

**UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO**

**HEREDIA**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**“Frecuencia de sarna en vicuñas (*Vicugna vicugna*) de comunidades campesinas de Cusco, Ayacucho y Apurímac”**

Tesis para optar el Título Profesional de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**Cristofer Hernan Cruz Camero**

**Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**Lima - Perú**

**2023**

## Frecuencia de sarna en vicuñas (Vicugna vicugna) de comunidades campesinas de Cusco, Ayacucho y Apurímac

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.unh.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unamba.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>www.cites.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>cdn.www.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.umsa.bo</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.upch.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>ri.agro.uba.ar</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>mafiadoc.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

# **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está dedicado a mi familia y a mi amigo Enrique por su apoyo incondicional en mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos al proyecto “Identificación de cambios en el manejo de las tierras alto andinas frente al cambio climático y la multicausalidad de efectos en la emergencia y distribución geográfica de la sarna en vicuñas bajo manejo comunitario, y alternativas de control y erradicación” financiado por la Secretaría Técnica de Coordinación del CGIAR e implementado el SERFOR y el CIP.

A la Dirección de Estudios e Investigación del SERFOR por brindarme la oportunidad de participar en este proyecto.

A los comuneros de las comunidades campesinas de Andamarca, Aucará, Cabana, Huancasancos, Huarccoy, Lucanas, Phinaya, San Cristóbal y Uruiza por su apoyo durante las actividades de campo realizadas en el proyecto.

A los integrantes del proyecto, en especial al Dr. Fahrid Huanca y al Blgo. Gabriel Bazán por el acompañamiento y enseñanzas brindadas a lo largo del desarrollo del proyecto, realizando una labor extraordinaria como maestros y amigos.

Finalmente, agradezco al Dr. Marcos Enrique Serrano y al Dr. Cesar Burga, por su ayuda en la elaboración de mi primer proyecto de tesis.

# TABLA DE CONTENIDOS

Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Materiales y métodos	12
3.1. Ámbito de estudio.	12
3.2. Tipo de investigación	14
3.3. Población objetivo y tamaño de muestra	14
3.4. Criterios de inclusion y exclusion	15
3.5 Elaboración y validación de instrumentos	15
3.6 Captura y manejo de los animales	16
3.7. Recolección de datos	17
3.8. Manejo del animal durante la toma de muestras	17
3.9. Recolección de muestras	18
3.10. Procesamiento para la identificación de ácaros	18
3.11. Plan de análisis.	18
Resultados	19
4.1 Identificación del parásito causante de la enfermedad en las vicuñas.	19
4.2 Frecuencia de sarna en vicuñas según comunidades campesinas de los departamentos de Apurímac, Ayacucho y Cusco.	19
4.3 Frecuencia de sarna en vicuñas de las comunidades campesinas de Apurímac, Ayacucho y Cusco según edad y sexo.	21
4.4 Frecuencia de santa en vicuñas según condición corporal, gravedad y ubicación de las lesiones.	22
Discusión	24
Referencias bibliográficas	30
Anexos	34

## Resumen

La sarna es una enfermedad que ha desplazado a la caza furtiva como principal causa de muerte de las vicuñas, siendo *Sarcoptes scabiei var. aucheniae* el ectoparásito de mayor relevancia al presentarse con mayor frecuencia y generar lesiones de piel más severas, comprometiendo el bienestar y la salud del animal, hasta el punto de poder ocasionar la muerte. Ante la necesidad de mejorar el manejo sanitario de las vicuñas para reducir la presencia de sarna, es fundamental conocer la situación actual de esta enfermedad; por tal motivo, el presente proyecto tiene como objetivo determinar la “frecuencia de sarna en vicuñas (*Vicugna vicugna*) de comunidades campesinas de Cusco, Ayacucho y Apurímac”; para ello se logró capturar 1980 vicuñas en los “chaccus” durante los meses de junio a septiembre del 2021. Se evaluaron a todas las vicuñas capturadas, encontrando lesiones de piel compatibles con sarna en 154 animales, siendo estas seleccionadas para la recolección de muestras biológicas a través del raspado de piel, las cuales fueron enviadas al laboratorio de parasitología animal de la UPCH para la identificación del ectoparásito responsable de la enfermedad con el empleo del microscopio óptico. Todas las muestras analizadas resultaron positivas al ácaro *Sarcoptes scabiei var. aucheniae*, con una frecuencia de 7.4% de 1980 animales capturados. Se determinó que las comunidades campesinas pertenecientes al departamento de Ayacucho presentaron la mayor cantidad de sarna, siendo las hembras y los adultos los más afectados por esta enfermedad; además, las lesiones de piel fueron observadas principalmente en zonas del cuerpo con poca fibra (el vientre, las patas y la zona perianal). El estudio resalta la importancia de un buen manejo sanitario, la capacitación del personal sobre la enfermedad y el uso correcto de medicamentos para reducir la cantidad de animales afectados por la sarna.

Palabras claves: Vicuña, sarna, ectoparásito, camélidos sudamericanos.

## Abstract

Scabies is a disease that has displaced poaching as the main cause of death in vicuñas, with *Sarcoptes scabiei* var. *aucheniae* being the most relevant ectoparasite because it occurs more frequently and generates more severe skin lesions, compromising the animal's well-being and health, to the point of death. Given the need to improve the sanitary management of vicuñas to reduce the presence of mange, it is essential to know the current situation of this disease; for this reason, this project aims to determine the “frequency of mange in vicunas (*Vicugna vicugna*) in rural communities of Cusco, Ayacucho and Apurimac”, for this purpose, 1980 vicuñas were captured in the "Chaccus" during the months of June to September 2021. All the captured vicuñas were evaluated, finding skin lesions compatible with scabies in 154 animals, which were selected for the collection of biological samples through skin scraping, which were sent to the animal parasitology laboratory of the UPCH for the identification of the ectoparasite responsible for the disease with the use of an optical microscope. All the samples analyzed were positive for the *Sarcoptes scabiei* var. *aucheniae* mite, with a frequency of 7.4% of 1980 animals captured. It was determined that the rural communities belonging to the department of Ayacucho presented the greatest amount of scabies, with females and adults being the most affected by this disease; in addition, skin lesions were observed mainly in areas of the body with little fiber (belly, legs and perianal area). The study highlights the importance of good sanitary management and the correct use of medications to reduce the number of sick animals.

Keywords: Vicuna, scabies, ectoparasite, South American camelids.

## Introducción

La vicuña (*Vicugna vicugna*) es una especie silvestre de camélido sudamericano (CSA) que se encuentra distribuida a lo largo de la cordillera de los andes, en las ecorregiones de la Puna y Altos Andes (Acebes *et al.*, 2018). Se han identificado dos subespecies de este animal: La vicuña del norte (*Vicugna vicugna mensalis*), que se encuentra en Perú, Ecuador, Bolivia y el norte de Chile; y la vicuña del sur (*Vicugna vicugna vicugna*), que habita en los países de Argentina, Chile y Bolivia; las cuales se diferencian por variaciones en la coloración y forma del pelaje, tamaño corporal y longitud de los molares (Laker *et al.*, 2006; Wheeler, 2006).

