sanitario y los agentes causantes de la sarna en la producción y comercialización de la fibra de vicuña.

1.3. Efecto en el Desarrollo local y/o Regional

Cuando la sarna afecta a vicuñas en una determinada área, el primer efecto que produce es la muerte del animal, lo cual resulta en la pérdida de la fibra. Cuando una vicuña muere a causa de la sarna, su ubicación no siempre es inmediatamente identificable, lo que implica una pérdida completa de la producción de fibra. Esto tiene un impacto significativo en los manejadores de vicuñas en la región donde habita este camélido, dado que cada vicuña puede producir alrededor de 180 gramos de fibra.

Actualmente, en la región se han observado altas tasas de mortalidad entre hembras adultas, machos juveniles y crías de vicuña debido a la sarna, lo cual está teniendo un impacto económico significativo en las comunidades y los manejadores privados. Esta enfermedad está afectando la captación de ingresos económicos no convencionales, ya que las vicuñas afectadas no pueden ser esquiladas debido a las lesiones causadas por los parásitos, que pueden variar en gravedad desde leves hasta severas. Los síntomas incluyen fiebre alta, picazón intensa y dolor agudo, lo que provoca la

inmovilización y eventualmente la postración del animal, llevándolo a la inanición y finalmente a la muerte.

1.4. Justificación

1.4.1 Aspecto general

En el presente trabajo de investigación se buscó el monitoreo sanitario de las vicuñas para el cual se realizó una evaluación parasitológica en animales capturados para su esquila.

Los egresos económicos que ocasiona la sarna son realmente considerables, siendo alrededor de US\$ 90 dólares americanos por vicuña aproximadamente, sumado a esto la incapacidad de no poder prever una solución inmediata por el difícil manejo de la vicuña y por su naturaleza silvestre, para tratarlo y sobre todo prevenirlo, ya que generara pérdidas cuantiosas para la comunidad.

La Vicuña con costras de la sarna es un problema mucho más peligroso que otras enfermedades ya que su propagación es muy fácil, lo que nos permite aseverar que podemos tener poblaciones infectadas y no saber cuántos de ellos están infectados por el parásito y perjudican al momento de la esquila, obteniendo bajas producciones (menor número de animales esquilados) y una disminución de ingresos por la comercialización de la fibra. Por lo que la presente investigación pretende dar a conocer cuál es el efecto de la prevalencia de la sarna sobre la producción y comercialización de la fibra de vicuña de la Comunidad Campesina de Tolconi, distrito de Chachas provincia de Castilla región Arequipa.

1.4.2 Aspecto tecnológico

La recolección de datos se realizó durante la campaña de captura y esquila correspondiente al presente año de vicuñas aprovechando las actividades de captura y esquila (Chaku) que se van a realizar en la referida comunidad.

Después de la captura, los animales serán examinados meticulosamente antes de proceder a la esquila. Este examen incluirá la evaluación del estado físico general, que abarcará la piel, la condición corporal y el tejido subcutáneo. Se verificarán específicamente regiones corporales clave como las orejas, la parte dorsal, las axilas, la ingle, el vientre, el área anal y los miembros anteriores y posteriores. Además, se realizará un raspado de piel en las áreas afectadas visualmente por los ácaros para identificar cualquier signo de infestación (8).

En el presente trabajo de investigación buscó el monitoreo sanitario de las vicuñas para el cual se realizó una evaluación parasitológica en animales capturados para su esquila.

1.4.3 Aspecto social

Según Censo de ese año, de las 208 899 vicuñas; 145 959 (69,9%) ejemplares se encuentran manejadas en silvestria y 62 940 (30,1%) ejemplares se encuentran en semi cautiverio.

El número total de organizaciones sociales que cuentan con población de vicuñas censadas a nivel nacional es de 773, de las cuales 635 (82,1%) son comunidades campesinas, 58 (7,5%) son asociaciones, 17 son empresas (2,2%) y 63 (8,2%) corresponden a otro tipo de organización social.

Los comuneros dedicados al cuidado, manejo o tenencia mencionan que son afectados en la captación de ingresos por la venta y/o comercialización de la fibra, esta enfermedad perjudica la producción y posteriormente su comercialización que conlleva a la disminución de los ingresos que deben percibir las comunidades.

1.4.4 Aspecto económico

La vicuña se le considera como una alternativa socio-económica para las zonas alto andinas de nuestro país, puesto que los ingresos a obtener no sólo serán resultado de la comercialización de los productos derivados sino que además generará puestos de trabajo que son de vital importancia en el desarrollo de los pueblos que cuentan con este recurso natural.

1.4.5 Importancia del trabajo

En el presente trabajo de investigación busca el monitoreo sanitario de las vicuñas para el cual se realizó una evaluación parasitológica en animales capturados para su esquila.

La Vicuña con sarna es un problema mucho más peligroso que otras enfermedades ya que su propagación es muy fácil, además nos permite asegurar que podemos tener poblaciones infectadas y no sabemos cuántos de ellos están infectados por el parásito y necesariamente van a perjudicar al momento de la esquila, obteniendo bajas producciones y una disminución de ingresos por la comercialización de la fibra. Por lo que la presente investigación pretende dar a conocer cuál es el efecto de la prevalencia de la sarna sobre la producción y comercialización de la fibra de vicuña de la

Comunidad Campesina de Tolconi.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General.

Determinar la prevalencia de la Sarna en Vicuñas (*Vicugna vicugna*) en la comunidad campesina de Tolconi, distrito de Chachas, provincia de Castilla, región de Arequipa.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar la prevalencia de la sarna según sexo.
- Determinar la prevalencia de la sarna según clase.
- Determinar la prevalencia de la sarna según edad.

1.6. Hipótesis

Dado que existe un efecto significativo de la sarna en vicuñas, es probable que exista la presencia de sarna en vicuñas en la comunidad campesina de Tolconi.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Análisis bibliográfico

2.1.1. Generalidades de la Vicuña

Es fundamental supervisar de manera efectiva cómo afecta la gestión de la vicuña, especialmente en lo que respecta al bienestar animal y la ecología (9).

La Vicuña (*Vicugna vicugna*) es el camélido silvestre más pequeño de Sudamérica, reconocido por tener la fibra más fina del mundo (10 – 12 micras), y está adaptada anatómica y fisiológicamente a las condiciones de los Andes (10).

Para el país, la vicuña es un recurso zoogenético valioso; más aún, la fibra ha sido utilizada por la nobleza inca y actualmente tiene una gran importancia en el desarrollo sociocultural y económico productivo de las comunidades altoandinas (11; 12).

Collado (2018) señala que Perú es uno de los pocos países que ha logrado superar la amenaza de extinción de la vicuña, con una población estimada entre 5.000 y 10.000 ejemplares. Según el último Censo Nacional, 208.899 vicuñas fueron registradas en el territorio nacional. A partir de 1996, el Estado peruano implementó los Módulos de Uso Sustentable (MUS) como un programa de manejo en semicautiverio, diseñado para facilitar el monitoreo y reducir la caza furtiva de este animal (13).

2.1.2 Marco normativo de la vicuña

Según Quizaya F. (2007) las primeras experiencias en el manejo de la vicuña en Pampa Galeras, Perú, ocurrieron en las décadas de 1960 y 1970. En la década de 1990, se introdujo un manejo extensivo de la vicuña y se comenzó a comercializar hace 10 años su fibra (14).

En 1997, se promulgó el Decreto Supremo N° 24529, que establece las normativas para la conservación y manejo de la vicuña, permitiendo la esquila de estos animales vivos y la transformación de su fibra en tela y tejidos de punto. En 2003, se aprobó la comercialización internacional de fibra proveniente de vicuñas esquiladas (15).

Según la Dirección General de Biodiversidad, en enero de 2006 se aprobó el Decreto Supremo N° 28593, el cual establece los procedimientos para la venta de fibra de vicuña y permite la comercialización de la fibra almacenada desde 1998 hasta 2005 (15).

El Decreto Supremo N° 0385, aprobado el 16 de diciembre de 2009, confiere a las comunidades la responsabilidad de cuidar las vicuñas presentes en sus territorios, con el objetivo de proteger, recuperar y utilizar sus recursos de manera sostenible. La obtención de la fibra se llevará a cabo mediante la esquila de vicuñas vivas, siguiendo un plan (16).

2.1.3 Origen de la vicuña

Hace aproximadamente 40 a 45 millones de años, los antepasados de la familia Camelidae surgieron en América del Norte. Durante el Plioceno, se produjo la separación entre las tribus Lamini y Camelini. Durante el Gran

Intercambio Americano, la tribu Camelini, descendiente del Gigantecamelus, emigró hacia Asia, mientras que la tribu Lamini, descendiente de Macroauchenia, se trasladó hacia América del Sur (17).

2.1.4 Clasificación zoológica de la vicuña

Categoría	Taxonomía	Descripción
Reino	Animal	Sistemas multicelulares que se nutren por ingestión.
Tipo	Cordados	Animales con médula espinal, o cordón nervioso.
Clase	Mamíferos	Poseen pelos en la piel.
Orden	Artiodáctyla	Especies que poseen pezuñas pares
Suborden	Tilópoda	Por presentar almohadillas plantares
Familia	Camelidae	Ejemplares con características similares
Tribu	Lamini	
Genero	Vicugna	
Especie	<i>Vicugna</i>	

Nota: Molina 1782 (18).

2.1.5 Características de la vicuña (*Vicugna vicugna*)

La vicuña es un camello silvestre nativo de América del Sur, perteneciente a la familia Camelidae (19). Desde un punto de vista morfológico, carece de dimorfismo sexual (20). Habita en las regiones altas de los Andes, a altitudes que oscilan entre 3.000 y 4.600 metros sobre el nivel del mar. Los adultos tienen un peso corporal que va de 40 a 50 kilogramos (21), y se han registrado longitudes totales que varían entre 137 y 181 cm (22).

Según Wheeler (2005), existen dos subespecies geográficas de la vicuña: *Vicugna* subespecie *vicugna* (19). De acuerdo con Molina (1782), también se reconoce la subespecie *Vicugna* sub especie *mensalis* (18). Estas

subespecies se distinguen por diferencias en la coloración del pelaje y variaciones de tamaño.

Según Wheeler (2005), citado por Thomas (1917), la creación de la subespecie *mensalis* se fundó principalmente en que presenta un tamaño menor, con una longitud de los tres molares de 45 mm y una altura a la cruz de 70 cm. En comparación con la subespecie austral *Vicugna*, que tiene una longitud de los tres molares de 57 mm y una altura a la cruz de 90 cm, la distribución de ambas subespecies nunca ha sido bien definida, lo cual ha llevado a varios autores a no aceptar y/o mencionar la existencia de la subespecie *mensalis* (23; 24; 25).

En cuanto a las diferencias fenotípicas, la subespecie *mensalis* presenta un color marrón canela en la parte dorsal y lateral del cuerpo. El pecho, vientre y la parte interna de las patas son de color blanco, y también exhiben un mechón pectoral. En la subespecie *Vicugna*, la distribución del color blanco se extiende desde el vientre hasta la mitad de las costillas, cubriendo toda la inglés y la parte anterior de las extremidades traseras. Esta subespecie no presenta mechón pectoral (23).

2.1.6 Importancia de la vicuña en el Perú

Cajahuaman, Anibal (2018) mencionado por Vilcanqui (2008), también destaca la importancia de este camélido sudamericano debido a que posee la fibra más fina entre todos los mamíferos, con un grosor promedio de 13.5 micras (26; 27). Debido a esta característica, su fibra alcanza precios elevados en el mercado, llegando a costar hasta 750 dólares por kilogramo (28).

Estos animales habitan en áreas tan elevadas que no son alcanzadas por otros animales domésticos, lo que contribuye a su salud ya que no sufren enfermedades conocidas. Además, se alimentan de pastos que no son aprovechados por otras especies. En cuanto a su población, en nuestro país residen aproximadamente 118,000 ejemplares distribuidos en 16 regiones o departamentos, lo que representa el 52% de la población mundial de este camélido.

El manejo de estos animales se realiza de manera silvestre, lo que implica costos de producción bajos y menor inversión en mano de obra, debido a que la vicuña es rústica y está completamente adaptada a su hábitat. Sin embargo, existe un número considerable de vicuñas criadas en cautiverio, de donde proviene el 41% de la producción nacional.

