

INFORME TÉCNICO

EVALUACIÓN DE LA SALUD EN VICUÑAS (HEMATOLOGÍA, SARNA Y OTROS PARÁSITOS EXTERNOS E INTERNOS) DURANTE CAPTURAS, ESQUILAS Y LIBERACIONES DE VICUÑAS EN COMUNIDADES DEL ANMIN APOLOBAMBA, LA PAZ – BOLIVIA, 2021



Elaborado por:
M.V.Z. Jose Luis Mollericona Q.

Colaboradoras
Cinthia Coronel M.
Johanna Mamani
Paola Alarcón

Revisores:
Mg.C. Fabián Beltrán & Ing. Oscar Loayza

Fecha: 02 de mayo de 2022

Lugar: La Paz, Bolivia



1. INTRODUCCIÓN

Wildlife Conservation Society (WCS), con 125 años de historia, es una institución dedicada a la investigación científica y al desarrollo de capacidades locales para la conservación de la biodiversidad. Su misión es proteger la vida silvestre y los paisajes naturales en todo el mundo, a través de la ciencia, la educación y las acciones de conservación, inspirando al ser humano en su valoración de la naturaleza.

El Programa de Conservación de WCS en Bolivia se desarrolla principalmente en el Gran Paisaje Madidi-Tambopata, abarcando dos de las regiones más biodiversas del mundo: la Amazonía y los Andes centrales tropicales. La Estrategia del Programa de Conservación de WCS en Bolivia 2014-2020 prioriza especies que cumplen funciones ecológicas y que, por estas funciones y su importancia emblemática, tienen relevancia para Bolivia y la humanidad. Las principales especies son el jaguar (*Panthera onca*), el cóndor (*Vultur gryphus*) y las tres especies de flamencos andinos presentes en Bolivia: *Phoenicoparrus jamesi*, *Phoenicopterus andinus* y *Phoenicopterus chilensis*. Adicionalmente, se han seleccionado al jucumari (*Tremarctos ornatus*), la vicuña (*Vicugna vicugna*), la londra o nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), el borochoi o lobo de crin (*Chrysocyon brachyurus*) y el lagarto (*Caiman yacare*), para diseñar y ejecutar acciones de conservación. Además, a nivel de Amazonia y Bolivia, se han priorizado a los pecaríes de labio blanco (*Tayassu pecari*), los primates (de los géneros *Plecturocebus*, *Ateles*, *Lagothrix*, entre otros) y los bagres migratorios de la familia Pimelodidae.

En Bolivia la vicuña (*Vicugna vicugna*), como resultado de las medidas de protección adoptadas para la recuperación y aumento de las poblaciones, en 1997 se promulga el “Reglamento para la conservación y manejo de la vicuña” (Decreto Supremo 24529), con el inicio del aprovechamiento comercial de la fibra mediante la esquila planificada, involucrando a pobladores locales a fin de generar ingresos económicos y minimizando los efectos en las poblaciones silvestres bajo la fiscalización por la entidad gubernamental competente (MMAyA, 2010).

Este aprovechamiento se lleva adelante bajo Planes de Manejo y evaluaciones del estado poblacional (DS 385, 2009). Según la autoridad competente el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (VMA) a través de la Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas (DGB-AP) y el “Programa Nacional para la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Vicuña”.

El aprovechamiento de la fibra de vicuña, es un recurso que genera beneficios de forma anual en comunidades manejadoras por su comercialización, empero se han identificado amenazas para especie como; la cacería furtiva por demanda de fibra ilegal, competencia con el ganado, pérdida de hábitat provocada por el sobrepastoreo de ganado y fragmentación del hábitat debido a la expansión industrial rural y minería de gran escala, el cambio climático que



probablemente tendrá un impacto en los frágiles ecosistemas de las vicuñas, la hibridación entre alpacas y vicuñas y la enfermedad de sarna sarcóptica (Acebes *et al.*, 2018).

Los camélidos sudamericanos (CSAs) son uno de los grupos con mayor frecuencia de reportes de sarna, ocasionando importantes pérdidas económicas a pequeños productores, pudiendo también representar una amenaza emergente para CSAs silvestres, y aún existen interrogantes sobre el principal hospedador en la transmisión entre fauna silvestre y ganado (Astorga *et al.* 2018). Entre los problemas parasitarios que afectan a las poblaciones de vicuñas esta la sarna y otros ectoparásitos como garrapatas y piojos. Según el estudio de Cañari & Pacheco en preparación reportan una mortalidad del 40% en vicuñas del Parque Nacional Sajama. También estos parásitos podrían ocasionar pérdidas directas hasta un 22.5% en otros camélidos (Mollericona *et al.*, 2018).

Las vicuñas y otros camélidos son infestadas por el ácaro *Sarcoptes scabiei* y los animales presentan signos clínicos de eritema, prurito y descamación producto de la respuesta inflamatoria de la piel. El prurito ocasionado en los animales afecta el comportamiento en la alimentación y el proceso de la rumia, disminuyendo los índices productivos. También el prurito desencadena en lamidos que contribuyen a la lesión cutánea y predispone a infecciones bacterianas secundarias. La formación de eritema, descamación, costras formadas por el exudado inflamatorio y liquenificación de la piel generalmente se presentan en las regiones de la axila, bajo el vientre, periné, y cara, donde comprometen la movilidad de los labios, dificultando la presión del forraje, además la capacidad de caminar, llega a producir flacidez del escroto dificultando la termorregulación de los testículos. Así también se han registrado la mortalidad de los animales (Rojas, 2004).

De acuerdo al “Documento base para la Estrategia del Programa Nacional para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vicuña: Caracterización y Diagnóstico Integral de la Situación de Conservación y Manejo de la Vicuña en Bolivia”, entre las principales amenazas para la conservación de la especie se encuentran las enfermedades, reportándose en la mayoría de las regiones del país la presencia de sarna y otros parásitos. Considerando que, en Bolivia, cada vez más comunidades participan en el aprovechamiento de fibra de vicuñas en silvestría y que constantemente se reporta la presencia de sarna en ellas, es importante realizar estudios de enfermedades infecciosas y parasitarias que se encuentran tanto en vicuñas como en diferentes tipos de ganado doméstico, con los que comparten hábitat, a fin de tomar las medidas más adecuadas, bajo un enfoque principalmente preventivo (MMAyA 2012b).

WCS viene apoyando actividades como los censos poblaciones de vicuñas dentro de las Áreas Protegidas de Apolobamba (La Paz), el Parque Nacional Sajama (Oruro) y en la Reserva Nacional de Flora y Fauna Eduardo Avaroa (Potosí). Y la evaluación de salud durante las capturas y esquilas comunitarias de la Asociación Regional de Comunidades Manejadoras de Vicuñas de Apolobamba en 2006, 2018, 2019 y 2021 (La Paz) y en el Área Natural de Manejo Integrado Municipal Pampa Tholar de las Vicuñas, de comunidades de la Asociación Regional de Comunidades Manejadoras de Vicuñas de Villazón (Potosí) en 2018.



A través de un acuerdo interinstitucional establecido en 2019 entre la Asociación Comunitaria para la Comercialización de Fibra de Vicuña (ACOFIVB) Bolivia y WCS Bolivia, con el objetivo de apoyar el diagnóstico de estudios sanitarios con énfasis en la sarna en las poblaciones de vicuñas de las Asociaciones Regionales Manejadoras de Vicuñas (ARCMV). Se amplió los estudios en la evaluación de salud en las ARCMV Colcha K 2019 y 2021 y ARCMV Tomave 2021 (Potosí). ARCMV Quri Qarwa 2019 y ARCMV Wila Khollo 2021 (Oruro). En La Paz se apoyó a la comunidad de Villa Remedios de ARMCV Calacoto 2021.

Previamente a realizarse las esquilas de vicuñas en el ANMIN Apolobamba, la Asociación Regional de Manejadores de Vicuñas de Apolobamba, con apoyo del SERNAP Apolobamba, realizan su censo poblacional. En la Fig. 1 se observan las cantidades de vicuñas obtenidas mediante censos entre los años 1996 y 2021. En el último año se contó con la participación de la Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas (DGBAP), Gobierno Autónomo Departamental de La Paz (GAD) y el Municipio de Pelechuco.