La vicuña produce una de las fibras más finas del mundo, convirtiéndose en un producto muy deseado por las empresas textiles extranjeras; sin embargo, su alto valor económico en el mercado internacional, desencadenó un aumento de la caza furtiva de esta especie durante muchos años, reduciendo su población hasta niveles alarmantes (Lichtenstein *et al.*, 2002; Zúñiga, 2007). Ante esta situación, en el año 1969 se firma el “Convenio Internacional para la conservación de la vicuña”, con la finalidad de conservar y recuperar la población de esta especie, creando áreas protegidas y diseñando estrategias para luchar contra la caza y el comercio ilegal (Cruz, 2005; Baldo *et al.*, 2013). Además, para fortalecer estas acciones, en el año 1975 la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) incluyó a la vicuña en el Apéndice I, en el cual se prohíbe su comercio, y en 1982 la vicuña fue introducida en lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) como una especie “Vulnerable” (Acebes *et al.*, 2018).

Tras la recuperación de la población de la vicuña, la amplia distribución geográfica y su presencia en áreas protegidas, este camélido sudamericano ha sido reubicado como una especie en “preocupación menor” en la lista roja de la IUCN, y dentro del Apéndice II del CITES, declarándolo como un animal que no necesariamente está amenazado y permitiendo su comercio



legal sujeto a ciertas condiciones (Acebes, 2018; Kasterine y Lichtenstein, 2018). La legalización del comercio de la fibra de la vicuña ha permitido que este producto pueda ser vendido dentro y fuera del país, convirtiéndose en un animal fundamental para la economía de las comunidades altoandinas del Perú (Lichtenstein *et al.*, 2002; Sahley *et al.*, 2007). En los últimos años se han reportado muchos casos de sarna en el Perú, estando incluida entre las causas la presencia de animales domésticos con pobre control sanitario y el deficiente manejo de vicuñas enfermas (Acebes *et al.*, 2018). Esta enfermedad se ha convertido en la principal causa de muerte en vicuñas, desplazando en segundo lugar a la caza furtiva, además de generar pérdidas económicas a las comunidades campesinas al no poder comercializar la fibra de animales enfermos (MINAM, 2014; Halsby *et al.*, 2017).

La sarna es una enfermedad parasitaria y contagiosa que afecta la piel de las vicuñas. Si bien los animales jóvenes son lo más susceptibles, la sarna también puede afectar animales de cualquier edad y sexo; de modo que, en animales adultos la presentación está más asociada a situaciones de estrés y desnutrición (Pérez *et al.*, 2007). La transmisión de este parásito se ve favorecida por el comportamiento de la vicuña de revolcarse en zonas sin vegetación y con tierra suelta llamados “revolcaderos”, los cuales son usados por muchos individuos, funcionando como un medio de contagio para el ácaro de la sarna (Huanca, 2011). También, se ha observado que el estrecho contacto de las vicuñas sanas y enfermas durante el encierro postcaptura del “Chaccu”, facilitaría el contagio de la sarna (Castillo, 2018).

Se han identificado dos tipos de ácaros que producen esta enfermedad en las vicuñas: *Sarcoptes scabiei* var. *aucheniae* y *Psoroptes communis* var. *aucheniae*, siendo la primera la de mayor importancia al presentarse con mayor frecuencia y ocasionar lesiones más severas (Ramos, 2010; Huanca, 2011). El ácaro de la sarna sarcóptica ataca las zonas del cuerpo con poca fibra y protegidas del sol, como son: las extremidades, entre los dedos de las patas, muslos, ano, abdomen, axilas, orejas y nariz, donde forma túneles debajo de la piel que desencadena la

formación de lesiones eritematosas, pápulas, pústulas, focos alopécicos, descamación de la piel e hiperqueratosis, con intenso prurito (Pérez *et al.*, 2007; Arzamendia *et al.*, 2012). A menudo, se desarrollan infecciones bacterianas secundarias, que generan dolor, intranquilidad, inapetencia, pérdida de peso e incluso la muerte en animales severamente afectados (Dale y Venero, 1977). Por otro lado, la sarna psoróptica tiene una menor relevancia por su baja incidencia y severidad, caracterizándose por la presencia de lesiones superficiales a nivel de las orejas y con pérdida de fibra en el pabellón auricular (Foster *et al.*, 2007; Huanca, 2011).

En varios países de América del Sur donde habita la vicuña se han realizado estudios para evaluar la frecuencia de sarna, obteniendo resultados variables (Beltrán-Saavedra *et al.*, 2011; Aráoz *et al.*, 2016; Ruiz, 2016). En Perú, los trabajos realizados indican una frecuencia de sarna en vicuñas que oscila entre 1.9% y 36.34% (Bujaco, 2018; Angulo-Tisoc *et al.*, 2021).

Muchos estudios han resaltado la importancia del manejo sanitario en el control de la sarna, recomendado el uso de ivermectina (0,2-0,4 mg/kg) por vía subcutánea cada 7 días durante 4 a 6 semanas para el tratamiento de esta enfermedad, y la desinfección de los revolcaderos; sin embargo, al ser la vicuña un animal silvestre, el control sanitario en esta especie se ve dificultado, pudiendo ser intervenida solo una vez al año durante el chaccu, además, este pobre manejo es alarmante, ya que la aplicación de una sola dosis es insuficiente para la curación, siendo posible que estos ectoparásitos puedan adquirir resistencia ante el fármaco (Hurrie *et al.*, 2004; Gomez-Puerta *et al.*, 2013).

Si bien no existe información bibliográfica sobre casos de sarna en humanos producto del manejo de las vicuñas enfermas durante el chaccu, se han reportado infecciones accidentales y experimentales de sarna sarcóptica en humanos relacionadas al contacto con otras especies de camélidos sudamericanos, resaltando el potencial zoonótico del ácaro *Sarcoptes scabiei* (Bornstein y de Verdier, 2010; Halsby *et al.*, 2017); por lo cual, no se puede descartar la

posibilidad de que ocurran casos zoonóticos de sarna, especialmente durante la captura y esquila de las vicuñas, donde manipulan a los animales infectados sin usar algún tipo de protección (Arzamendia *et al.*, 2012; Baldo *et al.*, 2013; Gómez-Puerta *et al.*, 2013).

Teniendo en cuenta la importancia que tiene la sarna en la salud de las vicuñas, y en la economía de las comunidades campesinas, es necesario realizar estudios que brinden nuevos conocimientos para mejorar el manejo de la sarna en vicuñas. En ese sentido, el presente estudio tiene como objetivo determinar la frecuencia de sarna en vicuñas (*Vicugna vicugna*) de comunidades campesinas de Cusco, Ayacucho y Apurímac.