La vicuña es un recurso económicamente viable debido al alto valor de su fibra, lo que la convierte en un medio para integrar a la economía activa tanto del país como de los habitantes de las zonas altas andinas. Esto tiene el potencial de mejorar el nivel de vida de estas comunidades mediante su aprovechamiento (29).

Entre los años 1994 y 2001, se comercializaron internacionalmente un total de 14,043 kilogramos de fibra pre-descerdada, correspondiente a las campañas de captura y esquila desde 1993 hasta el año 2000. Durante este periodo, el valor base por kilogramo de fibra osciló entre 300 y 500 dólares estadounidenses (30). En la actualidad, Perú se posiciona como el principal productor mundial de fibra de vicuña, comercializando entre 3,500 y 4,500 kilogramos por año. Cada 24 de junio se lleva a cabo el Chaku en Pampa

Galeras, y desde el 15 de mayo hasta el 15 de noviembre en diversas regiones del país, se revive la tradición inca (31).

2.1.7 Población y distribución de la vicuña

Según Quizaya (2007), en 1969 Bolivia y Perú suscribieron el "Tratado de La Paz" con el objetivo de evitar la extinción de la vicuña. Posteriormente, en 1978, Argentina, Chile y Ecuador se sumaron a este tratado (32).

Según Cardozo (2007), el hábitat de las vicuñas se limita exclusivamente a América del Sur. Por esta razón, su distribución geográfica abarca áreas en Ecuador, Perú, el oeste de Bolivia, el extremo noreste de Chile y el extremo noreste de Argentina (33).

Según Hoces y Velarde (2004), las vicuñas habitan en los Altos Andes del sureste peruano y oeste boliviano, así como en el noreste de Chile, Argentina y Ecuador. Su distribución se extiende entre las latitudes 1° y 34° sur, en altitudes que van desde los 3,800 hasta los 5,200 metros sobre el nivel del mar. En estas áreas, las temperaturas promedio fluctúan alrededor de los 5°C, con extremos que pueden llegar a 15°C y bajar hasta -18°C (34).

Según los censos oficiales realizados por los países signatarios de la Vicuña, se estima que la población mundial de vicuñas es de 445,875 ejemplares distribuidos en cinco países sudamericanos. En orden descendente, estos países son: Perú, seguido por Bolivia, Argentina, Chile y finalmente Ecuador.

Cuadro 1. Población de vicuñas en el Mundo

País	Cabezas	%	Año
Perú	188,327	42.24	2006 -2007
Argentina	127,072	28.50	2006 -2007
Bolivia	112,249	25.17	2009
Chile	15,544	3.49	2006 -2007
Ecuador	2,683	0.60	2006 -2007
Total	445,875	100	

Nota: MDMAyA 2010 (35).

Según el último censo oficial realizado en 2012 por la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre del Ministerio de Agricultura y Riego, la población nacional de vicuñas en Perú es de 208,899 ejemplares.

Cuadro 2. Población de vicuñas según departamento en el Perú, 2012

Región	Vicuña
Ancash	435
Apurímac	11434
Arequipa	255213
Ayacucho	62133
Cajamarca	1279
Cusco	17833
Huancavelica	23616
Huánuco	51
Ica	2346
Junín	21325
La libertad	1090
Lima	9515
Moquegua	1583
Pasco	1133
Puno	38673
Tacna	1240
Total	258899

Nota: DGFFS y MI (36).

2.1.8 Conservación y manejo de la vicuña

La conservación y el aprovechamiento de la vicuña han motivado la promulgación de varios instrumentos legales tanto a nivel nacional como internacional, lo cual subraya la importancia de esta especie silvestre en la

biodiversidad andina, tanto en la sociedad como en la economía nacional. Además, estas regulaciones tienen un impacto significativo en la vida de las comunidades que comparten su hábitat con estas vicuña (37). El Convenio Internacional para la Conservación de la Vicuña, inicialmente firmado en 1969 por los gobiernos de Perú y Bolivia, fue ampliado y suscrito también por Chile, Argentina y Ecuador en 1979, bajo el nombre de Convenio para la Conservación y el Manejo de la Vicuña. Perú ratificó este convenio el 30 de septiembre de 1980 mediante la Ley 17625 (35).

Hasta los años 60, la vicuña estuvo en peligro de extinción, lo que llevó a la firma del Convenio de Conservación de la Vicuña. Este tratado regula la conservación y el uso sostenible de la especie, y fue adherido por Perú, Bolivia, Chile, Ecuador y Argentina. A medida que aumentó la población de vicuñas, se permitió en diferentes lugares el manejo de captura y esquila de estos animales vivos. La fibra de vicuña, la segunda más cara del mundo, se utiliza para elaborar prendas de lujo que son comercializadas a nivel global (8).

El Estado peruano adoptó una postura conservacionista en relación a los recursos naturales, facilitando la participación del sector privado, especialmente de entidades colectivas organizadas, a través del decreto legislativo N° 653 y la ley N° 26496. Estas normativas promovieron la organización de 800 comités comunales para el manejo y aprovechamiento de la vicuña, y facilitaron la participación activa de casi 250 comunidades en la producción de fibras de vicuña. Esto ha permitido obtener beneficios económicos significativos mediante su comercialización (30).

2.1.9 Problemas sanitarios

Según Bujaiico 2018 (6) citado por Zúñiga & Bujaiico 2012 la vicuña, como animal silvestre, no está exenta de esta situación, ya que comparte su hábitat con otras especies, especialmente domésticas, que pueden ser portadoras de enfermedades. Esto puede ocasionar pérdidas biológicas y económicas significativas. Entre las enfermedades más comunes se encuentran las parasitarias (38).

Las enfermedades infecciosas y parasitarias son de gran importancia en cualquier producción, ya que son una causa constante de pérdidas económicas. Además, representan un factor adverso para la implementación de diversos programas de manejo (39).

Hofmann et al. (1983) reportan que durante los primeros 4 meses de vida, las crías de vicuña sufren una mortalidad que varía entre el 10% y el 30%. Las principales causas de mortalidad en crías de hasta dos meses de edad en Pampa Galeras son neumonías debido a hipotermia (35-40%), caza ilegal (40%) y depredación por zorros, pumas y cóndores (20%). Entre las enfermedades encontradas en vicuñas adultas necropsiadas en Pampa Galeras, se mencionan la actinomicosis y osteomielitis (en pocos casos), sarcocistiosis (común), parasitosis gastrointestinal (moderada) y sarna (casos aislados) (40).

2.1.10 Sarna

La sarna es una enfermedad de la piel contagiosa que se caracteriza por la formación de costras, picazón intensa y pérdida de pelo. Esta condición está

causada por varias especies de ácaros que viven en la piel y puede afectar gravemente la obtención de fibra en las vicuñas. Esta enfermedad constituye la segunda enfermedad parasitaria más importante en las vicuñas y se estima que ocasiona el 95% de las pérdidas debido al ectoparasitismo, alcanzando una cifra anual de aproximadamente US\$ 300,000 (41).

En alpacas, llamas y vicuñas se ha reportado la presencia de *Sarcoptes scabiei aucheniae*, la cual produce la sarna sarcóptica y *Psoroptes aucheniae*, que produce la sarna psoróptica (4).

Las sarnas son infecciones o infestaciones de la piel causadas por ácaros ectoparásitos permanentes. Tradicionalmente, este término se aplica a las afecciones cutáneas provocadas por ácaros de las familias *Sarcoptidae* y *Psoroptidae*, ambas pertenecientes al suborden Sarcoptiformes (42). Es causada por los ácaros: ***Sarcoptes scabiei*** (con las subespecies *bovis*, *ovis*, *caprae* y *aucheniae*), ***Chorioptes bovis*** (con las subespecies *bovis*, *caprae*) y ***Demodex*** (con las subespecies *bovis*, *caprae* y *aucheniae*). Estos ácaros pertenecen a distintas familias y son responsables de diversas formas de sarna en animales, incluyendo la vicuña (43).

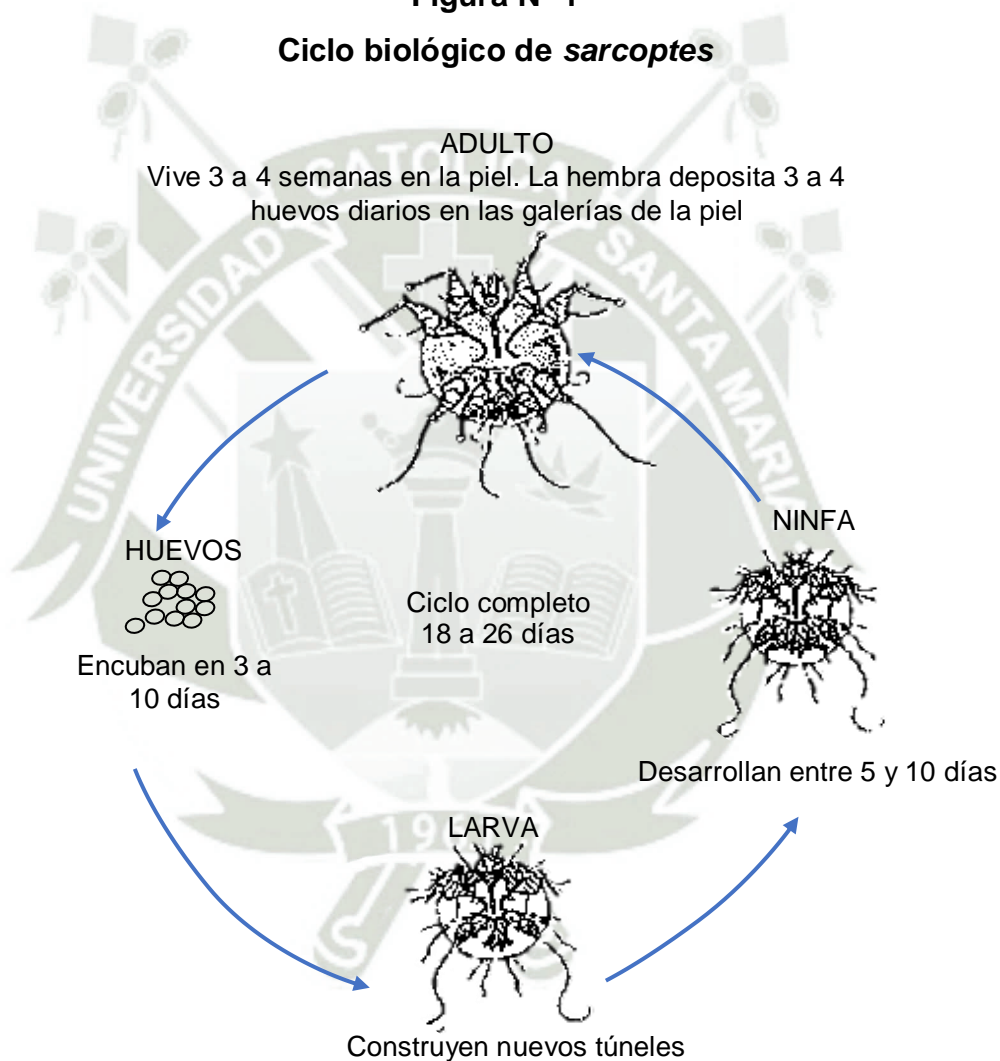
Los ácaros pertenecen al *Phylum Arthropoda*, clase Arachnida y subclase Acari. Son de tamaño muy pequeño, generalmente entre 0.2 y 0.4 mm de longitud. Tienen tres pares de patas en su fase larval y cuatro pares en el estado de ninfa y adulto (44).

Los ácaros que causan sarna son parásitos permanentes de la piel, lo que significa que completan todo su ciclo de vida en el hospedero. Dependiendo del género al que pertenecen, se localizan en diferentes áreas de la piel:

Sarcoptes en galerías intraepidérmicas (infección), **Psoroptes** y **Chorioptes** en la zona epicutánea (infestación) y **Demodex** en los folículos pilosos (infección) (43).