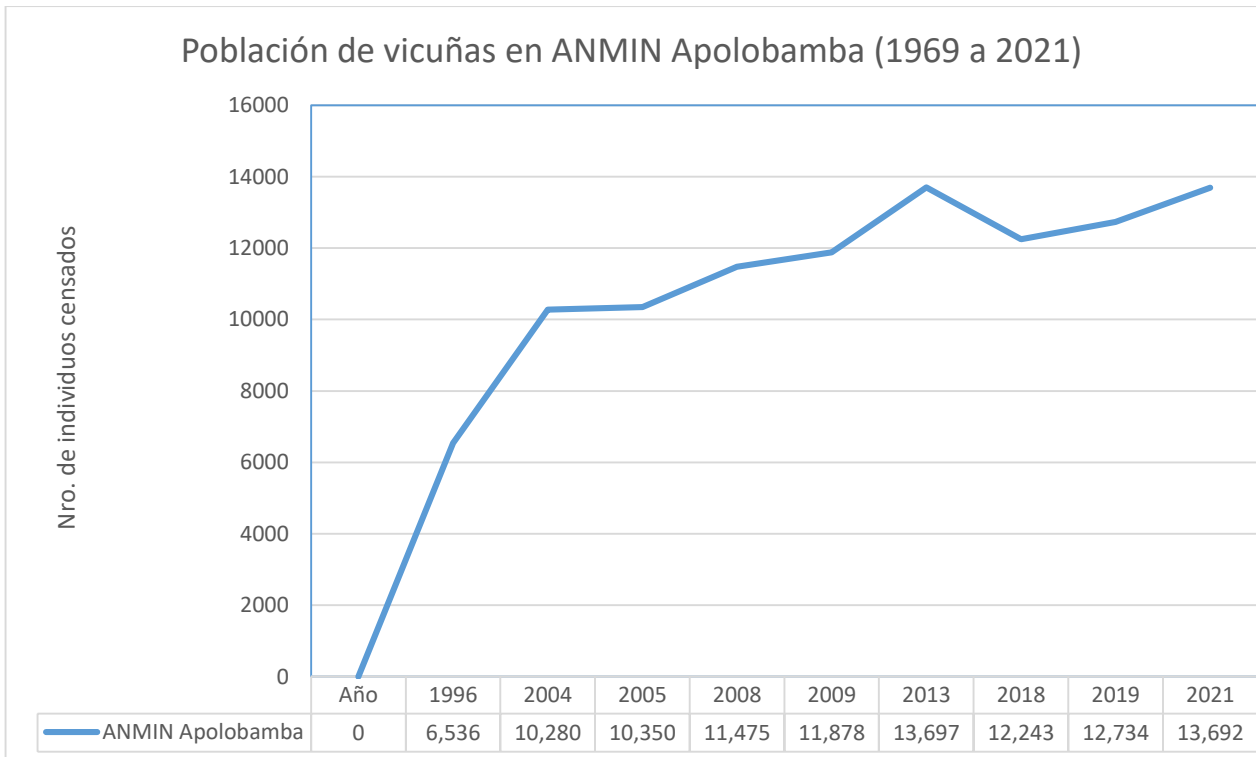


Fig. 1. Estimación poblacional de vicuñas (*Vicugna vicugna*) en el ANMIN Apolobamba, La Paz (Fuente: MMAyA 2012, 2013, 2014, SERNAP Apolobamba 2018, 2019, 2021).



WCS

2. METODOLOGÍA

a. Área de estudio

El Área Natural de Manejo Integrado Nacional (ANMIN) Apolobamba está ubicada al oeste del departamento de La Paz, incluyendo los municipios de Curva, Charazani, Pelechuco y Mapiri, y con una variación altitudinal de 6.200 a 800 m, situación que genera la presencia de una zona alta o altiplánica, una zona intermedia de valles interandinos y una zona baja o de yungas húmedas. El ANMIN-Apolobamba tiene una superficie aproximada de 483.743,8 Ha, y limita al oeste con la República del Perú, al norte con el Parque Nacional Madidi, al este con el municipio de Apolo y al sur con los municipios de Moco Moco, Ayata y Tacacoma (MMAyA – SERNAP, 2016).

El presente estudio se realizó entre el 20 de septiembre y el 24 de noviembre de 2021, en las comunidades de Amarka, Apacheta, Chari (Municipio de Charazani), Cañuhuma, Medallani (Municipio de Curva) de la provincia Bautista Saavedra, Cololo, Hilo Hilo, Hichocollo, Huacochani, Ucha Ucha, Ulla Ulla, Plan Aeropuerto, Nubepampa-Antaquilla, Puyo Puyo (Municipio de Pelechuco, provincia Franz Tamayo) (Fig. 2).

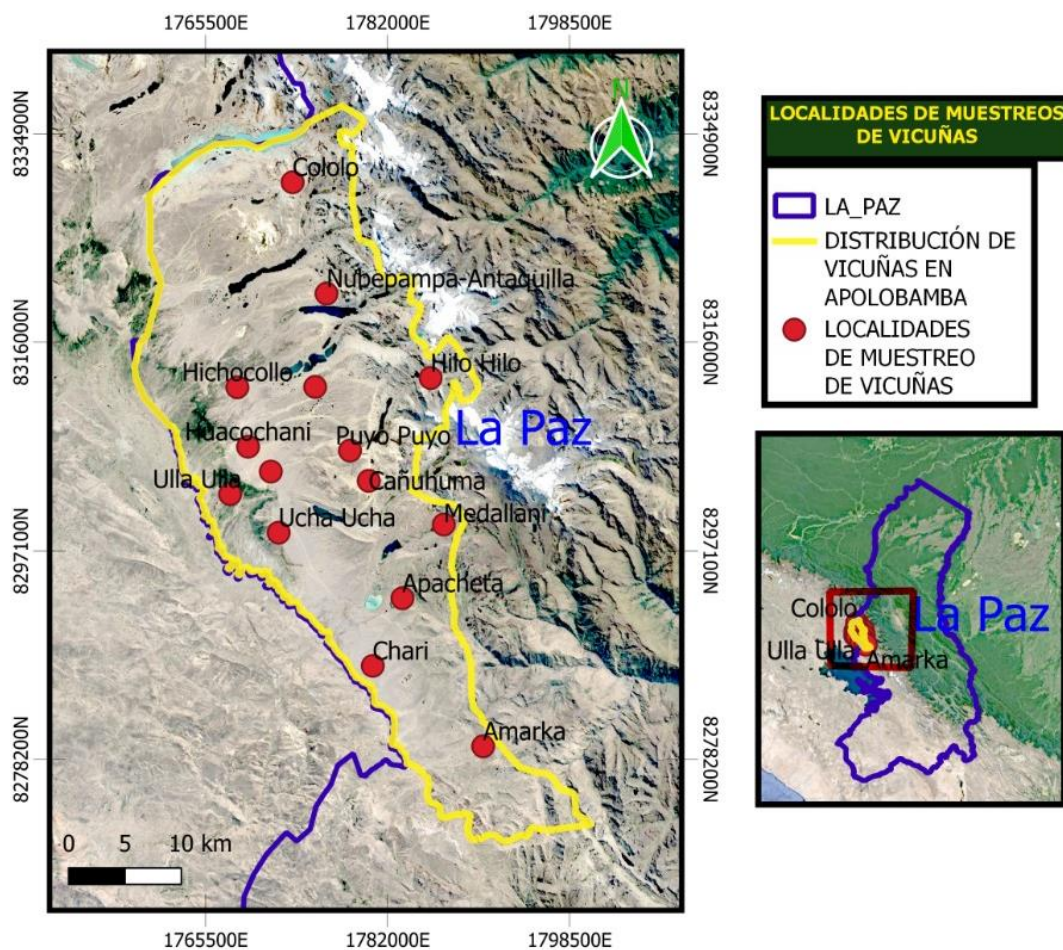


Fig. 2. Localidades de colecta de muestras biológicas en vicuñas de 15 comunidades del ANMIN Apolobamba La Paz, entre septiembre y noviembre de 2021.

b. ACTIVIDADES REALIZADAS

i. Organización y ejecución

Obtención de muestras biológicas

Entre septiembre y noviembre de 2021 el personal de WCS-Bolivia, conformado por un veterinario (Jose Luis Mollericon), una bióloga (Liz Romero), y dos pasantes estudiantes de veterinaria (Cinthia Coronel y Johanna Mamani), obtuvieron muestras biológicas (sangre, hisopados orales, heces, ectoparásitos, raspados de lesiones de sarna, y extensiones sanguíneas) y biometría de 396 vicuñas durante las esquilas de vicuñas (Fig. 2 y Tabla 1).