## **Materiales y métodos**

### **3.1. Ámbito de estudio.**

El presente estudio se realizó en las principales comunidades campesinas del sur del país con mayor número de vicuñas con sospecha de sarna reportadas por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR). En el departamento de Apurímac se optó por seleccionar a la comunidad campesina de Huarcoy; en el departamento de Cusco a la comunidad campesina de Phinaya; y en el departamento de Ayacucho, las comunidades campesinas de: Andamarca, Aucará, Cabana, Huancasancos, Lucanas, Uruiza y San Cristóbal, durante los meses de junio a septiembre del 2021.

- La comunidad campesina de Huarcoy se encuentra en el distrito de Cotabambas, provincia de Cotabambas, con una altitud de 3,561 msnm. Latitud Sur: 13° 46' 4.5". Longitud Oeste: 72° 21' 24.3". Superficie 42. 25 km<sup>2</sup>. Temperatura media 8 °C. Humedad relativa: 38%.
- La comunidad campesina de Phinaya está ubicada en el distrito de Pitumarca, provincia de Canchis, a una altura de 4831 msnm. Latitud sur: 13° 53' 43.3". Longitud Oeste: 70° 58' 56.2". Temperatura media: 5 °C. Humedad relativa: 56%.
- La comunidad campesina de Lucanas se encuentra ubicada en el distrito de Lucanas, provincia de Lucanas, con una altitud de 3800 msnm. Temperatura media: 6 °C. Superficie de 12,652.67 km<sup>2</sup>.
- La comunidad campesina de San Cristóbal se encuentra ubicada en el distrito de Lucanas, provincia de Lucanas.
- La comunidad campesina de Aucará se encuentra ubicada en el distrito de Lucanas, provincia de Lucanas.

- La comunidad campesina de Huancasancos se encuentra ubicada en el distrito de Lucanas, provincia de Lucanas.
- La comunidad campesina de Cabana se encuentra ubicada en el distrito de Lucanas, provincia de Lucanas.
- La comunidad campesina de Uruiza se encuentra ubicada en el distrito de Otoa, provincia de Lucanas, superficie de 387.59 km<sup>2</sup>.

### **3.2. Tipo de investigación**

El presente trabajo de investigación es de tipo observacional, descriptivo y transversal.

### **3.3. Población objetivo y tamaño de muestra**

Se necesitó un mínimo de 385 individuos entre las 9 comunidades para estimar una proporción esperada de vicuñas con ácaros productores de sarna del 50% con un error admisible del 5%, un nivel de confianza del 95% y una población conocida de 91 400 individuos (62 133 vicuñas de Ayacucho, 17 833 de Cusco y 11 434 de Apurímac) según el último censo del 2012 realizado por el Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS). El tamaño de muestra del estudio fue de 385 animales, la cual se determinó a través del programa WINEPI, usando la fórmula de muestreo para estimar una proporción de poblaciones conocidas.

La toma de muestras fue realizada durante las campañas de captura y esquila de las vicuñas en los meses de junio, julio, agosto y septiembre del 2021. Todas las vicuñas capturadas en el chaccu fueron consideradas en el estudio, excepto aquellas que habían recibido algún tratamiento acaricida con un periodo menor a 4 meses. La población del estudio estuvo conformada por un total de 1980 vicuñas capturadas en el departamento de Apurímac, Ayacucho y Cusco, encontrando 154 vicuñas con lesiones de piel compatibles con sarna.

**Tabla 1.** Total de vicuñas capturadas según comunidad campesina, sexo y edad.

Comunidad Campesina	Macho			Hembra			Total
	Adulto	Juvenil	Cría	Adulto	Juvenil	Cría	
<b>Andamarca</b>	23	2	30	115	20	12	<b>202</b>
<b>Aucará</b>	94	63	40	176	21	64	<b>458</b>
<b>Cabana</b>	27	19	22	79	22	13	<b>182</b>
<b>Huancasancos</b>	39	15	14	93	21	10	<b>192</b>
<b>Huarcocoy</b>	6	1	5	50	9	5	<b>76</b>
<b>Lucanas</b>	11	1	4	23	1	15	<b>55</b>
<b>Phinaya</b>	47	16	23	64	3	15	<b>168</b>
<b>San Cristóbal</b>	99	46	80	116	53	63	<b>457</b>
<b>Uruiza</b>	46	24	23	63	20	14	<b>190</b>
<b>Total</b>	<b>392</b>	<b>187</b>	<b>241</b>	<b>779</b>	<b>170</b>	<b>211</b>	<b>1980</b>

### 3.4. Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron todas las vicuñas capturadas durante el “chaccu”. Fueron excluidas las vicuñas que recibieron un tratamiento con un periodo no menor de 4 meses.

### 3.5 Elaboración y validación de instrumentos

El método diagnóstico utilizado será la microscopía directa de raspados de piel de lesiones compatibles con sarna en vicuñas, se usarán protocolos ya estandarizados acorde a los manuales diagnósticos veterinarios (Serrano *et al.*, 2010). Para la recolección de datos relacionados a cada vicuña, se ha elaborado una ficha especializada acorde a los objetivos de este estudio (anexo 1).

La gravedad de la lesión se organizó en: leve, si los animales presentaban costras ligeras o zonas focales pequeñas con inflamación; moderada, ante la formación de costras y a la presencia de hiperqueratosis; y severa, a la presencia de costras gruesas, zonas hiperqueratósicas gruesas en la piel y extensas zonas inflamadas.

La condición corporal en las vicuñas se clasificó en: buena, cuando la columna vertebral tiene aspecto redondeada, los huesos de la pelvis y las costillas no son visibles pero se sienten ejerciendo una presión ligera, con un contorno liso y una fina capa de grasa; regular, si la columna vertebral tiene aspecto prominente ligeramente cubierto, y los huesos de la pelvis y las costillas son visibles, pero con una delgada capa de grasa a la palpación; y mala, al ser las vértebras, las costillas y los huesos de la pelvis fácilmente visibles, sin alguna cubierta de grasa corporal (Anchatuña P, 2018).

El lugar de la lesión se organizó en: orejas (A), cuello (B), vientre (C), zona perianal (D), cara (E), miembros anteriores (F), miembros posteriores (G) y espalda (H).

La edad fue categorizada en: cría, vicuñas de tamaño pequeño con pelaje de coloración canela claro y dientes deciduos con leve desgaste dental; juvenil, vicuñas de mayor tamaño, con pelaje coloración canela oscuro en el dorso y blanco en la zona ventral, con presencia de mechón pectoral blanco y 2 dientes centrales; adulto, vicuñas con 4 dientes centrales a más y marcado desgaste dental (Pacheco *et al*, 2019).

### **3.6 Captura y manejo de los animales**

La recolección de los datos se llevó a cabo en los meses de junio a septiembre, durante las actividades de captura y esquila anual de vicuñas (chaccu), realizadas por las comunidades campesinas de Apurímac, Ayacucho y Cusco. Las vicuñas fueron capturadas por los pobladores de las comunidades campesinas durante el “chaccu”. Un día antes de esta actividad, se armó la

manga de captura en la zona donde se avistó la mayor cantidad de vicuñas, para que estas se familiaricen con esta nueva estructura.