2.1.10.1 Ciclo biológico de la Sarna en Vicuñas

Figura N° 1
Ciclo biológico de *sarcoptes*



Según Bujaico (6) refiere que corresponde a un ciclo directo, constituido por tres fases evolutivas con metamorfosis completa. Las hembras depositan huevos en galerías fabricadas en la piel. El ciclo de *Sarcoptes* observado en alpacas del altiplano de Puno, dura entre 20 y 25 días, el ácaro pasa por los

estadios de huevo 4 a 5 días, larva (hexápoda) 4 a 5 días, ninfa 1 o proninfa de 4 a 5 días, ninfa 2 o deutoninfa (octópodos carentes de orificio genital) 4 a 5 días, adulto (con orificio genital) (45).

Según Bujaico (6) menciona que el ciclo completo de *Sarcoptes* es de 18 a 26 días, es más corto que el promedio, siendo este uno de los factores que lo hacen tan prolífico y resistente al ambiente. Además, la hembra adulta produce de 3 a 4 huevos diarios. Pueden mantenerse fuera del hospedador por muchos días y mantenerse activas, esto sucede en los revolcaderos o en el cerco del corral, si el clima es lo suficientemente fresco y húmedo (45).

2.1.10.2 Epidemiología

a. Factores del parásito

Los ácaros tienen comportamiento estacional. Están en pequeña cantidad y restringidos a lugares del cuerpo del animal que sean húmedos y protegidos de los rayos solares, tales como los pliegues inguinales y axilas. En estas zonas se pueden encontrar hembras inactivas o diapáusicas, que no están ovipositando es decir se encuentran en estado de latencia. Se puede observar *Sarcoptes scabiei* en el 5-15% de los animales, tiene una capacidad biótica de 8-15 huevos por hembra. el *Psoroptes scabiae*, es más contagioso debido a su ciclo más corto y su mayor resistencia al medio ambiente (43).

b. Factores del hospedero

La presentación en animales adultos está comúnmente asociada a situaciones de estrés nutricional o sobrepoblación. Cabe recalcar, que los animales severamente afectados pueden morir, no por el efecto de la sarna, sino por las complicaciones (8). Los animales desarrollan resistencia contra los ácaros, pero sin llegar completamente a ser protectora (43).

Se menciona que la enfermedad afecta por igual a animales de cualquier sexo o edad, aunque se ha reportado que los animales jóvenes son más susceptibles a la infección. Sin embargo, animales adultos debilitados pueden afectarse severamente (46). La principal vía de propagación es el contacto directo entre animales enfermos y sanos, siendo en general los jóvenes los más afectados (43). En general, son más susceptibles los animales con mala alimentación y sometidos a condiciones de estrés físico, fisiológico o ambiental como el hacinamiento, largas caminatas y manejo deficiente (47).

c. Factores ambientales

El contagio de los ácaros es facilitada por la costumbre de los camélidos de establecer revolcaderos, a estos lugares acuden todos los animales del rebaño, donde los ácaros pueden permanecer vivos hasta por 7 días (43). Según Arlian, 1989; Arlian et al., 1984 citado por Lorente (48), afirma que el *Sarcoptes scabiei* puede sobrevivir fuera del hospedador

de 24 a 36h, a 21°C y a una humedad de 40 a 80% y hasta 19 días a 10°C con una humedad del 97%, se podría decir que tiene una alta capacidad infestante.

Según Bujaco (6) refiere que durante la copula que se da durante los meses de marzo y abril, se ha notado que hay una alta tasa de contagio en machos juveniles, aprovechando la temperaturas que varían entre 15° a 5° C.

2.2. Antecedentes de investigación

2.2.1 Análisis de tesis

a. Internacional

- Beltrán et al. (2015) llevaron a cabo la investigación titulada “Estudio sanitario de vicuñas en vida silvestre del Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, Bolivia”. El objetivo principal fue realizar un monitoreo sanitario de las vicuñas de vida libre, comenzando en 2004 en el ANMI Apolobamba. El estudio incluyó evaluaciones serológicas y parasitológicas en los animales capturados para su esquila.

Los resultados fueron: de las 11 vicuñas el 30.6% se encontraron ectoparásitos o lesiones de sarna. Ocho de las vicuñas 22.2% presentaron ácaros, de los cuales en seis 16.7% se identificaron garrapatas *Amblyomma parvitarsum* y en dos animales 5.6% que presentaban lesiones de sarna. Ningún individuo presentó infestaciones mixtas y las infestaciones halladas no presentaron diferencias significativas entre sexos y edades $P > 0.05$ (49).

- Ruiz, H. (2016) llevó a cabo el trabajo de investigación titulado “Identificación y Caracterización de la presencia de Ectoparásitos y Endoparásitos en Vicuñas (*Vicugna vicugna*) en Comunidades de los Departamentos de La Paz y Oruro”. El objetivo principal de este estudio fue identificar y describir la presencia de ectoparásitos y endoparásitos en vicuñas en diversas comunidades de los departamentos de La Paz y Oruro, en Bolivia.

Los resultados fueron: en la prevalencia de sarna en las comunidades de: Ucha 46%, Marka Aroma 30.8%, Cotapampa 20% y Jachajocko con un 6,7% se encontraron diferencias significativas con un valor de $p < 0.05$, indicando variaciones importantes en la prevalencia de esta enfermedad entre las diferentes comunidades estudiadas (50).

- Chambilla, P. (2010) llevó a cabo la investigación titulada “Evaluación de las Principales Características Productivas de la Fibra de Vicuña (*Vicugna vicugna*) de Vida Silvestre en la Regional San Andrés de Machaca, La Paz”. El objetivo principal de este estudio fue determinar el peso del vellón de fibra de vicuña, el porcentaje de fibra y el rendimiento del vellón según el número de esquilas realizadas.

Los resultados fueron: **Peso del vellón:** El promedio fue de 159.88 gramos. El peso del vellón de la vicuña mostró una significativa afectación ($p < 0.01$) debido al número de esquilas realizadas. El peso del vellón comercial, según el número de esquilas, fue de 140.91 gramos, siendo inferior al obtenido en vicuñas esquiladas por primera vez (176.48 gramos), lo cual mostró una diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) y

Porcentaje de fibra: El promedio de porcentaje de fibra fue de $85.26\% \pm$

4.22%. El porcentaje de fibra mostró una diferencia significativa ($p < 0.01$) según el número de esquilas: 1) Para las vicuñas esquiladas por primera vez, fue del 78.57%. Para las vicuñas esquiladas por segunda vez, fue del 91.17%, mostrando una diferencia altamente significativa ($p < 0.01$). Estos resultados destacan cómo el peso del vellón y el porcentaje de fibra varían significativamente con el número de esquilas realizadas en las vicuñas (51).

b. Nacional

- Unzueta, L. (2018) realizó un trabajo de investigación titulado "Sarna en Vicuñas (*Vicugna vicugna*) en las Provincias de Aymaraes y Andahuaylas de la Región Apurímac". El objetivo principal fue determinar la presencia de sarna en vicuñas en las provincias de Andahuaylas y Aymaraes, ubicadas en la región Apurímac. El estudio tomó en consideración diversas variables, incluyendo grupo etario, sexo, procedencia y zonas corporales afectadas por la sarna, así como el estadio del parásito y el grado de infestación.

Los resultados del estudio en la provincia de Andahuaylas mostraron una mayor presencia de sarna, con un 9.3% en general. Específicamente, se encontraron tasas de prevalencia en diferentes comunidades: Huancabamba con un 5%, Lliupapuquio con un 2.6%, Cavira con un 1.1% y Huancaray con un 0.5%. En la provincia de Aymaraes, la comunidad de Capaya fue la única que presentó casos de sarna, con una prevalencia del 0.1%.

Además, se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en la prevalencia de sarna según la edad y el sexo de las vicuñas. La morbilidad estimada fue del 9.4% con un intervalo de confianza del 95% entre el 7.4% y el 11.4%. Estos resultados indican que hay variaciones significativas en la presencia de sarna entre diferentes grupos de edad y sexos de vicuñas en estas regiones.

Los machos fueron los más afectados en 21.7% que las hembras; sarna según zona corporal se encontró una significativa dependencia de la presencia de sarna según la zona corporal ($p < 0.05$), es así que el ácaro afecta las zonas desprovistas de fibra que en orden de importancia se presenta en el vientre 39.1%, la ingle 31.9%, la axila 17.4% y otros en 11.6% (8).

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

3.1.1 Localización del estudio

a. Localización espacial

La toma de muestras se llevó a cabo en la comunidad campesina de Tolconi, ubicada al Norte del distrito de Chachas, a una altitud superior a los 4000 msnm. Este distrito forma parte de la provincia de Castilla perteneciente a la región Arequipa.

b. Localización temporal

La investigación se llevó a cabo durante los meses de diciembre del 2023 a agosto del 2024.

3.1.2 Materiales Biológico

La población de estudio está compuesta por un total de 1895 vicuñas, las cuales forman parte del programa de capturas y esquilas correspondientes al año 2023.

3.1.3 Materiales de laboratorio

- Microscopio.
- Lamina porta objetos.
- Lamina cubre objetos.
- Hidróxido de potasio (KOH) al 10%.
- Agua destilada.

3.1.4 Materiales de campo

- Bisturí (para raspado).
- Frascos de plástico descartables.
- Plumón indeleble.
- Mameluco.
- Guantes.
- Tapaboca.

3.1.5 Equipos

- Microscopio.

3.1.6 Materiales digitales

- Laptop.
- Cámara fotográfica.

3.1.7 Otros materiales

- Ficha de Registro para toma de datos de las vicuñas.
- Libreta de anotaciones de campo.
- Vehículos motorizados.

3.2 Métodos

3.2.1 Toma de muestra

El procedimiento a seguir es el siguiente: se comienza cortando la fibra en las zonas afectadas, que presenten dermatitis y costras visibles. Luego, utilizando una hoja de bisturí o escalpelo, se raspa cuidadosamente la lesión. El material raspado se deposita en frascos estériles de plástico desechables, los cuales están identificados con un marcador indeleble. Esta identificación

del animal incluye detalles como: procedencia, sexo, clase y la zona corporal afectada (52).

3.2.2 Procesamiento para la identificación de los ácaros

La identificación de los ácaros procede de la siguiente manera: después de raspar la lesión y recoger el material, este se coloca en láminas portaobjetos. Se añaden de 2 a 3 gotas de hidróxido de potasio (KOH) al 10%, previamente preparado con agua destilada. El KOH tiene la función de ablandar el material y aclara la preparación.

Las láminas portaobjetos deben reposar durante 24 horas antes de ser observadas, y se cubren con un cubreobjetos para protegerlas. Para la observación, se utilizan los objetivos 4X y 10X del microscopio, permitiendo así una adecuada visualización de los ácaros y su morfología (53).

Para determinar el grado de infestación de la sarna se clasificó según su gravedad clínica, en leve, moderada y severa (54).

3.2.3 Muestreo

a) Universo

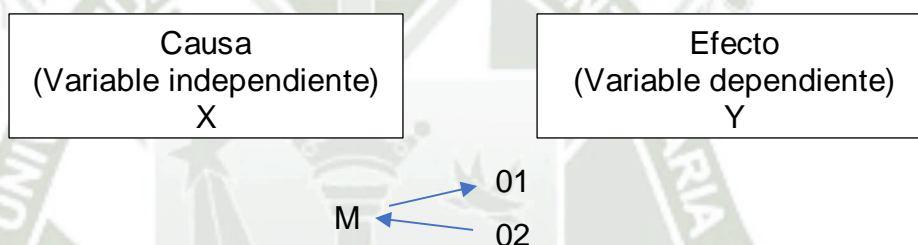
El muestreo se llevó a cabo en la Comunidad campesina de Tolconi, que presenta una población de 11,200 vicuñas (55).

b) Tamaño de muestra

El estudio de investigación estuvo conformado por 1,895 vicuñas.

c) Procedimientos de muestreo

El diseño de investigación es no experimental y se clasifica como transeccional de tipo exploratorio descriptivo. Esto implica que se centra en la estrategia diseñada para obtener información necesaria para abordar el problema planteado. Este tipo de estudio no involucra la manipulación deliberada de variables independientes, que se consideran antecedentes causales, para analizar cómo esta manipulación afecta a variables dependientes, consideradas efectos consecuentes. Además, se lleva a cabo en una situación controlada por el investigador (56).



Donde:

M : Muestra

O1 : Información recopilada de Variable 1 (producción y comercialización de fibra de vicuña).

O2 : Información recopilada de Variable 2 (sarna).