Tabla 1. Número de muestras biológicas obtenidas en vicuñas (*Vicugna vicugna*) de 15 comunidades manejadoras del ANMIN Apolobamba, La Paz, 2021.

Comunidad	N° Individuos evaluados	Edad				Sexo		N° muestras biológicas					
		< 1 año	1 año	2 años	> 2 años	Hembra	Macho	Suero	Hisopados orales	Frotis sanguíneo	Raspaje*	Otros ectoparásitos**	Heces
Amarka	10	1	0	0	9	8	2	10	10	5	0	3	10
Apacheta	20	1	2	4	13	17	3	20			0	3	20
Cañuhuma	31	0	3	10	18	20	11	31			3	6	31
Cololo	36	0	0	7	29	16	20	30			5	13	35
Chari	25	0	3	8	14	18	7	15			2	0	25
Hilo Hilo	31	0	7	9	15	21	10	14			0	3	31
Hichocollo	37	0	5	8	24	23	14	19			4	2	35
Huacochan	32	1	4	7	20	16	16	26			1	9	32
Medallani	15	0	1	2	12	13	2	0			0	0	15
Nubepampa-Antaquilla	40	0	1	10	29	16	24	22			3	15	25
Puyo Puyo	32	0	3	1	28	21	11	31			3	5	32
Plan Aerpuerto	25	1	1	9	14	15	10	20			6	2	25
Ucha Ucha	37	0	8	12	17	18	19	12			9	4	35
Ulla Ulla	25	0	3	10	12	17	8	20			3	0	25
Total	396	4	41	97	254	239	157	270	10	5	39	65	376

*= Individuos con lesiones clínicas de sarna y de los que se realizaron raspajes para identificar ácaros causales.

**= Individuos en los que se encontraron y recolectaron otros ectoparásitos Phthiraptera y/o Ixodida.

c. ANÁLISIS DE LABORATORIO

Las muestras fecales fueron conservadas en formol al 10% y los ectoparásitos de lesiones compatibles a sarna, de piel, fueron conservados en etanol 75%, y las muestras de sueros sanguíneos fueron obtenidas mediante centrifugación en campo y congeladas en nitrógeno líquido hasta su posterior análisis serológico, aún pendiente. Muestras de sangre con anticoagulante (EDTA) para hematología se procesaron en el mismo día de muestreo, y las extensiones sanguíneas fueron teñidas con panóptico rápido para su remisión al laboratorio. Los hisopados orales se conservaron en medio buffer para su procesamiento en laboratorio.



El procesamiento de la sangre entera se realizó mediante hemograma manual (Reagan *et al.*, 1999; Alvarez 2021). Las heces fueron analizadas por los métodos de Flotación Modificada de Wisconsin con Sacarosa y de Sedimentación Modificada para diagnóstico coproparasitológico de formas transmisibles de helmintos y protozoos (Hendrix, 2002), y a los ectoparásitos se realizó diagnóstico morfológico para Acari (Wall & Shearer, 2001), Ixodidae (Voltzit, 2007, Nava *et al.*, 2017) y Phthiraptera (Arce de Hamity & Ortiz, 2004; Leguía, 1999; Werneck, 1933, 1935). Todas estas muestras fueron remitidas al laboratorio de Wildlife Conservation Society (WCS), de la ciudad de La Paz.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a. ESTUDIOS HEMATOLÓGICOS

Parámetros hematológicos

Se tomaron muestras de sangre en EDTA en 78 vicuñas (49 hembras y 29 machos) para la evaluación de parámetros hematológicos como ser; recuento total de eritrocitos y leucocitos, hematocrito, sólidos totales, recuento de plaquetas, así como el recuento diferencial de neutrófilos, neutrófilos cayados, basófilos, eosinófilos, linfocitos y monocitos, mismas que se describen a continuación (Tabla 2, 3).

Tabla 2. Valores hematológicos encontrados en 49 vicuñas hembras del ANMIN Apolobamba La Paz, 2021.

Parámetro hematológico	Unidades	Promedio	Rango
Recuento de total de eritrocitos (RBC)	(millones/mm ³)	14.56	6.7 - 20.84
Hematocrito (Ht)	%	42	22 - 53
Sólidos totales	(g/dl)	5.7	4.5 - 6.9
Recuento plaquetario (PLT)	(miles/mm ³)	65.21	43.20 - 81.00
Recuento total de leucocitos (WBC)	(miles/mm ³)	10.93	2 - 2095
Neutrófilos	%	62	40 - 82
Cayados	%	5	1 a 9
Basofilos	%	0	
Eosinofilos	%	1	0 - 1
Linfocitos	%	32	12 - 56
Monocitos	%	2	0 - 6

Tabla 3. Valores hematológicos encontrados en 29 vicuñas machos del ANMIN Apolobamba La Paz, 2021.

Parámetros hematológicos	Unidades	Promedio	Rango
Recuento de total de hematíes (RBC)	(millones/mm ³)	14.97	7.5 - 19.25
Hematocrito (Ht)	%	42	32 - 50

Sólidos totales	(g/dl)	5.8	4.9 - 6.6
Recuento plaquetario (PLT)	(miles/mm ³)	65.46	43 - 80.20
Recuento total de leucocitos (WBC)	(miles/mm ³)	9.93	4.5 - 17.80
Neutrófilos	%	63	44 - 79
Cayados	%	5	1 a 7
Basofilos	%	0	
Eosinofilos	%	0	0 - 1
Linfocitos	%	31	18 - 51
Monocitos	%	2	0 - 5

Los parámetros hematológicos registrados en las vicuñas del ANMIN Apolobamba se encuentran dentro los valores promedio reportado por Copaira (1949), donde muestran: Eritrocitos /mm³ 11,78 – 19,06; Hematocrito (%) 31 – 43; Leucocitos/mm³ 8,08 – 22,76; Neutrófilos (%) 41 – 67; Eosinófilos (%) 0,50 – 22,50; Basófilos (%) 0 – 1,50; Linfocitos (%) 17,50 – 42,50; Monocitos (%) 1 – 26,80 en vicuñas de Perú.

Fowler, 1998 (Reynafarje et al. 1968) registra los valores de Eritrocitos/mm³ 13,1; Hematocrito (%) 36; Leucocitos/mm³ 12,2; Neutrófilos (%) 46,8; Linfocitos (%) 33,8; Monocitos (%) 2,4; Eosinófilos (%) 14,6.

Los estudios realizados en Bolivia por Beltrán *et al.*, 2011 registran parámetros referenciales para vicuñas hembras en algunos casos inferiores al presente estudio en Eritrocitos/mm³ 2,92–3,79; Hematocrito (%) 32,72–59,21; Sólidos totales (g/dl) 5,10–7,80; Leucocitos/mm³ 1,450-7,750; Neutrófilos (%) 53-83; Neutrófilos en banda (%) 0-1; Eosinófilos (%) 0-5; Basófilos (%) 0; Linfocitos (%) 12-44; Monocitos (%) 2-6. En vicuñas machos registran para Eritrocitos/mm³ 3,79-8,35; Hematocrito (%) 30,18–52,49; Sólidos totales (g/dl) 5,20–6,70; Leucocitos/mm³ 1,700-6,950; Neutrófilos (%) 39-80; Neutrófilos en banda (%) 0-2; Eosinófilos (%) 0-9; Basófilos (%) 0-1; Linfocitos (%) 16-54; Monocitos (%) 1-8. Otro estudio en vicuñas es realizado por Ruiz *et al.*, 2017 quienes reportan en vicuñas hembras Eritrocitos/mm³ 9,6-11,4; Hematocrito (%) 34-40; Plaquetas/mm³ 85-130; Leucocitos/mm³ 6,4-8,2; Neutrófilos (%) 40-53; Eosinófilos (%) 5-10; Basófilos (%) 0; Linfocitos (%) 39-51; Monocitos (%) 0-1. En vicuñas machos Eritrocitos/mm³ 8,2-9,8; Hematocrito (%) 35-38; Plaquetas/mm³ 104-148; Leucocitos/mm³ 6,4-7,4; Neutrófilos (%) 58-67; Eosinófilos (%) 6-11; Basófilos (%) 0; Linfocitos (%) 27-36; Monocitos (%) 0.