La manga de captura constó de 2 partes: el embudo y el corral de captura. La primera parte del embudo fue hecha con mallas de plástico resistente de 1.5 metros de alto y sujetadas por postes de metal, cuya función era extender los brazos del embudo y poder capturar la mayor cantidad de vicuñas. La segunda parte del embudo se instaló a continuación de las anteriores, y estaba unida al corral de captura, su construcción fue hecha con mallas negras de nylon de hasta 2 metros de altura, y sujetadas por postes de madera que tenían una separación uno del otro de 5 metros. Por último, el corral de captura era la parte terminal de la manga de captura, el cual fue construido con mallas de nylon y postes de madera. Este corral contó con una puerta por donde las vicuñas fueron liberadas para el manejo sanitario y/o esquila. El grupo de impulso se encargó de arrear a las vicuñas, dirigiéndolas hasta la entrada del embudo dónde estaban esperando el grupo de contención, quienes se encargaron de hacer ingresar a las vicuñas al embudo y movilizarlas hasta la parte más angosta de esta, donde finalmente se encontraba escondido el grupo de las banderolas (soga larga con tiras plásticas de diferentes colores), quienes con ayuda de este material formaron una fila larga para cerrar la salida a las vicuñas y desplazarlas hacia el corral de captura, inmediatamente la entrada fue cerrada con la malla de nylon para evitar que escapen.

Los animales fueron sacados uno por uno del corral, siendo cargados y sujetados por dos personas. La primera persona sujetaba con un brazo el cuello y la cabeza del animal, y el otro brazo lo pasaba por debajo del pecho levantando ligeramente las patas delanteras. La segunda persona colocaba los brazos en la zona ventral posterior levantando levemente las patas traseras. Inmediatamente, una tercera persona colocaba la capucha de tela para cubrir los ojos y orejas, dejando libres la nariz y boca para que las vicuñas pudieran respirar, este instrumento se utilizó para reducir el estrés en el animal.



### **3.7. Recolección de datos**

Luego de haber capturado a los animales y antes de que sean esquilados, las vicuñas fueron evaluadas para determinar la edad, sexo, condición corporal, gravedad y ubicación de lesiones de piel. Aquellas vicuñas que presentaron lesiones de piel con sospecha de sarna fueron seleccionadas para realizar el raspado de piel en las zonas afectadas.

### **3.8. Manejo del animal durante la toma de muestras**

Solo aquellos animales que presentaron lesiones de piel compatibles a sarna (alopecia, costras, hiperqueratosis, eritemas, descamación de piel) fueron seleccionados para la toma de muestra. El animal fue recostado en el suelo, donde una persona sujetó las patas delanteras, una segunda persona sujetó las patas traseras y una tercera persona sujetó la cabeza suavemente. Luego de que se realizó la toma de muestra, se aplicó alcohol yodado sobre el área donde se realizó el raspado; finalmente se retiró la capucha de tela y la vicuña fue liberada.

### **3.9. Recolección de muestras**

Se realizaron raspados de piel en las zonas alopecicas (sospecha de sarna), preferentemente en los límites entre las zonas enfermas y sanas. Con ayuda de un bisturí se raspó hasta producir un leve sangrado, el material biológico obtenido fue colocado junto al bisturí empleado dentro de un frasco de boca ancha vacío y otro con alcohol al 96% (Serrano *et al.*, 2010). El recipiente fue cerrado e identificado para su envío al Laboratorio de Parasitología Animal de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

### **3.10. Procesamiento para la identificación de ácaros**

En el laboratorio de Parasitología Animal de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, la muestra de raspado de piel fue retirada del frasco de boca ancha y colocada sobre láminas portaobjetos, se añadió Hidróxido de potasio al 10% (KOH) y se dejó reposar por 10 minutos para

la disgregación y aclarado de restos de piel, fibra y costras; posteriormente la lámina fue llevada al microscopio óptico para la identificación del ácaro con los objetivos de 4x y 10x (Serrano *et al.*, 2010).

### **3.11. Plan de análisis.**

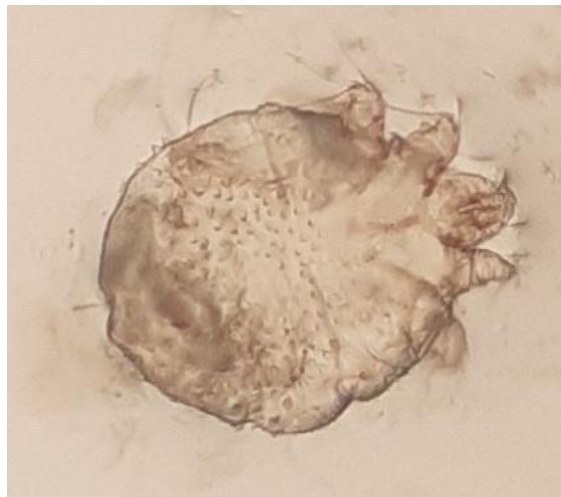
Los datos obtenidos fueron manejados con el programa de Excel. Las frecuencias de ácaros, especies identificadas, características de lesiones y de las vicuñas reclutadas en el estudio se presentaron en frecuencias absolutas y relativas. La asociación entre la presencia de ácaros y las características (edad, sexo, lugar de captura, zona de lesión, condición corporal, gravedad de la lesión), han sido evaluado con la prueba de chi cuadrado con el programa Stata 15.

## Resultados

### 4.1 Identificación del parásito causante de la enfermedad en las vicuñas.

Los resultados obtenidos de los departamentos de Ayacucho, Apurímac y Cusco han identificado al ácaro *Sarcoptes Scabiei var. aucheniae* como el causante de la sarna en vicuñas. Microscópicamente los ácaros hallados presentaron un cuervo oval, ventralmente plano y dorsalmente convexo, con espinas dorsales, estrías cuticulares, y patas gruesas y cortas que terminan en ventosas pedunculadas en forma de almohadilla.

**Imagen 1.** Microscopía óptica de *Sarcoptes Scabiei var. aucheniae* a 10x encontrado en las vicuñas capturadas con sospecha de sarna en los departamentos de Ayacucho, Apurímac y Cusco



### 4.2 Frecuencia de sarna en vicuñas según comunidades campesinas de los departamentos de Apurímac, Ayacucho y Cusco.

De acuerdo a lo observado en la tabla 2 y a los datos recolectados durante la captura de vicuñas, de las 1980 vicuñas capturadas durante el chaccu realizado en las distintas comunidades campesinas en el año 2021, 154 presentaron lesiones con sospecha de sarna, de las cuales 146 resultaron positivas a sarna sarcóptica.