Actividades en el campo para la recolección de datos

Se llevaron a cabo la recopilación de datos durante la campaña actual en la comunidad de Tolconi, Chachas, Castilla, Arequipa, aprovechando los procesos de captura y esquila de los animales.

Después de capturar a los animales, estos serán examinados para evaluar su estado físico, incluyendo la piel, la condición corporal y el tejido subcutáneo. Se verificarán diversas regiones corporales como las orejas, la

parte dorsal, las axilas, la ingle, el vientre, el área anal y los miembros anteriores y posteriores. Además, se llevará a cabo un raspado de piel en las áreas afectadas para análisis adicionales (8).

a) Captura de vicuñas

Las vicuñas fueron capturadas utilizando la metodología del embudo durante la actividad conocida como Chaku, con el propósito de aprovechar su fibra y, cuando necesario, administrar tratamientos sanitarios. El embudo está diseñado en forma cónica, compuesto por un cerco de postes de eucalipto y metal, rodeado por cortinas de mallas de nylon, mallas rachel y sogas para evitar la fuga de las vicuñas. Este embudo cuenta con dos brazos móviles que permiten el ingreso pero impiden la salida de los animales. Los comuneros se posicionan estratégicamente formando cadenas humanas con sogas y cintas de colores, lo cual facilita un arreo más efectivo (8).

b) Recolección de muestra

El método utilizado fue simple y económico, comenzando con el corte de la fibra en las áreas presuntamente afectadas (donde se observaron dermatitis y presencia de costras). Luego, utilizando un bisturí o escalpelo, se procedió a raspar la lesión y el material raspado se depositó en frascos de plástico estériles desechables. Estos frascos fueron identificados con un marcador indeleble, indicando la procedencia del animal, su sexo, clase y la zona afectada, así como el grado de infección (52).

3.2.4 Formación de Unidades Experimentales de Estudio

El grupo de estudio estuvo conformada por un total de 1895 vicuñas (38).

3.2.5 Métodos de evaluación

a) Metodología de la experimentación.

Según Hernández (2014) es exploratorio y descriptivo (55).

b) Ajustes metodológicos

La técnica de procesamiento de datos se inició con la recolección en un cuaderno de campo, seguido de la tabulación utilizando Microsoft Office 2021. Posteriormente, los datos fueron procesados utilizando el software SPSS versión 25, donde se realizó el análisis estadísticos y de las variables para su distribución.

c) Recopilación de la información

- **En el campo:** Libreta de campo.
- **En el laboratorio:** Ficha de recolección de datos.
- **En la biblioteca:** Se llevó a cabo una recopilación continua de información bibliográfica, incluyendo el estado del arte, así como la correcta citación de las fuentes primarias y secundarias consultadas.

3.2.6 Variables de respuesta.

a) Variable interviniente.

- Vicuñas.

b) Variables

- Sarna.

c) Cuadro de información a registrar

Variable	Dimensión	Indicador	Escala
Sarna	Parásito causante	Especies de sarna	1 = <i>Sarcoptes scabiei</i> var. <i>aucheniae</i> 2= <i>Psoroptes aucheniae</i>
		Prevalencia	%
Fibra de vicuña	Producción	Población de vicuña	N°
		Peso de vellón	Kg
		Promedio por vicuña del peso de vellón	Kg/vicuña
		Promedio por vicuña del peso de vellón por edad	1=Juvenil (kg) 1=Adulto (kg)
		Promedio por vicuña del peso de vellón por sexo	1=Macho (kg) 1=Hembra (kg)
	Comercialización	Cantidad de vicuñas capturada	N° vicuñas/chaccu
		Cantidad de vicuñas esquiladas	N° vicuñas esquiladas/chaccu
Índice de captura/ esquila de vicuñas		N° vicuñas esquiladas/N° vicuñas capturadas	

3.3 Evaluación estadística

3.3.1 Unidades Experimentales

La población de estudio está compuesta por 1895 vicuñas, donde cada una representa una unidad de estudio.

3.4 Análisis Estadístico

La técnica de procesamiento de datos comienza con la recolección y análisis de los registros de captura y esquila de vicuñas de la comunidad Campesina de Tolconi. Posteriormente, los datos fueron tabulados utilizando Microsoft Office 2016.

3.4.1 Análisis de significancia

El valor de confianza del 95% y un margen de error del 5% indican que se busca obtener resultados que sean precisos dentro de un intervalo determinado.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1

Distribución en vicuñas (*Vicugna vicugna*), en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023

Comunidad	N° de Vicuñas
Tolconi	11,200
Caserío de Huaytapalca	2,840
Huaracopalca	2,018
Chocotaña	1,121
Comunidad de Chachas	715
Chua	501
Total	18,395

El distrito de Chachas está conformado por las comunidades Tolconi con 11,200 vicuñas, Caserío de Huaytapalca con 2,840 vicuñas, Huaracopalca con 2,018 vicuñas Chocataña con 1,121 vicuñas, Comunidad de Chachas 715 vicuñas y Chua 501 vicuñas haciendo un total de 18,395 vicuñas.

Gráfico 1

Distribución en vicuñas (*Vicugna vicugna*), en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023

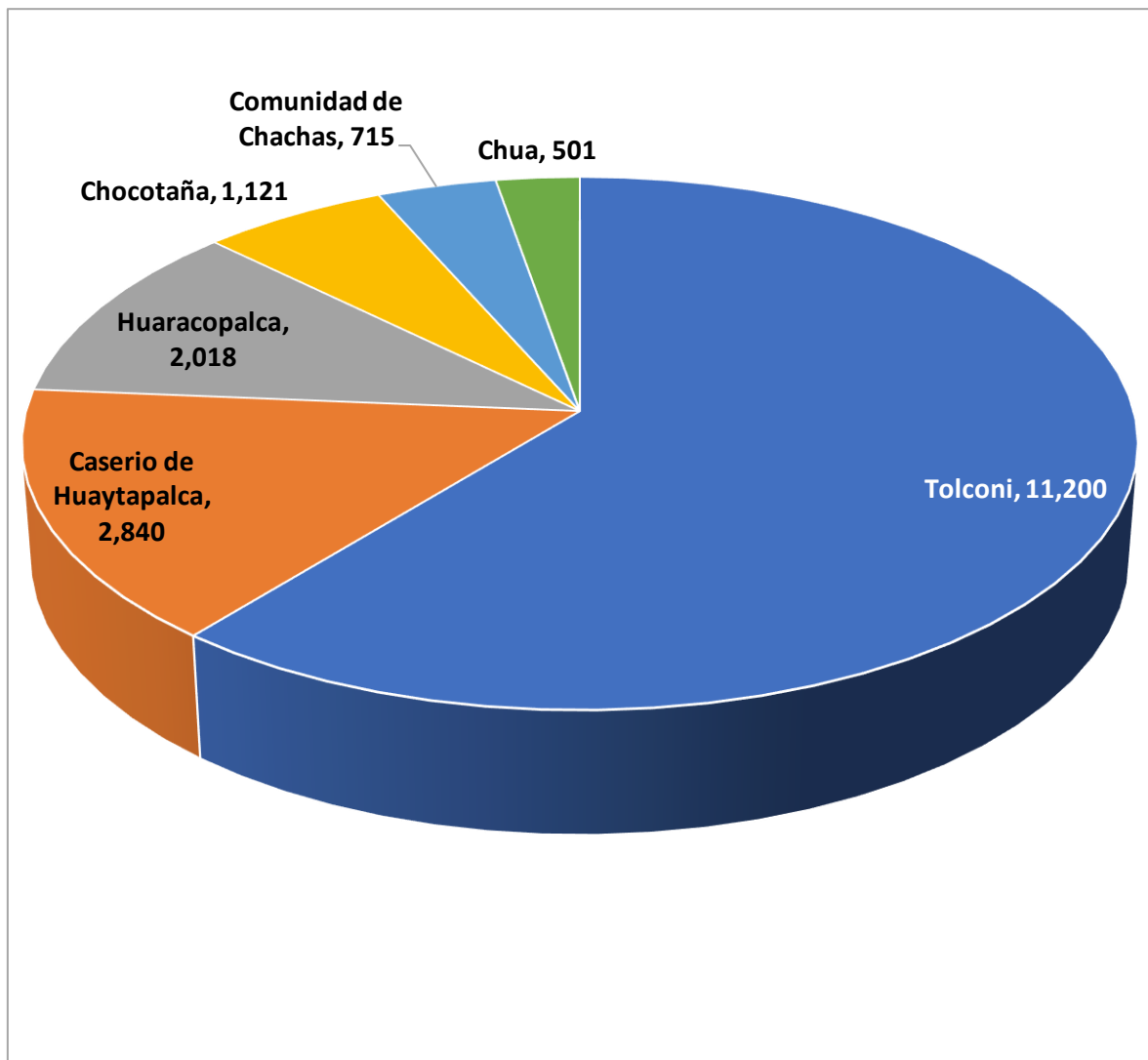


Tabla 2

Número de vicuñas (*Vicugna vicugna*) en la Comunidad Campesina de Tolconi, capturadas durante el Chaku de vicuñas realizado en el mes de noviembre del 2023

Comunidad	N° de Vicuñas
Tolconi	1895
Total	11,200

El número de vicuñas capturadas en la comunidad de Tolconi durante el Chaku realizado en el mes de noviembre fue de 1895 de un total de 11,200 vicuñas.

Gráfico 2

Número de vicuñas (*Vicugna vicugna*) en la Comunidad Campesina de Tolconi, capturadas durante el Chaku de vicuñas realizado en el mes de noviembre del 2023

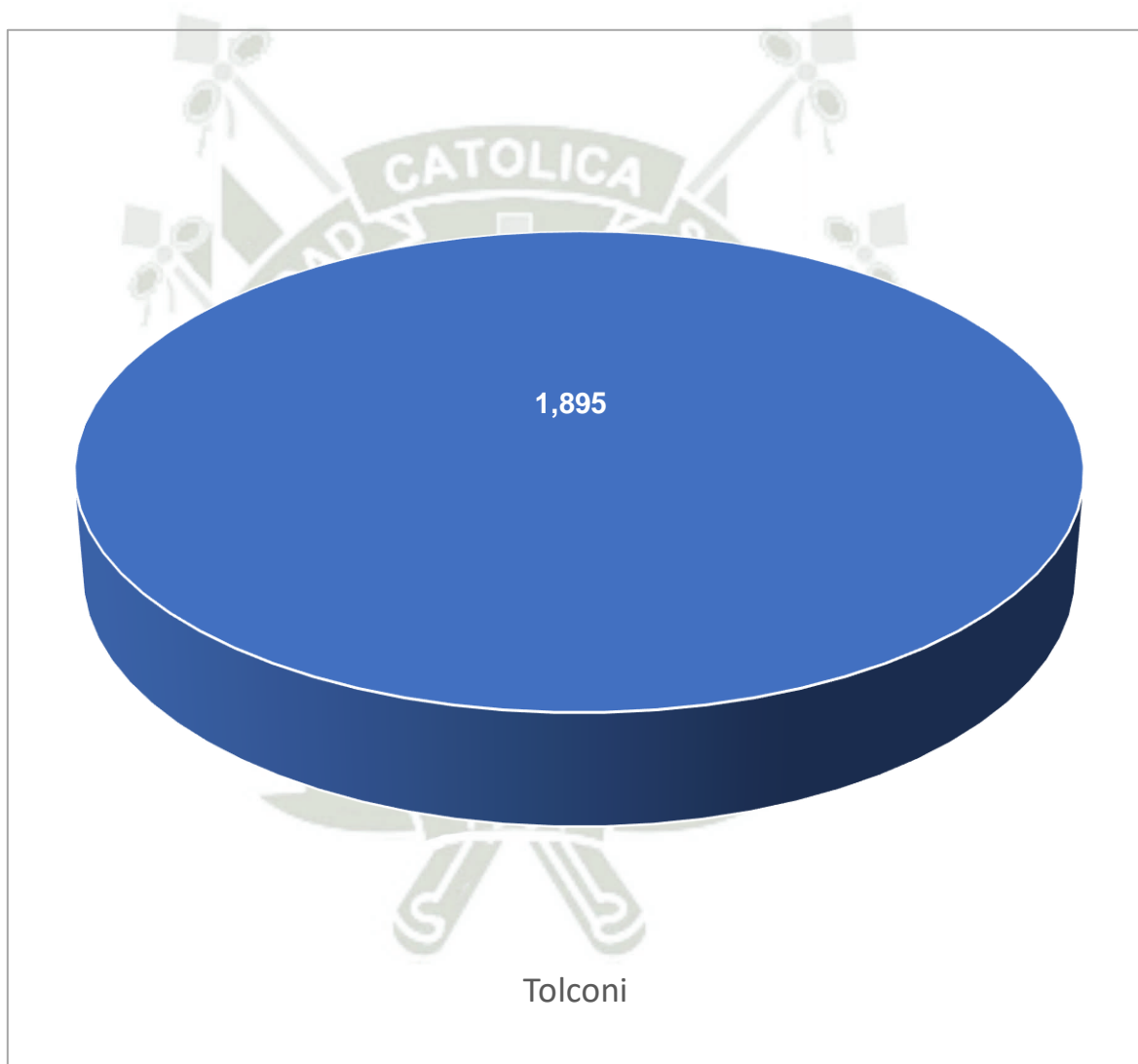


Tabla 3

**Prevalencia de sarna en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en la Comunidad
Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región
Arequipa 2023**

Positivo		Negativo		Total de vicuñas capturadas	
N°	%	N°	%	N°	%
200	10.55	1695	89.45	1895	100.00

En la tabla N° 3 se observa la prevalencia de sarna en vicuñas capturadas en la Comunidad de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia Castilla, Región Arequipa resistiendo 200 vicuñas positivas con el 10.55% y 1695 vicuñas negativas con el 89.45%.