Los parámetros hematológicos obtenidos son comparados con estudios similares y serán presentados en un informe técnico específico de hematología ya que existen casos particulares que podrían indicar ciertas alteraciones fisiológicas como la linfocitosis registrada en pocos casos que podría deberse a un proceso inflamatorio crónico como desarrollan las vicuñas con sarna.

b. ESTUDIOS PARASITOLÓGICOS

Coproparasitología

Muestras fecales individuales de vicuñas

Se analizaron 376 (100%) muestras fecales de vicuñas de las cuales 341 (90.69%) fueron positivas a endoparásitos correspondiente a 14 géneros parasitarios (Fig. 3). Los parásitos diagnosticados pertenecen a las clases nematoda, cestoda y protozoos. El 72,29% (227 de 341) de las muestras de vicuñas fueron positivas a infestaciones mixtas, y el 19,64 (67 de 341) presentaron infestaciones por nematodos y el 13,78% (47 de 341) presentaron infestaciones por protozoarios.

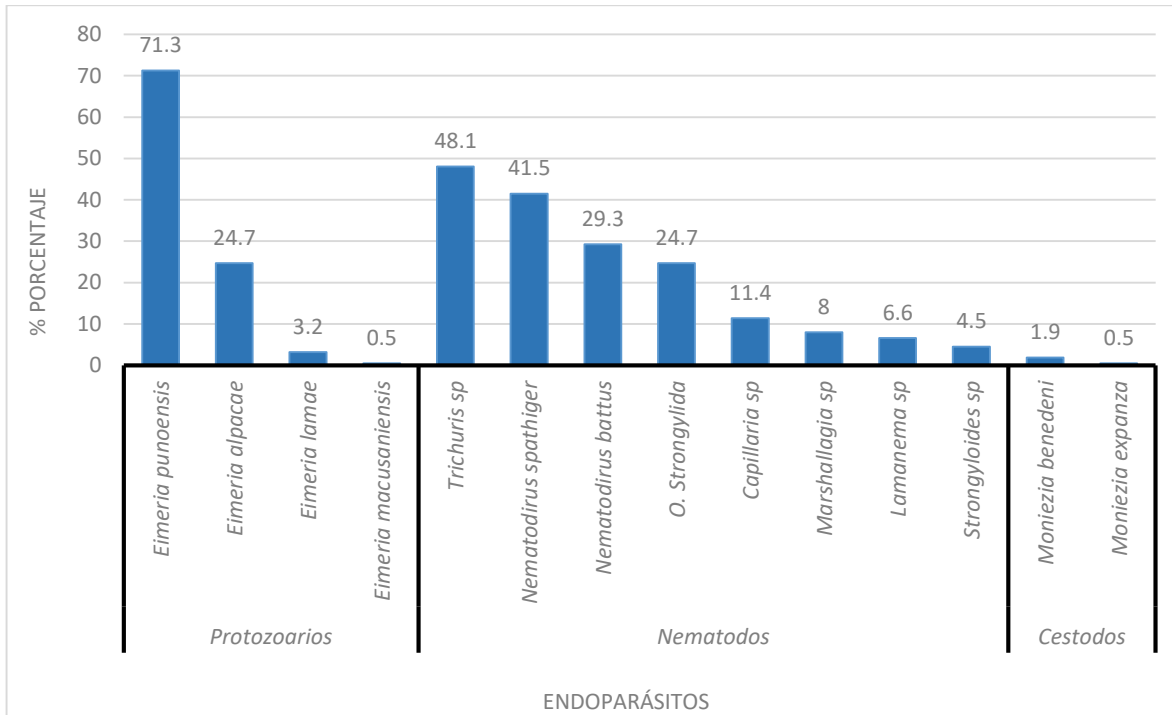


Fig. 3. Prevalencia de endoparásitos en vicuñas del ANMIN Apolobamba, La Paz, 2021.

Según clases de parásitos en protozoarios se observa mayor prevalencia de *Eimeria punoensis*, seguido de *E. alpaca* y con un mínimo porcentaje a *E. macusaniensis*. En nematodos los parásitos *Trichuris sp.*, *Nematodirus sp.*, y *O. Strongylida* fueron los más prevalentes seguidos de *Capillaria sp.*, *Marshallagia sp.*, *Lamanema sp.*, y *Strongyloides sp.* Ambas especies *Moniezia benedeni* y *M. expanza* de cestodos presentaron prevalencias bajas.

Los resultados por comunidad, indican mayor diversidad de parásitos en vicuñas de las comunidades de Hilo Hilo, Huacochani, Ucha Ucha, Cololo y Hichocollo (10 a 13 tipos de parásitos), seguidos por Amarka, Apacheta, Medallani, Ulla Ulla, Nubepampa-Antaquilla, Plan Aeropuerto, Cañuhuma y Puyo Puyo (7 a 9 tipos de parásitos), y con menor diversidad de parásitos fueron las vicuñas de la comunidad de Chari (4 tipos de parásitos).

Los parásitos con mayor presencia fueron los protozoos *E. punoensis* y *E. alpaca*, y en nematodos *Trichuris sp.*, y *Nematodirus cf. spathiger* (Fig. 4).