Según los resultados, el departamento de Ayacucho presenta mayor frecuencia de sarna en vicuñas con 8%, hallando en la comunidad campesina de Andamarca 6.9%, Aucará 11.1%, Cabana 9.3 %, Huancasancos 8.3%, Lucanas 21.8%, San Cristóbal 3.5%, y Uruiza 6.8%. De la misma manera en la comunidad campesina de Phinaya del departamento de Cusco se encontró una frecuencia de sarna de 3%. Finalmente, la comunidad campesina de Huarccoy del departamento de Apurímac registró la menor frecuencia de sarna con 2.6%, existiendo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) de la presencia de sarna en relación con el lugar de captura de las vicuñas.

**Tabla 2. Frecuencia de sarna en vicuñas de las comunidades campesinas de Apurímac, Ayacucho y Cusco.**

Departamento	Comunidad Campesina	Vicuñas capturadas	Casos de sarna	
			Positivo	%
Apurimac	Huarccoy	76	2	2.6%
	<b>Subtotal</b>	<b>76</b>	<b>2</b>	<b>2.6%</b>
Ayacucho	Andamarca	202	14	6.9%
	Aucará	458	51	11.1%
	Cabana	158	17	9.3%
	Huancasancos	192	16	8.3%
	Lucanas	55	12	21.8%
	San Cristóbal	457	16	3.5%
	Uruiza	190	13	6.8
	<b>Subtotal</b>	<b>1736</b>	<b>139</b>	<b>8.0</b>
Cusco	Phinaya	168	5	3.0
	<b>Subtotal</b>	<b>168</b>	<b>5</b>	<b>3.0</b>
<b>Total</b>		<b>1980</b>	<b>146</b>	<b>7.4%</b>

### 4.3 Frecuencia de sarna en vicuñas de las comunidades campesinas de Apurímac, Ayacucho y Cusco según edad y sexo.

Del total de vicuñas capturadas, las hembras presentaron una frecuencia de sarna de 8.6%, siendo esta mayor en comparación a la frecuencia de sarna encontrada en los machos de 5.6%. Existe una diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en la frecuencia de sarna asociada al sexo de las vicuñas.

Según la tabla 3, los animales adultos mostraron una mayor proporción de sarna con 9.1%. Así mismo, se halló una frecuencia de 7.0% en las vicuñas juveniles. Finalmente se encontró la menor cantidad de sarna en las crías, con una frecuencia de sarna de 3.1%. Se observó una diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en la presencia de sarna con respecto a la edad de las vicuñas.

**Tabla 3. Frecuencia de sarna en vicuñas de las comunidades campesinas de Apurímac, Ayacucho y Cusco, según sexo y edad.**

Edad	Macho			Hembra			Total		
	N°	Positivo	%	N°	Positivo	%	N°	Positivo	%
<b>Cría</b>	241	5	2.1%	211	9	4.3%	<b>452</b>	<b>14</b>	<b>3.1%</b>
<b>Juvenil</b>	187	9	4.8%	170	16	9.4%	<b>357</b>	<b>25</b>	<b>7.0%</b>
<b>Adulto</b>	392	32	8.2%	779	75	9.6%	<b>1171</b>	<b>107</b>	<b>9.1%</b>
<b>Total</b>	<b>820</b>	<b>46</b>	<b>5.6%</b>	<b>1160</b>	<b>100</b>	<b>8.6%</b>	<b>1980</b>	<b>146</b>	<b>7.4%</b>

#### 4.4 Frecuencia de sarna en vicuñas según condición corporal, gravedad y ubicación de las lesiones.

En la tabla 4 se puede observar que estadísticamente existe una asociación entre la condición corporal y la gravedad de la lesión ( $p < 0.05$ ). Los resultados señalan que la mayoría de las vicuñas con sarna tenían una condición corporal regular 67.1%, seguido por animales con condición corporal mala (28.1%); y finalmente se registraron pocos individuos con sarna con condición corporal buena (4.8%).

Según la tabla 4, la mayor cantidad de vicuñas con sarna fueron aquellas que tenían lesiones severas con 41.8% (de 146 vicuñas con sarna), luego se encontraron animales con lesiones moderadas (36.3%) y por último animales con lesiones leves (21.9%).

**Tabla 4. Frecuencia de sarna según Condición corporal y gravedad de la lesión.**

Gravedad de la lesión	Condición Corporal							
	Buena		Regular		Mala		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Leve</b>	5	3.4%	25	17.1%	2	1.4%	<b>32</b>	<b>21.9%</b>
<b>Moderado</b>	1	0.7%	42	28.8%	10	6.8%	<b>53</b>	<b>36.3%</b>
<b>Severo</b>	1	0.7%	31	21.2%	29	19.9%	<b>61</b>	<b>41.8%</b>
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>4.8%</b>	<b>98</b>	<b>67.1%</b>	<b>41</b>	<b>28.1%</b>	<b>146</b>	<b>100%</b>

Los resultados obtenidos en la tabla 5 evidencian que las zonas más afectadas son el vientre con 41.7% (de 330 zonas lesionadas), los miembros anteriores (25.5%) y los posteriores (20.2%); mientras que el cuello (0.3%), la cara (0.6%) y la espalda (0.3%) fueron las zonas menos comprometidas.

**Tabla 5. Frecuencia de sarna según lugar de la lesión y gravedad de la lesión.**

Lugar de la lesión	Gravedad de la lesión							
	Leve		Moderado		Severo		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>A</b>	0	0.0%	1	0.3%	4	1.2%	<b>5</b>	<b>1.5%</b>
<b>B</b>	1	0.9%	0	0.0%	0	0.0%	<b>1</b>	<b>0.3%</b>
<b>C</b>	56	50.9%	53	16.1%	30	9.1%	<b>139</b>	<b>42.1%</b>
<b>D</b>	11	10.0%	9	2.7%	12	3.6%	<b>32</b>	<b>9.7%</b>
<b>E</b>	0	0.0%	1	0.3%	2	0.6%	<b>3</b>	<b>0.9%</b>
<b>F</b>	25	22.7%	36	10.9%	23	7.0%	<b>84</b>	<b>25.5%</b>
<b>G</b>	17	15.5%	23	7.0%	25	7.6%	<b>65</b>	<b>19.7%</b>
<b>H</b>	0	0.0%	1	0.3%	0	0.0%	<b>1</b>	<b>0.3%</b>
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>33.3%</b>	<b>124</b>	<b>37.6%</b>	<b>96</b>	<b>29.1%</b>	<b>330</b>	<b>100%</b>

## Discusión

La sarna es una enfermedad de la piel que afecta a muchos animales. Si bien se ha descrito como responsable de esta enfermedad en los camélidos sudamericanos al ácaro *Sarcoptes scabiei* var. *aucheniae* y *Psoroptes communis* var. *aucheniae* (Ramos, 2010), las vicuñas con sospecha de sarna capturadas durante el estudio resultaron positivas a *Sarcoptes scabiei*, hallazgo que concuerda con Bujaico (2015), Unzueta (2018) y Angulo-Tisoc *et al.* (2021); es debido a esta alta incidencia que este ácaro es considerado el principal responsable de la sarna en vicuñas (Huanca, 2011).