Estos resultados se deberían a que las vicuñas se revuelcan en revolcaderos.

Unzueta, L. (2018) en su trabajo de investigación titulado “Sarna en Vicuñas (*Vicugna vicugna*) en las Provincias de Aymaraes y Andahuaylas de la Región Apurímac” encontró 9.2%, donde en la comunidad de Huancabamba encontró 5% Lliupapuquio un 2.6%, Cavira un 1.1% y Huancaray un 0.5%. En la provincia de Aymaraes, la comunidad de Capaya presentó sarna con una prevalencia de 0.1%. Posiblemente, se deba a la cantidad de animales muestreados (8).

Comparando con el autor Ruiz, H. (2016) sus resultados fueron en la prevalencia de sarna en las comunidades de Ucha, Marka Aroma, Cotapampa y Jachajocko se

encontraron diferencias significativas con un valor de $p < 0.05$ indicando variaciones importantes en la prevalencia de esta enfermedad entre las diferentes comunidades estudiadas (7).



Gráfico 3

Prevalencia de sarna en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en la Comunidad
Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región
Arequipa 2023

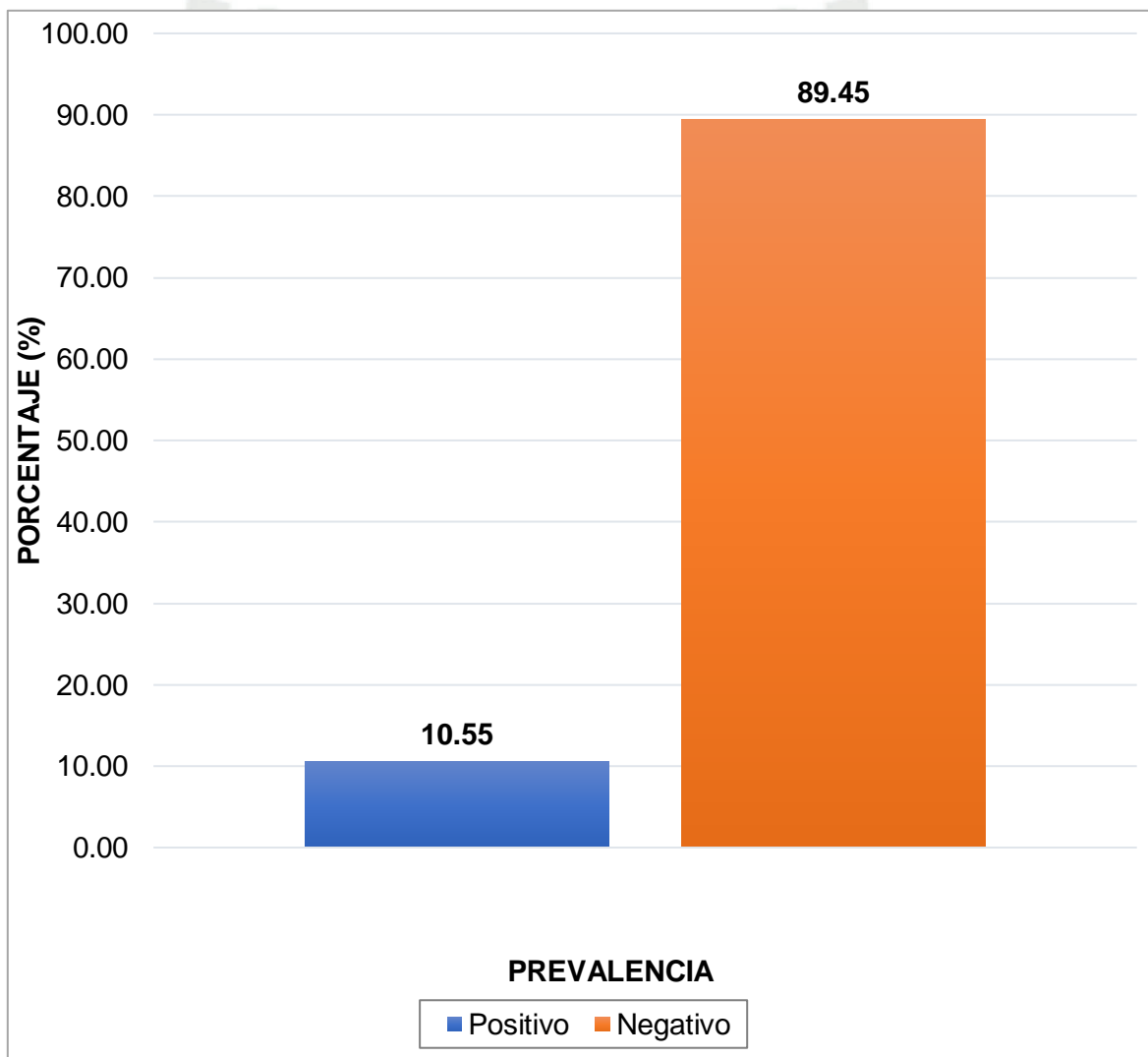


Tabla 4

Prevalencia de sarna en vicuñas (*Vicugna vicugna*) según sexo en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023

Sexo	Positivo		Negativo		Total de vicuñas capturadas	
	N°	%	N°	%	N°	%
Machos	68	3.59	536	28.29	604	100.00
Hembras	132	6.96	1,159	61.16	1291	100.00
Total	200	10.55	1,695	89.45	1895	100.00

En la tabla, se observa la prevalencia de sarna en vicuñas, en las que las vicuñas hembras presentan el 6.96%, comparando con las vicuñas machos que obtienen el 3.59% de prevalencia.

La diferencia se debería a que las vicuñas machos en su mayoría permanecen separadas formando tropillas de 8 a 10 hembras con sus respectivas crías.

De acuerdo con nuestros resultados y según Unzueta, L. (2018) encontramos diferencias significativas ($p < 0.05$) en la prevalencia de sarna según el sexo de las vicuñas. Los machos fueron los más afectados en 21.7% que las hembras encontrando una diferencia significativa según sexo (8).



Gráfico 4

Prevalencia de sarna en vicuñas (*Vicugna vicugna*) según sexo en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023

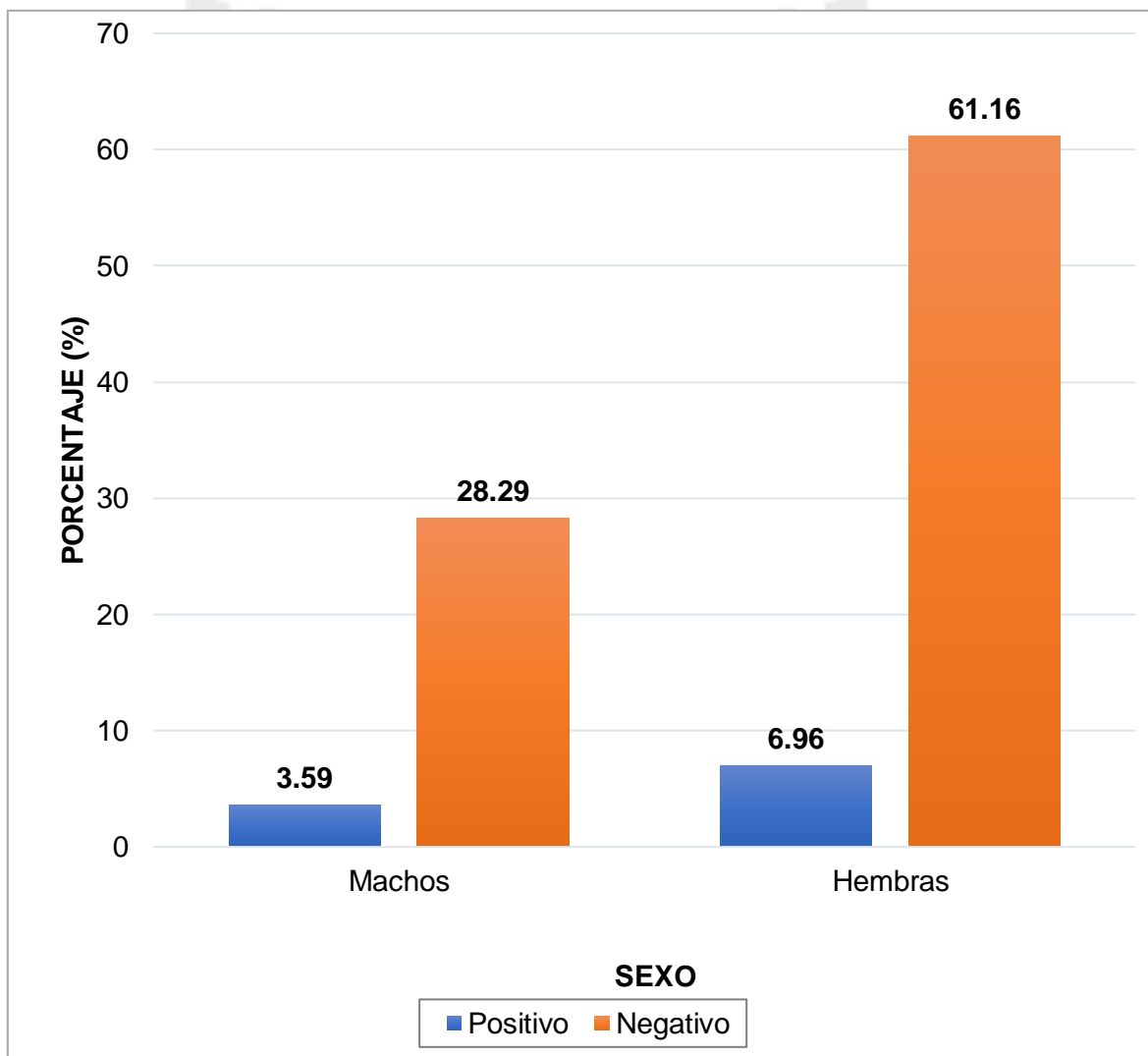


Tabla 5

Prevalencia de sarna en Vicuñas (*Vicugna vicugna*) según clase en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023

Clase	Positivo		Negativo		Total de vicuñas capturadas	
	N°	%	N°	%	N°	%
Cría macho	05	14.71	29	85.29	34	100.00
Cría hembra	10	14.29	60	85.71	70	100.00
Juveniles machos	08	7.27	102	92.73	110	100.00
Juveniles hembras	16	6.96	214	93.04	230	100.00
Padres	55	11.96	405	84.04	460	100.00
Madres	106	10.70	885	89.30	991	100.00
Total	200	10.55	1,695	89.45	1,895	100.00

$X^2 = 7.04$ NS (X^2 5% ; GL 5 = 11.07).

En la tabla 5, se observa prevalencia de sarna según clase un porcentaje alto en las vicuñas crías machos presentando 14.71%, en cuanto crías hembras 14.29% no encontrando diferencia significativa en crías, los juveniles machos el 7.27% y las juveniles hembras 6.96% encontrando una diferencia pequeña no significativa, y en vicuñas padres 11.96% y vicuñas madres 10.70% se encontró una diferencia pequeña no significativa en la prevalencia de sarna en vicuñas.