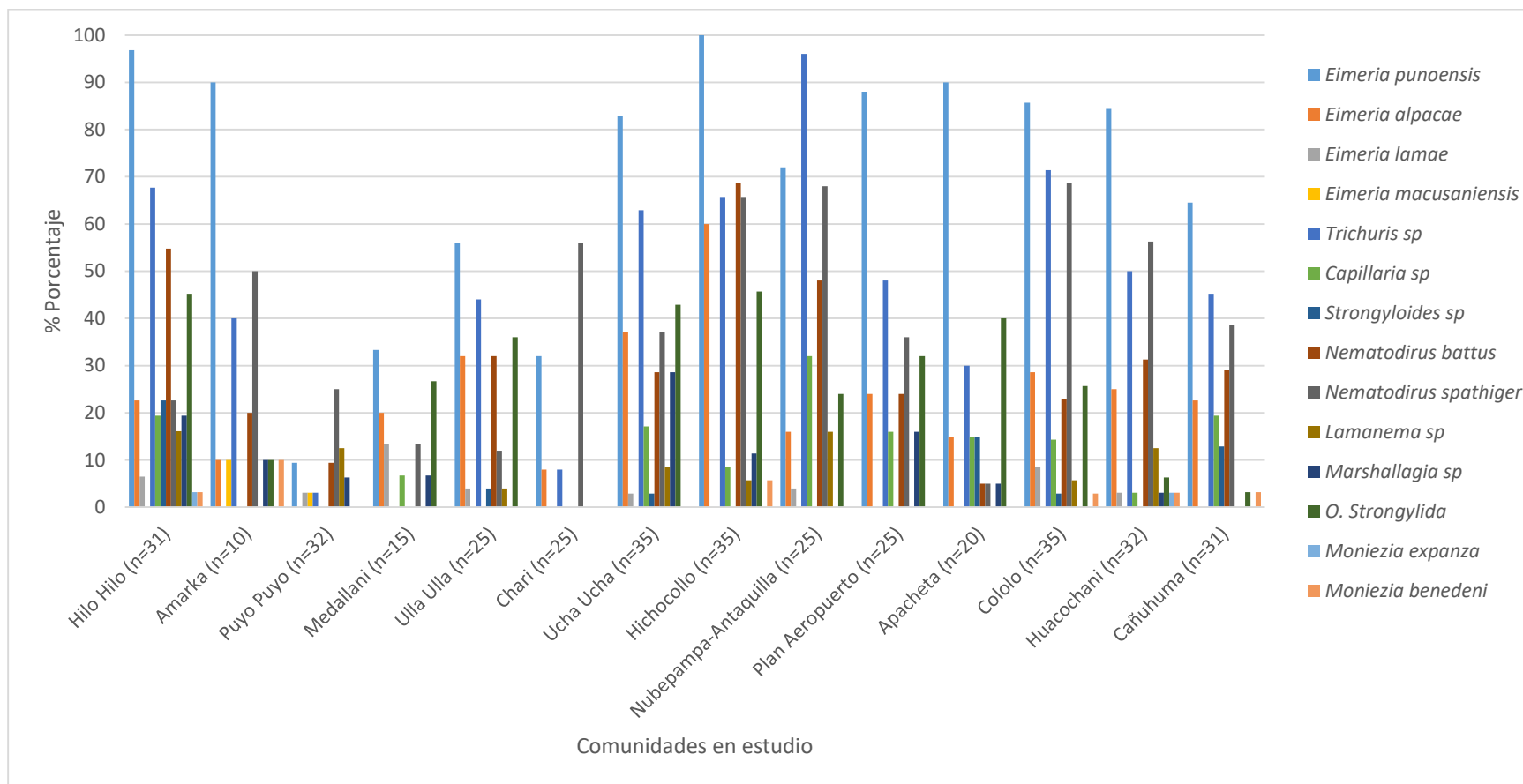


Fig 4. Prevalencia de endoparásitos en vicuñas de 15 comunidades del ANMIN Apolobamba, La Paz, 2021.

El hallazgo de los endoparásitos en vicuñas concuerda con estudios de Beltrán-Saavedra et al. (2011), Ruiz (2016), Beltrán-Saavedra & Mollericona (2019, 2020) realizado también en vicuñas de comunidades del ANMIN Apolobamba.

Según los resultados obtenidos en este estudio, se observa mayor riqueza de parásitos en vicuñas de las comunidades de Hilo Hilo, Huacochani, Ucha Ucha, Cololo y Hichocollo a diferencia de las vicuñas capturadas en las comunidades Amarka, Apacheta, Medallani, Ulla Ulla, Nubepampa-Antaquilla, Plan Aeropuerto, Cañuhuma, Puyo Puyo y Chari. Podríamos inferir que estas diferencias se relacionan con la población de los animales domésticos en Apolobamba, donde se ha registrado 109.804 unidades de animales entre alpacas, llamas, ovinos y bovinos, existiendo una sobre carga animal del 63% en pasturas y un 3% de sobre carga animal en bofedales (Alberto, 2020). Esto supone que deben analizarse las características de las ecorregiones para entender la relación que existe entre los parásitos y hospederos.

c. Ectoparasitología

Se realizó la revisión y colecta de ectoparásitos en un total de 396 vicuñas. De las cuales se obtuvo una prevalencia de 9% (36 de 396) para lesiones de sarna ocasionadas por el ácaro *Sarcoptes scabiei*, se encontró una prevalencia del 14,64% (58 de 396) para garrapatas *Amblyomma parvitarsum* y 1,76% (7 de 396) presentaron piojos *Microthoracius praelongiceps* y *M. minor*. En la Figura 5 se presentan las prevalencias de ectoparásitos de acuerdo a las especies de Acari, Ixodida y Phthiraptera identificadas.

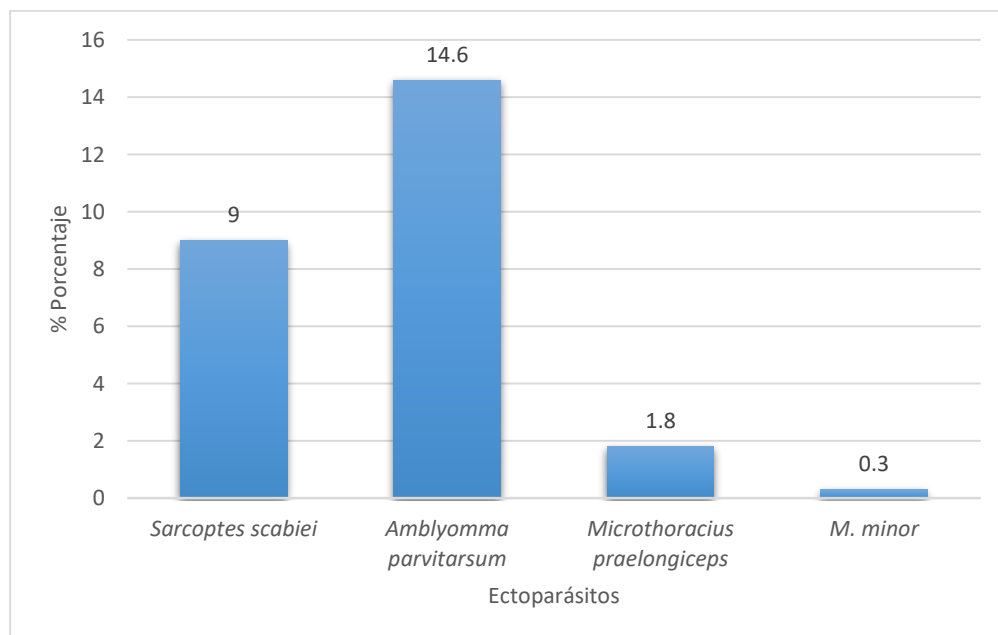


Fig. 5. Prevalencia de ectoparásitos identificados en vicuñas de 15 comunidades del PN ANMIN Apolobamba, La Paz, 2021.

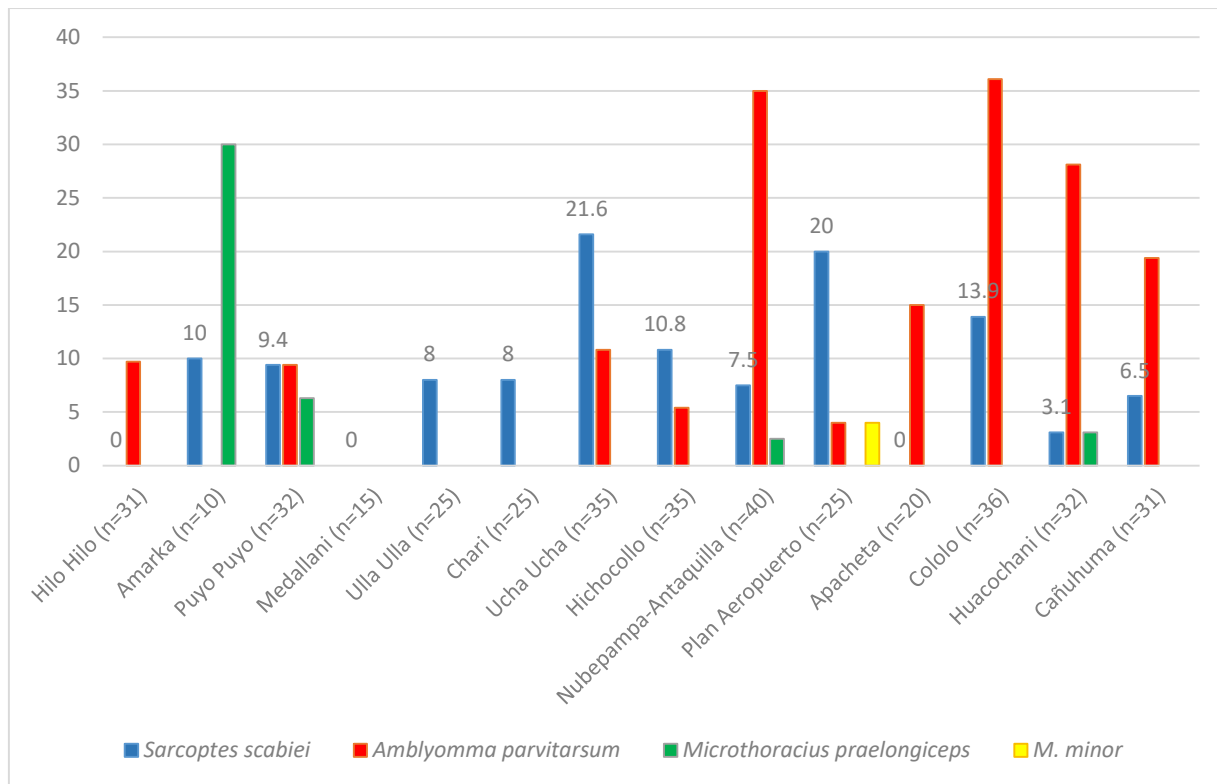


Fig 6. Prevalencia de ectoparásitos identificados en vicuñas de 15 comunidades del ANMIN Apolobamba, La Paz, 2021.