La frecuencia de sarna en vicuñas procedente de los departamentos de Ayacucho, Apurímac y Cusco fue de 7.4% de 1980 vicuñas capturadas, resultado inferior al hallado por Bujaico (2015), quien realizó un estudio en Ayacucho, encontrando una frecuencia de 26.71% de 6162 vicuñas capturas; Unzueta (2018), demostrando una frecuencia de 9.4% de 664 vicuñas, en un estudio realizado en Apurímac; y Beltran (2011), cuyo estudio realizado en Argentina reportó una frecuencia de 22.2% de 32 animales. Por otro lado, el resultado de este trabajo fue mayor a los datos encontrados por Arzamendia *et al.* (2012) con una frecuencia de sarna en Argentina de 0.88% de 450 vicuñas; y Angulo-Tisoc *et al.* (2021), estudio realizado en Cusco, encontrando una frecuencia de 1.9% de 2926 animales capturados.

El departamento de Ayacucho obtuvo la mayor frecuencia de sarna con 8%, con respecto a los departamentos de Apurímac (2.6%) y Cusco (3%). Esta diferencia en los resultados puede atribuirse a un deficiente manejo sanitario, tamaño de la población, al sistema de crianza (silvestria o semicautiverio), a factores ambientales, escasez de alimento, estrés y otros (Gomez-Puerta *et al.*, 2013).



Las comunidades campesinas que presentaron menor frecuencia de sarna fueron Huarccoy (2.6%), Phinaya (3.5%) y San Cristóbal (3%). Estos resultados pueden atribuirse a que estas comunidades tenían un buen manejo sanitario y organización, con empleo de chaccus sanitarios, el uso de triclorfón de uso tópico e ivermectina para el tratamiento de sarna, buena aplicación del fármaco y asistencia a animales enfermos. Cabe resaltar que la comunidad de San Cristóbal era la única comunidad que hacía uso de un cerco sanitario para las vicuñas con sarna. El empleo de esta estructura reduce los contagios de sarna y aumenta la probabilidad de recuperación de las vicuñas (SERFOR *et al.*, 2021).

Por otro lado, la mayor frecuencia de sarna fue obtenida en las comunidades campesinas de Lucanas (21.8%), Aucará (11.1%), Cabana (9.3%) y Huancasancos (8.3%). Esto debido a la falta de conocimiento sobre la enfermedad del personal, un deficiente programa sanitario, ausencia de material de bioseguridad para la manipulación de animales enfermos, la introducción de otros animales en el hábitat de las vicuñas, aplicación del mismo volumen de dosis del fármaco antiparasitario a todos los animales sin discriminar peso y edad.

Las vicuñas aportan un beneficio económico a las comunidades campesinas, debido a la comercialización de su fibra en el mercado exterior (Zúñiga, 2007). Sin embargo, los animales enfermos de sarna no pueden ser esquilados, reduciendo la cantidad de fibra a comercializar y en consecuencia el ingreso económico es menor. Es por tal motivo que muchos comuneros muestran un desinterés en el cuidado de las vicuñas, al no percibir una rentabilidad, prefiriendo la crianza de vacunos, ovinos u otros animales, los cuales son comúnmente incorporados en el hábitat de las vicuñas (Lichtenstein *et al.*, 2002). Esta práctica genera un impacto negativo en el bienestar de estos camélidos sudamericanos, ya que se produce una competencia por el espacio y el alimento; además, se desconoce el estado sanitario del ganado introducido, creando la posibilidad de que las vicuñas puedan adquirir nuevas enfermedades por el contacto con estos animales (Castillo, 2018).

La frecuencia de sarna fue mayor en vicuñas hembras (8.6%) en comparación a los machos (5.6%). Esta diferencia puede deberse a la conducta social que tienen las vicuñas de formar grupos familiares caracterizados por la presencia de un macho y numerosas hembras, facilitando la diseminación del ácaro (Huanca, 2011); además, durante el periodo de gestación, la hembra se encuentra inmunosuprimida, lo cual la hace más susceptible de adquirir esta enfermedad. Así mismo, la presencia de sarna fue mayor en animales adultos (9.1%), seguido por los juveniles (7.0%) y las crías (3.1 %). Si bien es cierto que algunos autores señalan a las crías como la edad más susceptible a contraer la enfermedad; los animales adultos con desnutrición y estrés, también pueden verse afectados por la enfermedad (Pérez *et al.*, 2007).

La gravedad de la lesión fue mayormente severa (41.8%) y moderada (36.3%), encontrándose en aquellos animales que mostraron una condición corporal entre regular (67.1%) y mala (28.1%). Este resultado se podría deber a que mientras las vicuñas afectadas no reciban un tratamiento adecuado, la enfermedad continúa empeorando, causando lesiones cada vez más severas, malestar, intranquilidad, inapetencia, pérdida de peso e incluso el animal puede morir (Dale y Venero, 1977).

Las lesiones de sarna se encuentran localizadas principalmente en el vientre (42.1%), la zona perianal (9.7%), los miembros posteriores (19.7%) y miembros anteriores (25.5%), con una gravedad de leve a moderado. Esto debido a que el vientre y las patas se encuentran en mayor contacto con el suelo donde pueden hallarse los ácaros. Además, varios autores señalan que los ácaros prefieren las zonas con poca fibra, como lo son: la entrepierna, la zona inguinal, perineal, axilas y el vientre (Pérez *et al.*, 2007; Arzamendia *et al.*, 2012).

Si bien no se han reportado casos de sarna en humanos por contacto con vicuñas enfermas, es conocido que *sarcoptes scabiei* es un ácaro con alto potencial zoonótico, causando lesiones en humanos de tipo pápulo-eritematosas con intenso prurito, que aparecen entre 24 a 96 horas

después en las zonas del cuerpo que han tenido contacto con el animal infectado (Diwakar P y Diwakar K, 2017). La sintomatología suele ser leve con una duración de pocas semanas, por tal motivo el empleo de medicamentos suele ser innecesario. Sin embargo, cuando las lesiones persisten por un tiempo más prolongado, es requerido el uso de acaricidas para eliminar la enfermedad (Jofré *et al.*, 2009). Cabe destacar que, durante los chaccus las personas manejaban a las vicuñas con sarna sin emplear algún material de protección, elevando el riesgo de contagio de esta enfermedad. Por tal motivo, es importante el uso de materiales de bioseguridad durante la manipulación de los animales, para prevenir la aparición de casos zoonóticos de sarna.