Según Unzueta, L. (2018) en comparación a los resultados obtenidos por nuestra investigación no se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en la Sarna por clase.



Gráfico 5

Prevalencia de sarna en Vicuñas (*Vicugna vicugna*) según clase en la
Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de
Castilla, Región Arequipa 2023

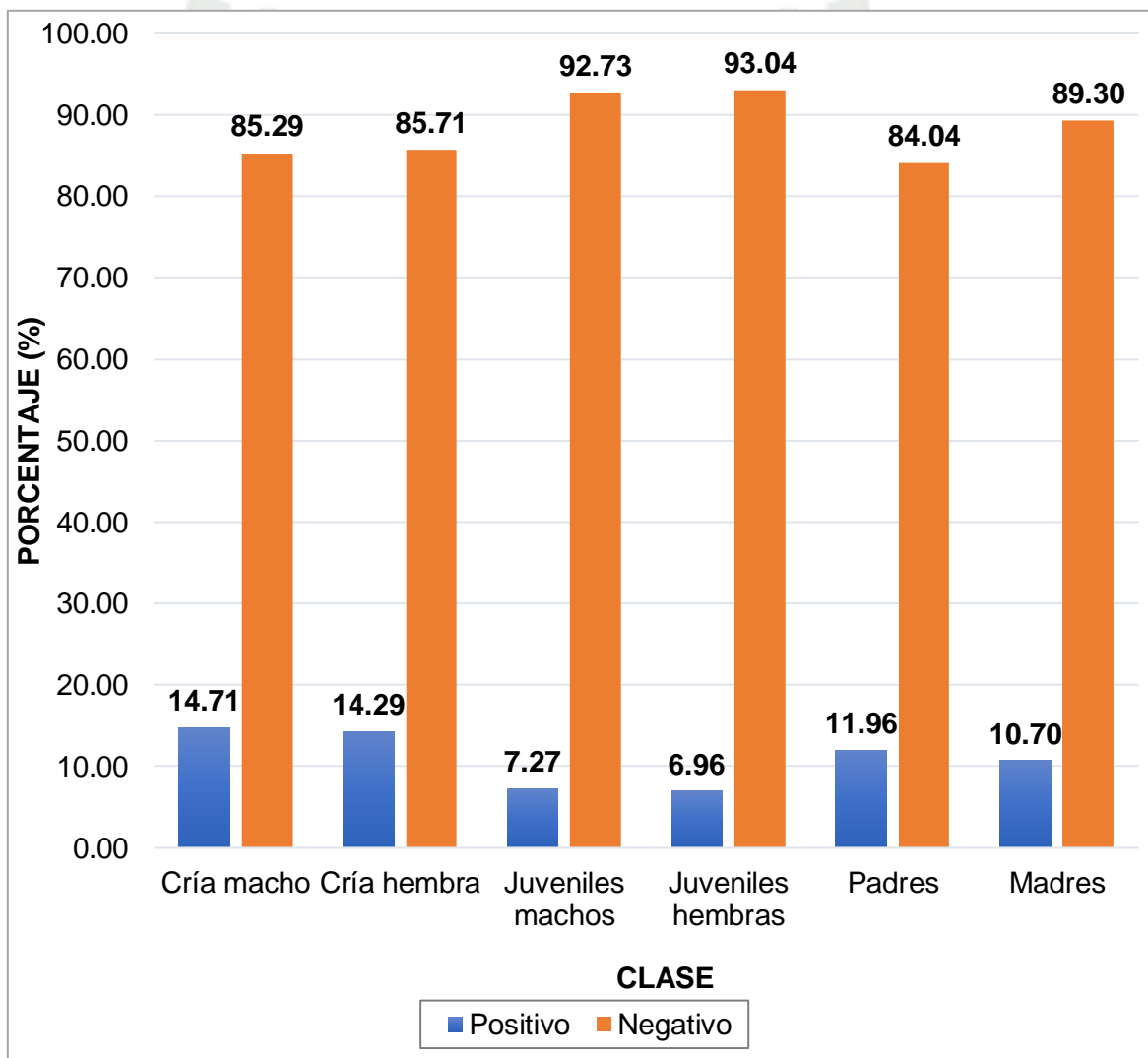


Tabla 6

**Prevalencia de sarna en Vicuñas (*Vicugna vicugna*) según edad en la
Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de
Castilla, Región Arequipa 2023**

Edad	Positivo		Negativo		Vicuñas muestreadas	
	N°	%	N°	%	N°	%
Crías machos y hembras desde el nacimiento al año de edad	15	14.42	89	85.58	104	100.00
Juveniles machos y hembras desde el año hasta los 3 años de edad	24	7.06	316	92.94	340	100.00
Adultos machos y hembras mayores de 3 años de edad	161	11.10	1,290	88.90	1,451	100.00
Total	200	10.55	1,695	89.45	1,895	100.00

$X^2 = 6.49$ S (X^2 5% ; GL 2= 5.99)

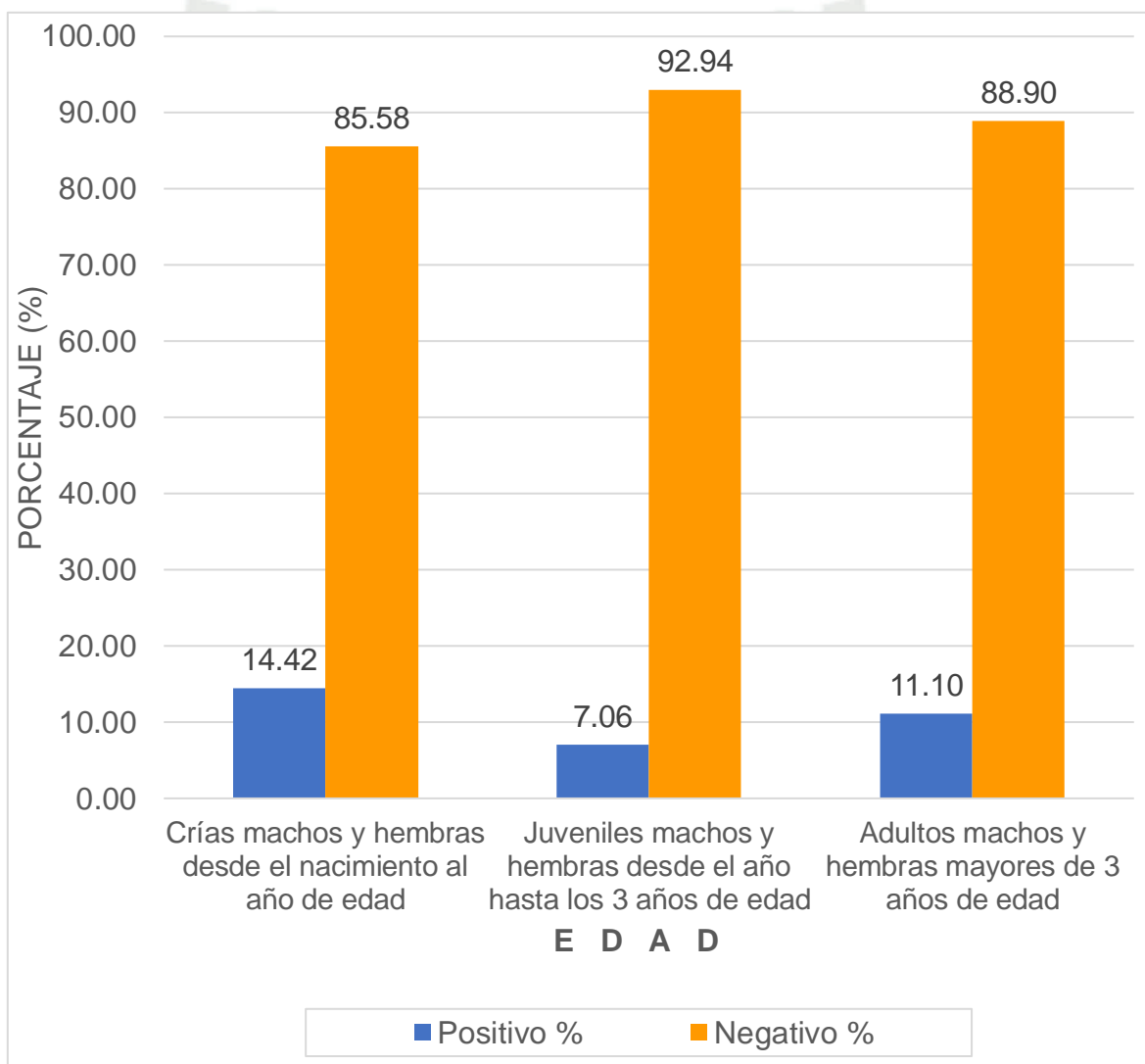
En la tabla se observa prevalencia de sarna crías machos y hembras desde el nacimiento al año de edad con un 14.71%, a continuación de adultos machos y hembras mayores de 3 años de edad con un 11.10% y Juveniles machos y hembras desde el año hasta los 3 años de edad con un 7.06%.

De acuerdo con nuestros resultados y según Unzueta, L. (2018) encontramos diferencias significativas ($p < 0.05$) en la prevalencia de sarna según la edad en las vicuñas, en crías machos y hembras fue de 1.4%, juveniles machos y hembras con un 31.9% y adultos machos y hembras con un 66.7%. Siendo que los adultos estadísticamente son los más afectados.



Gráfico 6

Prevalencia de sarna en Vicuñas (*Vicugna vicugna*) según edad en la
Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de
Castilla, Región Arequipa 2023



CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

Se concluyó que:

- La prevalencia de sarna en vicuñas de la Comunidad de Tolconi fue de 10.55%. **Lo que indica que es significativamente alta.**
- Se obtuvo una prevalencia de sarna en las vicuñas por sexo 6.96% para hembras y 3.59% para vicuñas machos. **Donde se encontraron diferencias significativas en la prevalencia de sarna según el sexo.**
- La prevalencia de sarna en vicuñas según clase fue: madres 10.70%, padres 11.96% encontrando una diferencia mínima, juveniles hembras 6.96%, juveniles machos 7.27% se encuentra una diferencia mínima, crías hembras 14.29% y crías machos 14.71% se encuentra una diferencia mínima. **Lo que indica que no hay diferencias significativas, la prevalencia de sarna es similar por clase.**
- La prevalencia de sarna en vicuñas según edad se obtuvo en crías machos y hembras 14.71%, adultos machos y hembras mayores de 3 años 11.10%, juveniles machos y hembras desde el año hasta los 3 años 7.06%. **sí existe diferencia significativa, lo que nos indica que la prevalencia de sarna no es similar por edad, por tanto, si hay diferencia significativa.**

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

- Que SERFOR, la Institución protectora de vicuñas coordine con las Universidades, donde haya la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia para que se haga más trabajos de investigación para saber la prevalencia en la región.
- Realizan un mapeo de prevalencia e incidencia de la sarna en vicuñas de la provincia de Castilla y otras regiones del Perú.
- Realizar estudios especializados con la finalidad de identificar enfermedades parasitarias e infecciosas que afectan a las vicuñas.
- Utilizar material quirúrgico, agujas, guantes de palpación e instrumental de forma individual por cada animal.
- Cuarentena de todo animal que se Introduzca en el rebaño y asegurarse de que venga con el certificado que lo acredite libre de enfermedades parasitarias.

CAPÍTULO VI

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Palmieri, Carlos. La Vicuña. Algunas consideraciones sobre el mercado de fibra de vicuña en la Argentina. Revista de Divulgación Técnica Agrícola y Agroindustrial. ISSN: 1852-7086. [En línea] 2011. <https://agrarias.unca.edu.ar/wp-content/uploads/2018/Revista%20de%20Divulgaci%C3%B3n%20T%C3%A9cnica%20Agr%C3%ADcola%20y%20Agroindustrial/Revista-13-La-Vicu%C3%B1a.pdf>.
2. Quispe, Jesús, y otros. Producción de Fibra de Vicuña en Semicautiverio y Silvestre -5294152. Rev. Investig. Altoandin. 2015; Vol 17 Nro. 3:369-378. [En línea] 2015. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-san-cristobal-de-huamanga/matematica/dialnet-produccion-de-fibra-de-vicuna-en-semicautiverio-ysilvestr-5294152/84874562>.
3. FAO. Situación actual de los Camélidos Sudamericanos en Perú. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. [En línea] Junio de 2005. http://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia_archivos/situacion%20alpacas%20peru.pdf.
4. Leguía, G. *Enfermedades Parasitarias y Atlas Parasitológico de Camélidos Sudamericanos*. Peru : Editorial del mar , 1999.
5. Rojas, M. *Parasitismo de los rumiantes domésticos. Terapia, prevención y modelos para su aprendizaje*. Lima -Peru : Majosa., 1990.