En el presente estudio, se observa la presencia de lesiones de sarna en once de las comunidades evaluadas confirmando mediante diagnóstico morfológico el ácaro *S. scabiei*, siendo las comunidades de Ucha Ucha (21,6%), Plan Aeropuerto (20%) y Cololo (13,9%), las de mayores prevalencias. Seguidas por Hichocollo (10,8), Amarka (10%), Puyo Puyo (9,4%), Chari y Ulla Ulla (8%), Nubepampa-Antaquilla (7,5%), Cañuhuma (6,5%), y con menor prevalencia se registró en la comunidad de Huacochani (3,1%). En tres comunidades (Apacheta, Hilo Hilo y Medallani) no se registró lesiones de sarna en las vicuñas.

Estudios similares en vicuñas del ANMIN Apolobamba reportan una prevalencia del 5,6% en 36 animales (Beltrán-Saavedra et al. 2011), y prevalencias del 20% y 46% en 40 animales (Ruiz 2016). Los estudios realizados por Beltrán-Saavedra & Mollericona (2019, 2020) registran una prevalencia del 9,8% en 92 vicuñas evaluadas y del 12,1% en 331 vicuñas respectivamente. Y durante la gestión 2021 se registró 9% en 396 vicuñas evaluadas.

Posiblemente estas diferencias de los niveles de sarna sarcóptica estén relacionadas a deficiencias nutricionales, debidas al sobre pastoreo que existe en las pasturas y bofedales en



las diferentes comunidades del ANMIN Apolobamba, otro factor que habría que considerar son los efectos del cambio climático, así como la explotación minera, sin medidas de recuperación de pasturas.

La prevalencia general de garrapatas *A. parvitarsum* de este estudio fue de 14,6% mayor a la registrada anteriormente 12,7% y 8,7% también en vicuñas del ANMIN Apolobamba Beltrán-Saavedra & Mollericona (2019, 2020). Empero es menor a la registrada por (Beltrán-Saavedra et al. 2011) con el 16,7%. Respecto a los piojos sucto-picadores se registra una prevalencia de 2,1% para las dos especies *M. praelongiceps* (1,8%) y *M. minor* (0,3%), menor a la registrada por Beltrán-Saavedra & Mollericona (2019, 2020), otros estudios anteriores de vicuñas en el ANMIN Apolobamba registran una mayor prevalencia 8,3 % para *M. praelongiceps* y *M. minor* (Beltrán-Saavedra et al. 2011) y 10% en el estudio de Ruiz (2016).

La elevada prevalencia de garrapatas en vicuñas de las comunidades de Nubepampa-Antaquilla, Cololo, Huacochani y Cañuhuma, podrían estar relacionadas a deficiencias en el manejo sanitario de las alpacas, ya sea por falta de suficientes desparasitaciones de los animales domésticos, como por el uso continuo de principios activos (ivermectina 1%) generando resistencias parasitarias. Así también, el estado del hábitat puede ser otro factor que incremente niveles de parasitismos.

La interpretación inferencial de la relación entre los ectoparásitos, endoparásitos y las variables propias de las vicuñas como edad y sexo, y las variables geográficas y ecoregionales se presentarán en la tesis de pregrado de la estudiante Cinthia Coronel Mamani.

Registro de sarna clínica según los registros de captura de vicuñas

Durante la temporada de arreo, captura y esquila de vicuñas 2021 en el ANMIN Apolobamba, se capturaron 6743 vicuñas (100%), de las cuales se registró una prevalencia de 3,2% (217 de 6743) de lesiones en la piel compatibles con sarna sarcóptica en las vicuñas, y la prevalencia para garrapatas fue del 2,3% (152 de 6743), en piojos la prevalencia fue de 0,1% (5 de 6743) (Fig. 7).

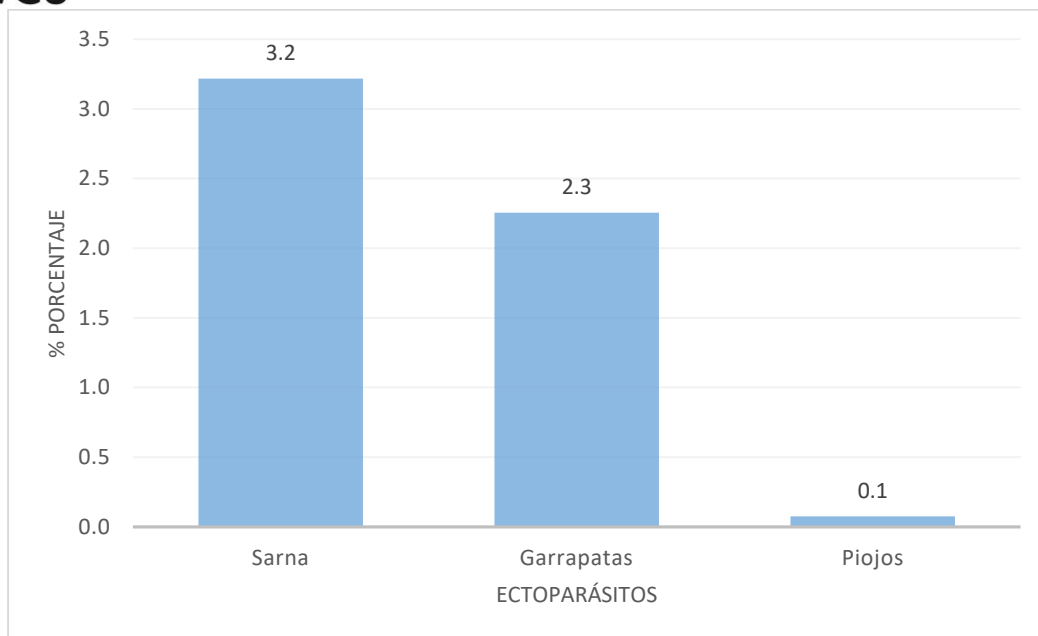


Fig. 7. Prevalencia de ectoparásitos en vicuñas del PN ANMIN Apolobamba, según los registros de captura de vicuñas La Paz, 2021.

Los datos generados sobre la prevalencia de sarna sarcóptica en vicuñas, son menores en base a los registros de arreo, captura y esquila de vicuñas de 3,2% en comparación con los eventos de muestreo que alcanzó el 9%. Posiblemente la diferencia registrada se deba al número de vicuñas muestreadas en comparación al número de vicuñas capturadas.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La evaluación de salud en 396 vicuñas en 15 comunidades del ANMIN Apolobamba fue posible gracias al trabajo coordinado con la Asociación Regional de Comunidades Manejadoras de Vicuñas Apolobamba, y los directorios de las comunidades manejadoras de vicuña locales y con el apoyo del SERNAP Apolobamba.

El diagnóstico parasitológico en las vicuñas muestra la presencia de 14 endoparásitos siendo comunes las coccidias *Eimeria punoensis* (71,3%), *E. alpaca* (24,7%), *E. lamae* (3,2%) y *E. macusaniensis* (0,5%). Entre los nematodos, *Trichuris* sp. (48,1%), *Nematodirus* cf. *spathiger* (41,5%), *N. cf. battus* (29,3%), Orden Strongylida (24,7%), *Capillaria* sp. (11,4%), *Marshallagia* sp. (8%), *Lamanema* sp. (6,6%) y *Strongyloides* sp. (4,5%) son los más prevalentes, los cestodos *Moniezia benedeni* y *M. expanza* registraron una prevalencia menor al 2%. Sobre los resultados obtenidos inferimos que estén relacionados a la sobre carga animal establecido en pasturas y en bofedales, así como el manejo realizado en los animales domésticos.