La ivermectina es un fármaco perteneciente a la familia de las avermectinas muy usado para el control de la sarna en camélidos sudamericano, cuya acción farmacológica consiste en producir la parálisis y muerte del ácaro (Pérez *et al.*, 2007). Para iniciar el tratamiento de la sarna en vicuñas, es necesario el pesado como mínimo del 5% de los animales capturados, para obtener un peso promedio de acuerdo al grupo etario, el cual servirá para calcular la dosis del producto que se aplicará a la población. Se recomienda la aplicación de 200 ug/kg por vía subcutánea (Casas *et al.*, 2015), en zonas del cuerpo con flexibilidad de la piel, como detrás de la escápula a la altura del tórax. Si bien es cierto que este fármaco tiene una alta efectividad y un gran poder residual (Pérez *et al.*, 2007), es necesario realizar una segunda dosis al día 40, e incluso una tercera dosis al día 80, considerando el grado de infestación y la severidad de las lesiones, para ello se requerirá la realización de “chaccus sanitarios” (SERFOR *et al.*, 2021). Sin embargo, muchas comunidades campesinas no cuentan con cercos sanitarios, lo que dificulta el seguimiento de los animales tratados y realizar la redosificación, optando por la aplicación de solo una dosis del antiparasitario. La infradosificación resulta preocupante, ya que promueve la resistencia al fármaco, complicando la recuperación de la enfermedad (Currie *et al.*, 2004; Gómez-Puerta *et al.*, 2013).

Al analizar la situación de la sarna en vicuñas, se debe enfatizar en mejorar los programas sanitarios de las comunidades campesinas, capacitar al personal acerca de la enfermedad, y la presencia de un médico veterinario durante los chaccus. Además, se debe reforzar la concientización de los comuneros sobre la importancia de las vicuñas y los beneficios que brindan su cuidado.

## Conclusiones

Se ha identificado al ácaro *Sarcoptes scabiei var. aucheniae* como el causante de sarna en vicuñas en las comunidades campesinas de los departamentos de Apurímac, Ayacucho y Cusco, con una frecuencia de 7.4% de 1980 animales capturados.

Las comunidades campesinas pertenecientes al departamento de Ayacucho presentaron la mayor frecuencia de sarna en vicuñas, con respecto al departamento de Apurímac y Cusco.

Existe asociación entre la presencia de sarna con el sexo y edad del animal, siendo las hembras y los adultos las vicuñas con mayor frecuencia de sarna.

Se ha demostrado la asociación entre la presencia de sarna con la condición corporal y la gravedad de las lesiones, donde los animales afectados por esta enfermedad, mostraron con mayor frecuencia lesiones severas y la condición corporal de regular a mala.

Las zonas del cuerpo más afectadas por la sarna sarcóptica fueron aquellas con menor cantidad de fibra: el vientre, las patas y la zona perianal.

## Referencias bibliográficas

- Acebes P. 2018. Categorización de la vicuña en la lista roja de la UICN: Perspectiva histórica y propuesta de una evaluación regional a nivel subespecífico. GECS News 7: 4-11.
- Acebes P, Wheeler J, Baldo J, Tuppia P, Lichtenstein G, Hoces D, Franklin W. 2018. *Vicugna vicugna*. Gland: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources . The IUCN Red List of Threatened Species. 26 p.
- Anchatuña P. 2018. Evaluación de la condición corporal en alpacas con el reconstituyente general + complejo energético (Hematol ATP) en el CEASA. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi. 103 p.
- Angulo-Tisoc J, Pacheco J, Vélez V, García W, Castelo H, Gomez-Puerta L. 2021. Situación actual de la sarna e infecciones parasitarias en vicuñas (*Vicugna vicugna*) de la región Cusco, Perú. Rev Inv Vet Perú. 32 (3).
- Aráoz V, Aguirre DH, Viñabal AE, Acuña F, Abalos M, Micheloud JF. 2016. Descripción clínico-patológica en brotes de sarna sarcóptica en vicuñas (*Vicugna vicugna*) y llamas (*Lama glama*) de la provincia de Jujuy, Argentina. X Reunión Argentina de Patología Veterinaria. Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral.
- Arzamendia Y, Neder LE, Marcoppido G, Ortiz F, Arce M, Lamas HL, *et al.* 2012. Effect of the prevalence of ectoparasites in the behavioral patterns of wild vicuñas (*vicugna vicugna*). J. Camelid Sci. 5: 105 - 117.
- Baldo J, Arzamendia Y, Vilá B. 2013. La vicuña: Manual para su conservación y uso sustentable. Buenos Aires, Argentina: CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. 78p.
- Beltrán-Saavedra L, Nallar-Gutierrez R, Ayala G, Limachi J, González-Rojas J. 2011. Estudio sanitario de vicuñas en silvestría del Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, Bolivia. Ecol. Bolív. 46 (1): 4-27.

- Bornstein S, de Verdier K. 2010. Some important Ectoparasites of Alpaca (*Vicugna pacos*) and Llama (*Llama glama*). *J. Camelid Sci.* 3: 49 - 61.
- Bujaico M. 2015. Control y Tratamiento de sarna en vicuñas de la comunidad campesina de Lucanas Reserva Nacional de Pampas Galeras. *Rev Invest Altoandín* 17(3): 417-420.
- Bujaico N. 2018. Efecto de la prevalencia de sarna (*Sarcoptes scabiei* var. *aucheniae*) en la producción y comercialización de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) en la comunidad campesina de Lucanas - Ayacucho. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica. 93p.
- Casas E, Casas G, Chávez A. 2006. Evaluación de la eficacia y residualidad de una ivermectina 1.5% en vehículo de larga acción (Bovimec ® 1.5% L.A.) en el control de la sarna en alpacas naturalmente infectadas del departamento de Cerro de Pasco. UNMSM. 10p.
- Castillo H. 2018. Implicancias sanitarias en el manejo sostenible de camélidos sudamericanos silvestres. Sarna y otras enfermedades producidas por parásitos. *GECS News* 7:11-24.
- Cruz L. 2005. Plan de Manejo y Conservación de vicuñas: Multicomunal Picotani, comunidades de Toma, Cambría y Picotani. Puno: Instituto de Cooperación y Desarrollo Alternativo Sostenible. Plan de manejo. 48 p.
- Currie B, Harumal P, Mckinnon M, Walton S. 2004. First documentation of in vivo and in vitro ivermectin resistance in *Sarcoptes scabiei*. *Clin. Infect. Dis.* 39 : 8 -12.
- Dale W, Venero J. 1977. Insectos y ácaros ectoparásitos de la vicuña en Pampa Galeras, Ayacucho. *Rev. Per. Ent.* 20(1): 93 - 99.
- Diwakar P, Diwakar K. 2017. Canine Scabies: A Zoonotic Ectoparasitic Skin Disease. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 6 (4): 1361 - 1365.
- Foster A, Jackson A, D'Alterio GL. 2007. Skin diseases of South American camelids. *In Pract.* 29(4): 216-223.