6. Bujaco, Norma. Efecto de la prevalencia de la sarna (*Sarcoptes scabiei* var. *aucheniae*) en la producción y comercialización de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) en la comunidad campesina de Lucanas - Ayacucho. 2018.
7. Ruiz, Carla. Identificación y caracterización de la presencia de ectoparásitos y endoparásitos en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en comunidades de los departamentos de la paz y Oruro. [En línea] 2016. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/9282/TM-2281.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
8. Unzueta L., Luz Aydee. *Sarna En Vicuñas (Vicugna Vicugna) En Las Provincias De Aymaraes Y Andahuaylas De La Región Apurímac*. Abancay - Peru : s.n., 2018.
9. Gordon, I. *The Vicuña, The theory and practice of community-bases wildlife management*. . 2009.
10. Franklin W., L. *Contrasting Socioecologies Of South America'S Wild Camelids: The Vicuña And The Guanaco*. s.l. : Advances in the Study of Mammalian Behavior. TheAm. Soc. Of Mammalogists., 1983.
11. Quispe D., M. *Análisis de la interacción entre las poblaciones de los animales domésticos y de vicuñas ¿Estabilización o competencia? en la Reserva Nacional Pampa Galeras*. Lima - Peru : s.n., 2011.
12. Torres E. *El chaku, sabiduría ancestral, ciencia y trabajo comunitario. Informe Científico*. Universidad Nacional de Córdoba. : s.n., 2014.
13. Collado, Edmerson. *Evaluación de la producción de fibra de vicuñas de los años 2012 al 2016, Lucanas, Ayacucho-Perú*. 2018.

- <https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/660ce130-8b24-4d54-8dc0-6f7c6a395b73/content>.
14. Quizaya F. *Estudio de la influencia del sexo y edad, en la calidad de fibra pre-descerdada en vicuñas (Vicugna vicugna) del Parque Nacional de Sajama*. La Paz - Bolivia : s.n., 2007.
 15. DGB (Dirección General de Biodiversidad). *Programa de conservación y manejo de la vicuña*. MDRAYMA (Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente, BO); VBRFyMA (Vice ministerio Biodiversidad Recursos Forestales y Medio Ambiente, BO). La Paz, Bolivia. : s.n., 2006.
 16. —. *Estado Poblacional de la Vicuña en Bolivia*. MDRAYMA (Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente, BO). La Paz, Bolivia. : s.n., 2009.
 17. Bonacic, C. *Informe sobre Características biológicas y productivas de los camélidos sudamericanos*. *Avances en Medicina Veterinaria, Facultad de Agronomía*. Chile. : Universidad Católica de Chile., 1991.
 18. Molina, J.I. Saggio sulla storia naturale de Chili. [En línea] 1782. https://es.wikipedia.org/wiki/Vicugna_vicugna#cite_note-2.
 19. Wheeler, J. *Evolution and Present Situation of the South American Camelidae*. s.l. : Biological Journal of the Linnean Society, 1995.
 20. Canedi, A. *Evaluación de las poblaciones de vicuñas en la Reserva de Olaroz- Cauchari*. p. 62-71. *In Bioecología y Uso Sustentable de las Poblaciones de Vicuñas en la Provincia de Jujuy-Argentina*. Argentina : Canedi. UNJU-INTA-SAGJ. S.S., 1995.

21. Torres, H. *Camélidos silvestres sudamericanos, un Plan de Acción para su Conservación. Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos. Unión Mundial para la Naturaleza - UICN, Comisión de Supervivencia de Especies - CSE. Gland, Switzerland. 1984.*
22. Hofmann, R., y otros. *El Manejo de la Vicuña Silvestre. Tomo II. Eschoborn: GTZ. 1983.*
23. Wheeler, J. *Historia Natural de la Vicuña. Capítulo 3 de Investigación, Conservación y Manejo de Vicuñas. B. Vilá. Lima - Peru : Proyecto MACS., 2005.*
24. Grimwood, J. *Notes on the Distribution and Status of Some Peruvian Mammals, 1968. s.l.: American Committee for International Wildlife Protection New York Zoological Society., 1969.*
25. Koford, C. *The Vicuña and the Puna. Ecological Monographs. 1957.*
26. Cajahuaman, Anibal. Análisis de la crianza de vicuñas en cautiverio en el parque conservacionista de Wislamachay: comunidad campesina San Antonio de Rancas – Pasco. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista. Cerro de Pasco-Perú. 2018.
27. Vilcanchi, H. *Vicuñas Recursos Zootécnicas. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía, Bolivia. 2008.*
28. Trejo, W. *Camélidos Sudamericanos Presente y Futuro. U.N.A. "La Molina", Facultad de Zootecnia, Lima, Perú. 2015.*
29. INRENA-MINAG. *Evaluación poblacional de vicuñas a nivel nacional. Lima - Peru : s.n., 1994.*
30. CONACS. *Fibra predescerdada procedente de vicuñas esquiladas vivas. Estimado en base a condiciones de Convenio SNV-IVC. Peru : s.n., 2005.*

31. Cruz, L. *Plan de manejo multicomunal Picotani, comunidades de Toma, Cambría y Picotani, ICODEAS Instituto de Cooperación y Desarrollo Alternativo Sostenible*. Puno - Peru : s.n., 2005.
32. Quizaya, F. *Estudio de la influencia del sexo y edad, en la calidad de fibra pre-descerdada en vicuñas (Vicugna vicugna) del Parque Nacional de Sajama. Tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.*, La Paz - Bolivia : Facultad de Ingeniería Agronómica, UMSA., 2007.
33. Cardozo, A. *Camélidos (versión revisada, corregida y aumentada de la obra original "Auquenidos" de A. Cardozo – 1954)*. Agosto 2007. Cochabamba, QUISPE E.C., RODRIGUEZ T.C, IÑIGUES L.R. y MUELLER J.P. 2009. *Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco*. La Paz - Bolivia : s.n., 2007.
34. Hoces y Velarde. *Diagnostico para la Comercialización de la fibra de Vicuñas en Apolobamba*. Bolivia : s.n., 2004.
35. Ministerio De Medio Ambiente y Agua (MDMAyA). *Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal. Estrategias del Programa Nacional para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vicuña*. La Paz- Bolivia : s.n., 2012.
36. M, DGFFS y. Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre y Midagri. [En línea] <https://www.midagri.gob.pe>.
37. Ruiz H., Carla Rosario y Ayala V., Celso. *Identificación Y Caracterización De La Presencia De Ectoparásitos Y Endoparásitos En Vicuñas (Vicugna vicugna) En Comunidades De Los Departamentos De La Paz Y Oruro*. La Paz – Bolivia : s.n., 2016.

38. Zúñiga, M. y Bujaico, N. *Enfermedades parasitarias de vicuñas en la región Huancavelica*. Huancavelica : s.n., 2012.
39. Cortez, M., y otros. *Sanidad Animal en: Manual técnico de llamas*. 2da. s.l. : Prometa, 2011.
40. Hofmann, R. y Otte, K. *Manejo de la vicuña silvestre. Tomo I y II. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica Ltda. (GTZ)*. . 1983.
41. Zahler, M., y otros. Molecular analyses suggest monospecificity of the genus sarcoptes (acari: sarcoptidae). 1999.
42. Barriga, O. *Infestaciones por piojos picadores, Infestaciones por garrapatas duras, Las sarnas tradicionales (sarcoptiformes); Fasciolosis En: Enfermedades parasitarias de los animales domésticos*. Santiago de Chile : Germinal, 2002.
43. Rojas, M. *Teniasis intestinal, Nematodiasis, Acarosis, Piojera, Garrapatoxis, Coccidiosis En: Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos*. 2004.
44. Jofré, L., y otros. *Acarosis y zoonosis relacionadas*. 2009.
45. *Veterinary ectoparasites: Biology, Pathology and control*. Usa. Wall, R. & Shearer, D. 2001.
46. *Manejo sanitario de la vicuña. Ministerio de agricultura. Chile. Boletín Veterinario Oficial*. Pérez, Arredondo, & Turra. Chile : s.n., 2007.
47. Blood, D. & Radostits, O. *Medicina veterinaria*. Séptima edición. México: Interamericana : Mcgraw- Hill, 1992.
48. Lorente, C. *Sarna sarcóptica, claves de su importancia en el protocolo diagnóstico de prurito en perro*. Valencia-España. : s.n., 2006.

49. Beltrán S., Lucio Fabián, y otros. *Estudio sanitario de vicuñas en silvestría del Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, Bolivia*. Bolivia : s.n., 2015.
50. Ruiz H., Carla Rosario . *Identificación Y Caracterización De La Presencia De Ectoparásitos Y Endoparásitos En Vicuñas (Vicugna Vicugna) En Comunidades De Los Departamentos De La Paz Y Oruro*. La Paz - Bolivia : s.n., 2016.
51. Chambilla P., Julia. *Evaluación De Las Principales Características Productivas De La Fibra De Vicuña (Vicugna Vicugna) De Vida Silvestre En La Regional San Andres De Machaca, La Paz*. La Paz - Bolivia : s.n., 2010.
52. Valcarcel, F. y García, C. *Diagnóstico de las sarnas en pequeños rumiantes. Laboratorio de Parasitología Animal. Servicio de Investigación y Tecnología Agraria*. España. : Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla, 1997.
53. Serrano F, Frontera E, Gómez L, Habela M, Pérez J, Reina D, et al. Manual Práctico. [En línea] 2010. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/14264/Frecuencia_CruzCamero_Cristofer.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
54. CIE-10. Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud. Washington, Décima revisión. Volumen 1. [En línea] <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/6282/Volume1.pdf>.
55. MINAGRI. *Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego*. 2012.
56. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. *Metodología de la Investigación*. 2014.