En el caso de ectoparásitos, la garrapata *Amblyomma parvitarsum* fue la más común con el 14,64%, seguido por el ácaro de la sarna *Sarcoptes scabiei* var. *aucheniae* con el 9%, la



prevalencia para los piojos *Microthoracius praelongiceps* y *M. minor* fue del 1,76%. Se ha registrado prevalencias de sarna mayores al 20% en las comunidades Ucha Ucha y Plan Aeropuerto, y prevalencias de sarna del 6% al 13% en las comunidades de Cololo, Hichocollo, Amarka, Puyo Puyo, Chari, Ulla Ulla, Nubepampa-Antaquilla y Cañuhuma. La menor prevalencia se registró en la comunidad de Huacochani con el 3%. Y en las comunidades de Apacheta, Hilo Hilo y Medallani no se registró la prevalencia de sarna. Estos datos podrían estar relacionados al estado nutricional animal, derivado del “estado de salud del hábitat” o a la calidad de las pasturas y bofedales, que guardan relación con la sobre carga animal en el ANMIN Apolobamba.

Estos datos muestran la necesidad de ser abordados de forma integral con el manejo del ganado doméstico y complementar con estudios ecológicos del área, a fin de poder plantear alternativas de manejo y conservación para la especie y sostenibilidad de esta actividad.



5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, M.P. 2021. Curso de laboratorio clínico, Hemograma Manual. Posgrado VetesWeb Laboratorio Clínico.

Astorga F, Carver S, Almberg ES, Sousa GR, Wingfield K, Niedringhaus KD, Van Wick P, Rossi L, Xie Y, Cross P, Angelone S. 2018. International meeting on sarcoptic mange in wildlife, June 2018, Blacksburg, Virginia, USA. *Parasites & Vectors* 11(449). <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3015-1>.

Beltrán-Saavedra LF, Nallar-Gutiérrez R, Ayala G, Limachi JM, Gonzales-Rojas JL. 2011. Estudio sanitario de vicuñas en silvestría del Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 46(1): 14-27.

Beltrán-Saavedra LF, González-Acuña D, Nallar R, Ticona H. 2014. Estudio coproparasitario y ectoparasitario en alpacas (*Vicugna pacos* Linnaeus, 1758) de Apolobamba, con nuevos registros de Phthiraptera (Insecta) e Ixodidae (Acari) en Bolivia. *Journal of Selva Andina Animal Science* 2(1): 2-14.

Cicchino AC, Muñoz ME, Bulman GM, Diaz JC, Laos A. 1998. Identification of *Microthoracius mazzai* (Phthiraptera: Anoplura) as an Economically Important Parasite of Alpacas. *J. Med. Entomol.* 35 (6): 922-930.

Dietz, R., Sonne, C., Basu, N., Braune, B., O'Hara, T., Letcher, R. J., ... & Asmund, G. 2013. What are the toxicological effects of mercury in Arctic biota?. *Science of the Total Environment*, 443, 775-790.

Estrada-Peña A., Venzal J.M., Mangold A.J., Cafrune M.M. & Guglielmone A.A. 2005. The *Amblyomma maculatum* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae: Amblyomminae) tick group: diagnostic characters, description of the larva of *A. parvitarsum* Neumann, 1901, 16S rDNA sequences, distribution and hosts. *Systematic Parasitology* 60: 99-112.

Guglielmone A.A. & Viñabal A.E. 1994. Claves morfológicas dicotómicas e información ecológica para la identificación de las garrapatas del género *Amblyomma* Koch, 1844 de la Argentina. *RIA* 25(1): 39-64.

Hendrix, M. CH. 2002. Laboratory procedures for veterinary technicians. Ed. 4ta. Mosby, Inc. United States of America.

Leguía G. 1999. Enfermedades parasitarias de camélidos sudamericanos. Ed. de Mar EIRL. Lima, Perú.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2012. Informe de la gestión 2011 a la XXIX Reunión Ordinaria Comisión Administradora del Convenio de la Vicuña. San Salvador de Jujuy-Argentina, 1-3 de agosto. MMAyA, Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal. Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas.



Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2012b. Estrategia del programa nacional para la conservación y manejo sustentable de la vicuña. PDG Impresiones, La Paz, Bolivia.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2013. Informe de la gestión 2013 a la XXXI Reunión Ordinaria Comisión Administradora del Convenio de la Vicuña. La Paz-Bolivia, 24-25 de julio. MMAyA, Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal. Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2014. Informe de la gestión 2014 a la XXXII Reunión Ordinaria Comisión Administradora del Convenio de la Vicuña. Antofagasta-Chile, 22-25 de septiembre. MMAyA, Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal. Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

Pence DB & Ueckermann E. 2002. Sarcoptic mange in wildlife. Rev. Sci. Off. Int. Epiz. 21(2): 385-398.

Prado, M., Bustillo H., Arancibia V., Fernández M., Palenque G.A., Flores R., ... & Velásquez R. 2016. Inventariación y caracterización de pasivos ambientales mineros en Áreas Protegidas: Área Natural de Manejo Integrado Nacional. Proyecto BOL/91196, Gestión de pasivos ambientales en áreas Protegidas y su influencia en el recurso hídrico. SERNAP.

Reagan, T.G., Sander, T.G., & D.B. De Nicofa. 1999. Hematología Veterinaria, Atlas de Especies Domésticas Comunes. Ediciones S, Barcelona-España. 72 Pag.

Rivera, S. J., Pacheco, L. F., Achá, D., Molina, C. I., & Miranda-Chumacero, G. 2016. Low total mercury in *Caiman yacare* (Alligatoridae) as compared to carnivorous, and non-carnivorous fish consumed by Amazonian indigenous communities. Environmental pollution, 218, 366-371.

Ruiz C.R. 2016. Identificación y caracterización de la presencia de ectoparásitos y endoparásitos en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en comunidades de los departamentos de La Paz y Oruro. Tesis de Magíster, Universidad Mayor de San Andrés.

Villalba L. 2008. Protocolo de buenas prácticas de captura, esquila y liberación de vicuñas en estado silvestre para la obtención de fibra. PNBS, FAN - Bolivia. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Wall R, Shearer D. Veterinary ectoparasites: biology, pathology and control. 2a ed. Blackwell Science; 2001.

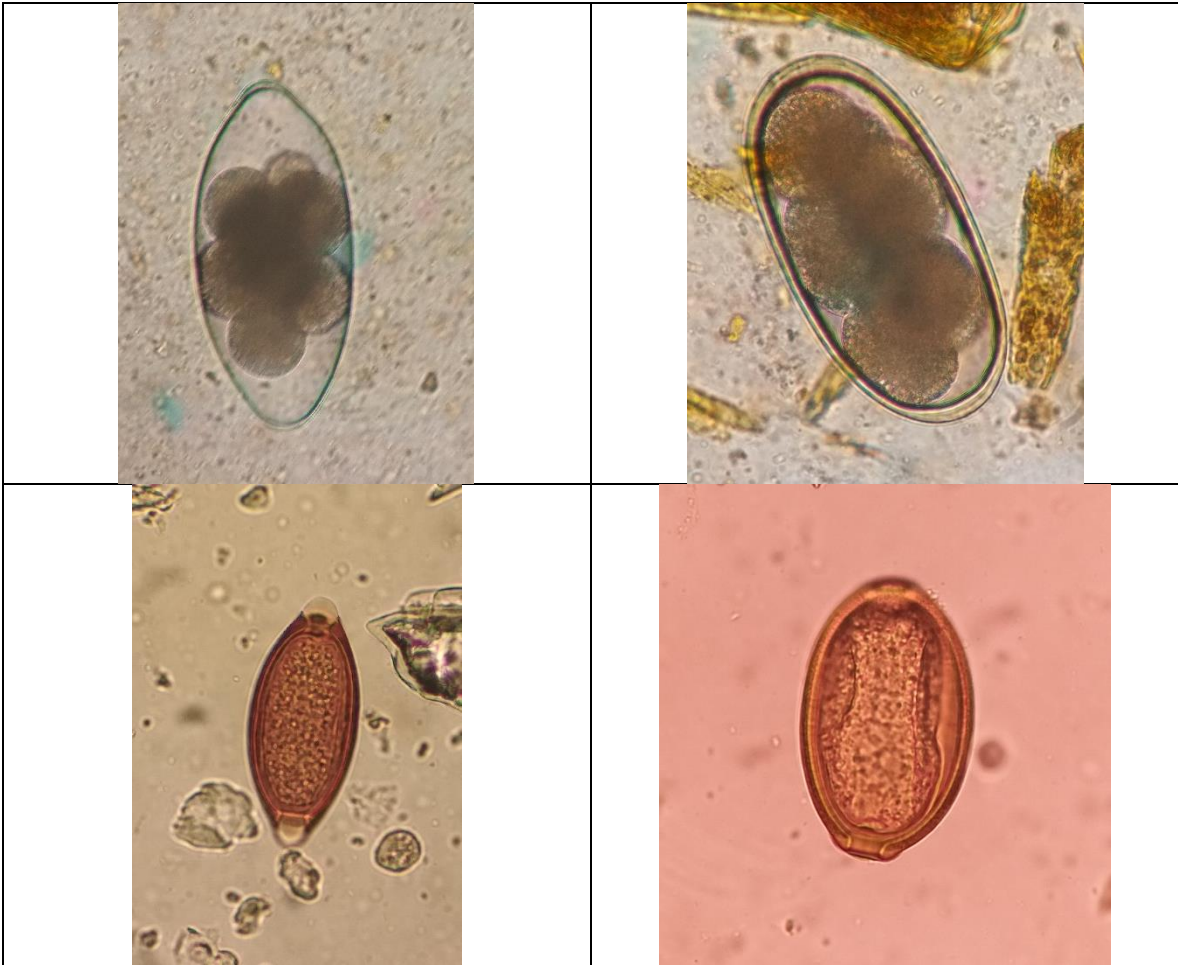
Werneck FL. 1933. Sobre una nova especie de Anoplura parasita da lhama (nota previa). Rev. Medico-Cirurg. Brasil. 40: 346-348.