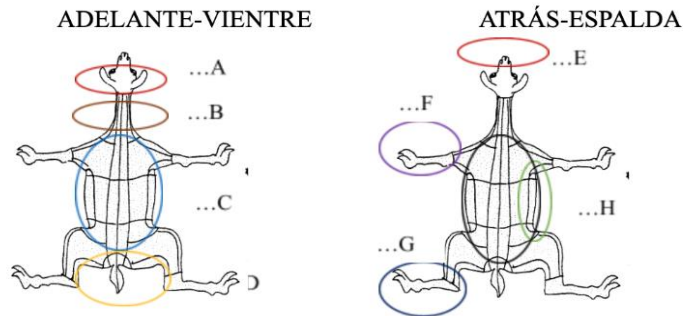
- Gomez-Puerta LA, Olazabal J, Taylor CE, Cribillero NG, Lopez-Urbina MT, Gonzales AE. 2013. Sarcoptic mange in vicuña (*Vicugna vicugna*) population in Peru. Vet. Rec. 173 (11): 269-269.
- Halsby K, Twomey F, Featherstone C, Foster A, Walsh A, Hewitt K, et al. 2017. Zoonotic diseases in South American camelids in England and Wales. Epidemiol. Infect. 145(5): 1037 - 1043.
- Huanca T. 2011. Sarna en vicuñas [Folleto]. Lima, Perú: Instituto Nacional de Innovación Agraria N° 2. 12 p.
- Jofré L, Noemí I, Neira P, Saavedra T, Díaz C. 2009. Acarosis y zoonosis relacionadas. Rev Chil Infect. 26 (3): 248 - 257.
- Kasterine A, Lichtenstein G. 2018. Trade in Vicuña: the implications for conservation and rural livelihoods. Ginebra: International Trade Centre. 50 p.
- Laker J, Baldo J, Arzamendia Y, Yacobaccio HD. 2006. La vicuña en los Andes. En: B Vilá, editor. Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Argentina: Bibiana Vilá: 37-50.
- Lichtenstein G, Oribe F, Grieg-Gran M, Mazzucchell S. 2002. Manejo comunitario de vicuñas en Perú: Estudio de caso del manejo comunitario de vida silvestre. London: International Institute for Environment and Development. PIE series N° 2. 82p.
- [MINAM] Ministerio del Ambiente. 2014. “Dictamen de extracción no perjudicial de *Vicugna vicugna* (vicuña) 2014”. Lima: MINAM. 50 p.
- Pacheco J, Velez V, Pezo D, Angulo-Tisoc J, Castelo H. 2019. Parámetros reproductivos de vicuñas (*Vicugna vicugna*) en la Región Cusco, Perú. Rev.investig. vet. Perú. 30 (3): 1158 -1163.
- Pérez C, Arredondo F, Turra L. 2007. Manejo sanitario de la vicuña. Santiago, Chile: Ministerio de Agricultura. Boletín Veterinario Oficial N° 9. 21 p.
- Ramos V. 2010. Manual de Sanidad de Alpacas y Llamas. La Paz: Fundación Suyana. 67 p.



- Ruiz C. 2016. Identificación y caracterización de la presencia de ectoparásitos y endoparásitos en vicuña (*Vicugna vicugna*) en comunidades de los departamentos de La paz y Oruro. Tesis Doctoral. La paz: Universidad Mayor de San Andrés. 95 p.
- Sahley C, Vargas J, Sanchez J. 2007. Biological Sustainability of live shearing of vicuña in Perú. *Conserv. Biol.* 21(1): 98 - 105.
- [SERFOR] Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Servicio Nacional de Sanidad Agraria [SENASA], Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA], Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado [SERNANP]. 2021. Protocolo nacional para el tratamiento y control de la sarna en vicuñas. SERFOR. 19p.
- Serrano F, Frontera E, Gómez L, Habela M, Pérez J, Reina D, *et al.* 2010. Manual Práctico de Parasitología Veterinaria. Cáceres: Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones. 120 p.
- Unzueta L. 2018. Sarna en vicuñas en las provincias de Aymaraes y Andahuaylas de la región de Apurímac. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Apurímac: Universidad Nacional Micaela Bastida. 124 p.
- Wheeler J. 2006. Historia natural de la vicuña. En: B Vilá, editor. Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Argentina: Bibiana Vilá. 25-35.
- Zúñiga M. 2007. La vicuña y su manejo técnico. Lima: Centro de Investigación. Fondo Editorial. 168p.

# Anexos

## ANEXO 1 - HOJA DE REGISTRO



### DATOS DE LA COMUNIDAD

Criador: ..... Fecha: .....

Nombre de la comunidad: ..... MSNM: .....

Total de vicuñas en la comunidad:.....

N° Vicuñas machos:..... / N° Vicuñas hembra:.....

N° de vicuñas cría: ..... / N° vicuñas juvenil: ..... / N° vicuñas adulto: .....

¿Las vicuñas tienen contacto con otros animales? (No / SI - describir):  
.....

¿Las vicuñas han sido desparasitadas o tratadas con algún fármaco previamente? (NO / SI – Describir):  
.....

### INFORMACIÓN DE LAS VICUÑAS MUESTREADAS (SOSPECHOSAS DE SARNA):

Código animal	Observaciones	Raspado Si (✓) / No (X)	Sexo (M) / (H)
	Condición corporal: Lesión: (Leve/ Moderado/ Severo) Edad: (Adulto/juvenil/cría)	Ubicación de lesión: A-B-C-D-E-F-G-H	
	Condición corporal: Lesión: (Leve/ Moderado/ Severo) Edad: (Adulto/juvenil/cría)	Ubicación de lesión: A-B-C-D-E-F-G-H	

	Condición corporal: Lesión: (Leve/ Moderado/ Severo) Edad: (Adulto/juvenil/cría)	Ubicación de lesión: A-B-C-D-E-F-G-H	
	Condición corporal: Lesión: (Leve/ Moderado/ Severo) Edad: (Adulto/juvenil/cría)	Ubicación de lesión: A-B-C-D-E-F-G-H	
	Condición corporal: Lesión: (Leve/ Moderado/ Severo) Edad: (Adulto/juvenil/cría)	Ubicación de lesión: A-B-C-D-E-F-G-H	
	Condición corporal: Lesión: (Leve/ Moderado/ Severo) Edad: (Adulto/juvenil/cría)	Ubicación de lesión: A-B-C-D-E-F-G-H	
	Condición corporal: Lesión: (Leve/ Moderado/ Severo) Edad: (Adulto/juvenil/cría)	Ubicación de lesión: A-B-C-D-E-F-G-H	
	Condición corporal: Lesión: (Leve/ Moderado/ Severo) Edad: (Adulto/juvenil/cría)	Ubicación de lesión: A-B-C-D-E-F-G-H	
	Condición corporal: Lesión: (Leve/ Moderado/ Severo) Edad: (Adulto/juvenil/cría)	Ubicación de lesión: A-B-C-D-E-F-G-H	
	Condición corporal: Lesión: (Leve/ Moderado/ Severo) Edad: (Adulto/juvenil/cría)	Ubicación de lesión: A-B-C-D-E-F-G-H	
	Condición corporal: Lesión: (Leve/ Moderado/ Severo) Edad: (Adulto/juvenil/cría)	Ubicación de lesión: A-B-C-D-E-F-G-H	