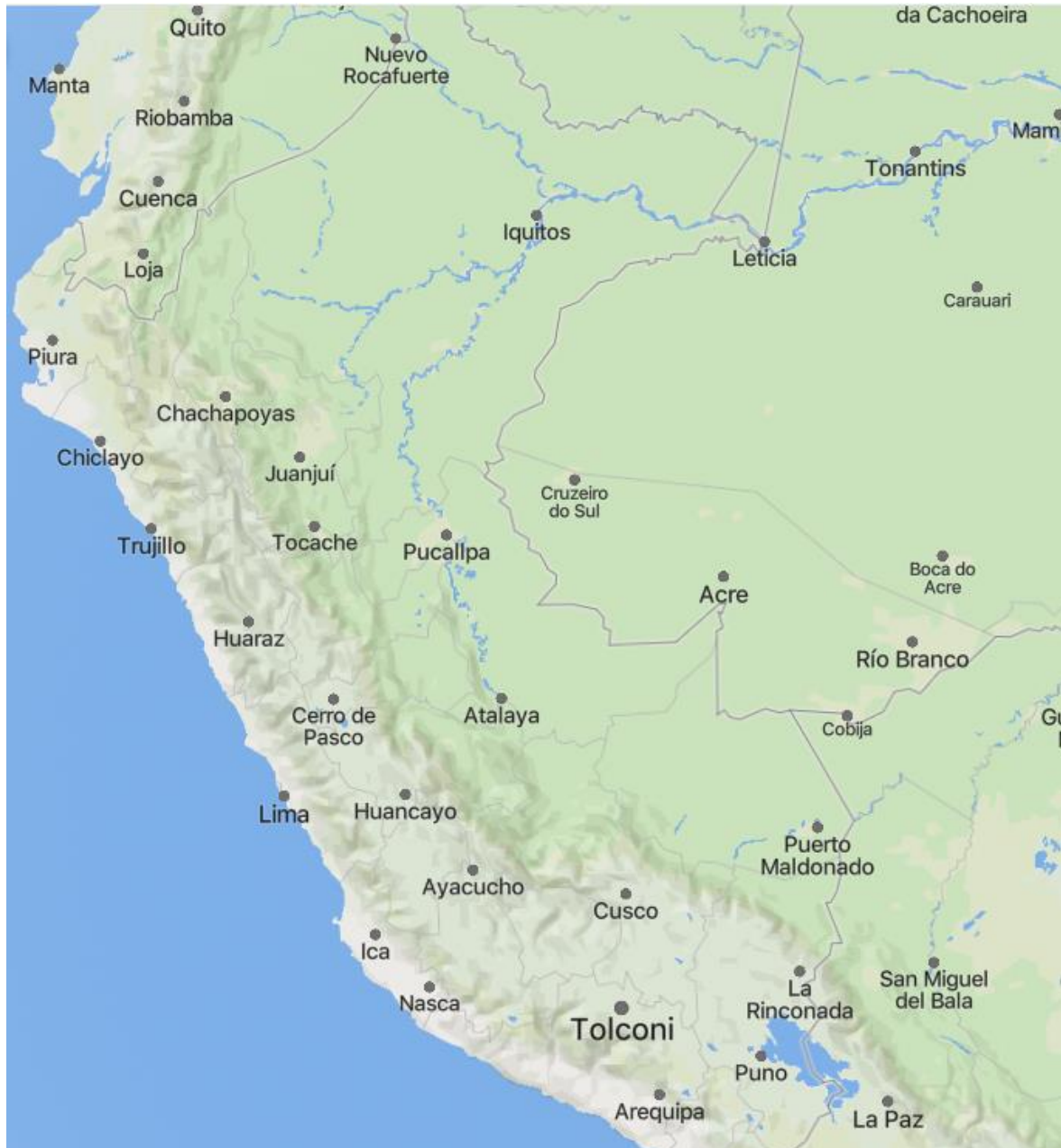
<https://www.anahuac.mx/mexico/biblioteca/sites/default/files/inline-files/disenodeinvestigaagos19.pdf>.

57. Castillo Aramayo, Daniela. *Distribucion e Impacto De Los Beneficios De La Fibra De Vicuña*. La Paz - Bolivia : s.n., 2009.
58. Quispe C., Jesus E., y otros. *Producción de Fibra de Vicuña en Semicautiverio y Silvestria: Tendencia, Características y Situación Actual en la Región Puno*. Puno - Peru : s.n., 2015.
59. Calmete, y otros. *Competitividad de la Cadena y Comercialización con Valor Agregado de la fibra de Vicuña*. Puno- Peru : s.n., 2015.
60. Unzueta Lancho, Aydee. *Sarna en Vicuñas en la Provincia de Aymaraes y Andahuaylas en la región Apurímac* .2018.



Anexo 1

Mapa de Ubicación de la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa



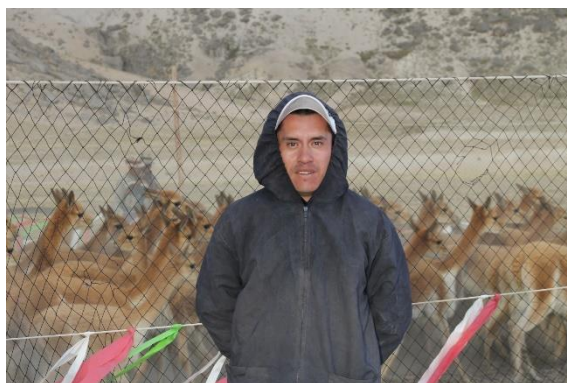
*De: Mapcarta. (57).

Comunidad Campesina de Tolconi,



*De: [Googlemaps.com](https://www.google.com/maps) (58).

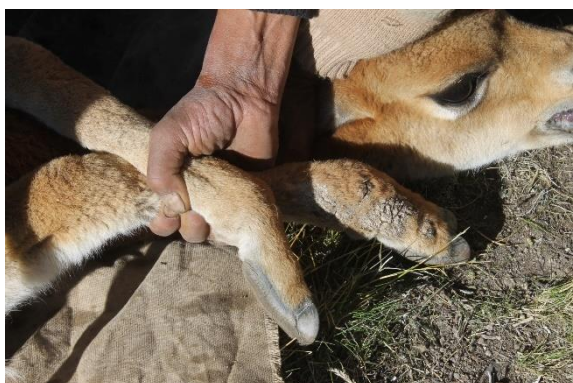
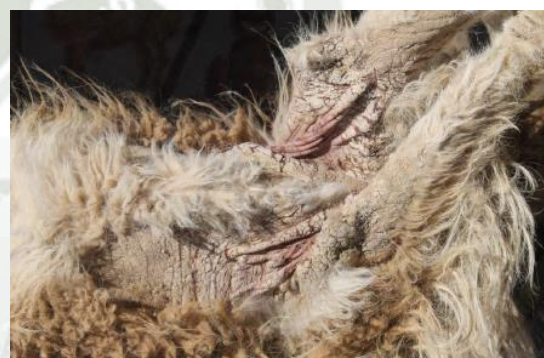
Anexo 2 Fotos del trabajo de investigación

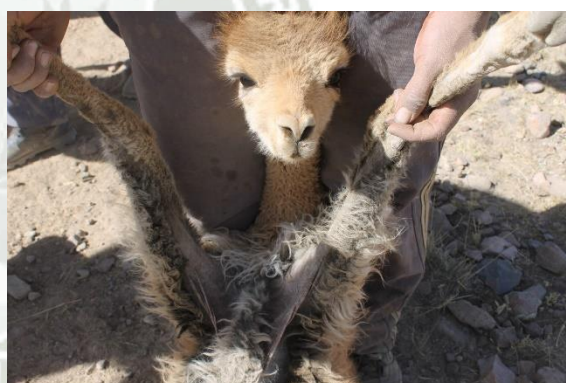
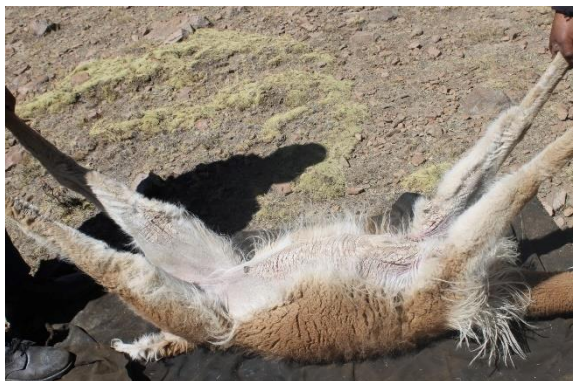




Anexo 3 Fotos según grado de infestación

Vicuña muerta con sarna





Anexo 4

Cálculo del Chi Cuadrado (X^2)

Tabla N° 5. Prevalencia de sarna en Vicuñas (*Vicugna vicugna*) según clase en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023

Clase	F. Observada	Frec. Esperada	F. Observada	Frec. Esperada	Total de vicuñas capturadas	$X^2 = \frac{\sum (fo - fe)^2}{fe}$
Cría macho	5	3.6	29	30.4	34	$X^2 = 7.04$
Cría hembra	10	7.4	60	62.6	70	
Juveniles machos	8	11.6	102	98.4	110	
Juveniles hembras	16	24.3	214	205.7	230	
Padres	55	48.5	405	411.5	460	
Madres	106	104.6	885	886.4	991	
Total	200	200.0	1695	1695.0	1895	

GL = Grados de Libertad

VC = Valor Crítico X^2

- GL = (6-1) x (2-1) = 5
- NS = 0.05
- VC = 11.07

$X^2 = 7.04$ NS (X^2 5% ; GL 5 = 11.07)

Solución de la Frecuencia esperada de Cría macho

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 200 \\ 34 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{34 \times 200}{1895} = 3.6$$

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 1695 \\ 34 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{34 \times 1695}{1895} = 30.4$$

Solución de la Frecuencia esperada de Cría hembra

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 200 \\ 70 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{70 \times 200}{1895} = 7.4$$

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 1695 \\ 70 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{70 \times 1695}{1895} = 62.6$$

Solución de la Frecuencia esperada de Juveniles machos

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 200 \\ 110 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{110 \times 200}{1895} = 11.6$$

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 1695 \\ 110 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{110 \times 1695}{1895} = 98.4$$

Solución de la Frecuencia esperada de Juveniles hembras

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 200 \\ 230 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{230 \times 200}{1895} = 24.3$$

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 1695 \\ 230 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{230 \times 1695}{1895} = 205.7$$

Solución de la Frecuencia esperada de Padres

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 200 \\ 460 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{460 \times 200}{1895} = 48.5$$

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 1695 \\ 460 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{460 \times 1695}{1895} = 411.5$$

Solución de la Frecuencia esperada de Madres

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 200 \\ 991 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{991 \times 200}{1895} = 104.6$$

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 1695 \\ 991 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{991 \times 1695}{1895} = 886.4$$

Solución con el Chi Cuadrado

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

$X^2 =$

$$\frac{(5 - 3.6)^2}{3.6} + \frac{(10 - 7.4)^2}{7.4} + \frac{(8 - 11.6)^2}{11.6} + \frac{(16 - 24.3)^2}{24.3} + \frac{(55 - 48.5)^2}{48.5} + \frac{(106 - 104.6)^2}{104.6} =$$

$$\frac{(29 - 30.4)^2}{30.4} + \frac{(60 - 62.6)^2}{62.6} + \frac{(102 - 98.4)^2}{98.4} + \frac{(214 - 205.7)^2}{205.7} + \frac{(405 - 411.5)^2}{411.5} + \frac{(885 - 886.4)^2}{886.4} =$$

$$X^2 = 0.56 + 0.92 + 1.12 + 2.82 + 0.86 + 0.02 = 6.30 +$$

$$0.07 + 0.11 + 0.13 + 0.33 + 0.10 + 0.00 = 0.74$$

$$7.04$$

$$X^2 = 7.04$$

Tabla N° 6. Prevalencia de sarna en Vicuñas (*Vicugna vicugna*) según edad en la Comunidad Campesina de Tolconi, Distrito de Chachas, Provincia de Castilla, Región Arequipa 2023

Edad	F. Observada	Frec. Esperada	F. Observada	Frec. Esperada	Total Vicuñas muestreadas	$\chi^2 = \frac{\sum(f_o - f_e)^2}{f_e}$
Crías machos y hembras desde el nacimiento al año de edad	15	11.0	89	93.0	104	
Juveniles machos y hembras desde el año hasta los 3 años de edad	24	35.9	316	304.1	340	
Adultos machos y hembras mayores de 3 años de edad	161	153.1	1290	1297.9	1451	
Total	200		1695		1895	$\chi^2 = 6.49$

$$\chi^2 = 6.49 \text{ S } (\chi^2 5\% ; \text{GL } 2 = 5.99)$$

Solución Frecuencia esperada de Crías machos y hembras desde el nacimiento al año de edad

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 200 \\ 104 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{104 \times 200}{1895} = 11.0$$

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 1695 \\ 104 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{104 \times 1695}{1895} = 93.0$$

Solución Frecuencia esperada de Juveniles machos y hembras desde el año hasta los 3 años de edad

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 200 \\ 340 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{340 \times 200}{1895} = 35.9$$

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 1695 \\ 340 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{340 \times 1695}{1895} = 304.1$$

Solución Frecuencia esperada de Adultos machos y hembras mayores de 3 años de edad

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 200 \\ 1451 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{1451 \times 200}{1895} = 153.1$$

$$\begin{array}{l} 1895 \text{ --- } 1695 \\ 1451 \text{ --- } x \end{array} \quad \frac{1451 \times 1695}{1895} = 1297.9$$

Solución con el Chi Cuadrado

$$\chi^2 = \frac{\sum(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$\chi^2 =$

$$\frac{(15 - 11.0)^2}{11.0} + \frac{(24 - 35.9)^2}{35.9} + \frac{(161 - 153.1)^2}{153.1} =$$

$$\frac{(89 - 93.0)^2}{93.0} + \frac{(316 - 304.1)^2}{304.1} + \frac{(1290 - 1297.9)^2}{1297.9} =$$

$$\chi^2 = 1.45 + 3.94 + 0.41 = 5.80 \quad +$$

$$0.17 + 0.47 + 0.05 = 0.69$$

$$6.49$$

$$\chi^2 = 6.49$$