Werneck FL. 1935. *Microthoracius minor* e demais especies do mesmo genero. Rev. Ent. Rio de J. 5, 107-116.

Anexos



Fig. 8. Actividad de toma de muestras en vicuñas en el ANMIN Apolobamba, 2021 (Fotos: WCS-Bolivia/JL Mollericon, 2021). a) Vicuña con lesiones clínicas de sarna sarcoptes; b) Colecta de muestras en vicuñas; c) Procesamiento de muestras en laboratorio de campo; d) Equipo veterinario de campo.



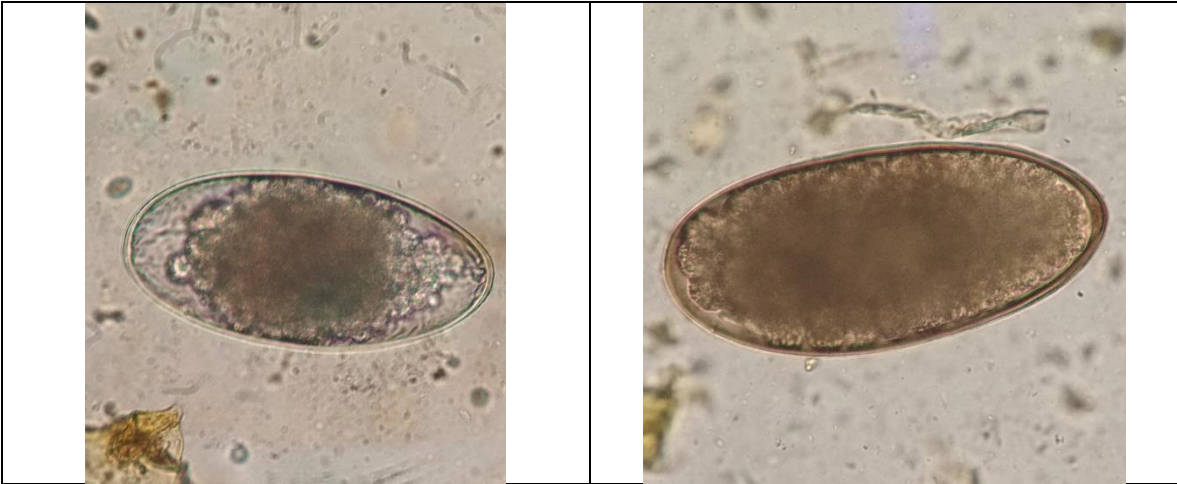


Fig. 9. Endoparásitos nematodos en vicuñas del ANMIN Apolobamba (Fotos: WCS-Bolivia/JL Mollericona, 2021): **a).** *Nematodirus* cf *spathiger*, **b).** *Nematodirus* cf *battus*, **c).** *Trichuris* sp., **d).** *Capillaria* sp., **e).** *Marshallagia* sp., **f).** *Lamanema* sp., **g)** Orden Strongylida., **h).** *Strongyloides* spp.

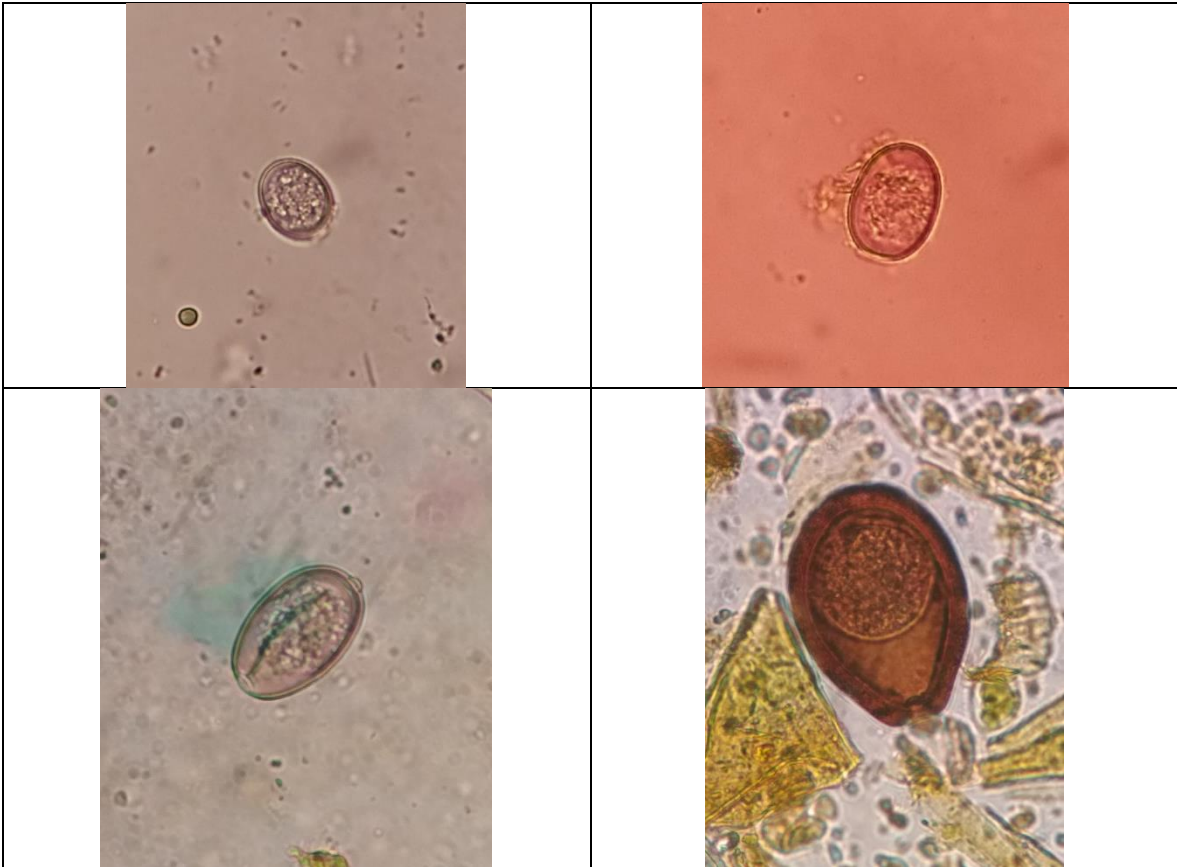


Fig. 10. Endoparásitos protozoos en vicuñas del ANMIN Apolobamba (Fotos: WCS-Bolivia/JL Mollericona, 2021): **a).** *Eimeria punoensis*, **b).** *Eimeria alpaca*, **c).** *Eimeria lamae*, **d).** *Eimeria macusaniensis*.

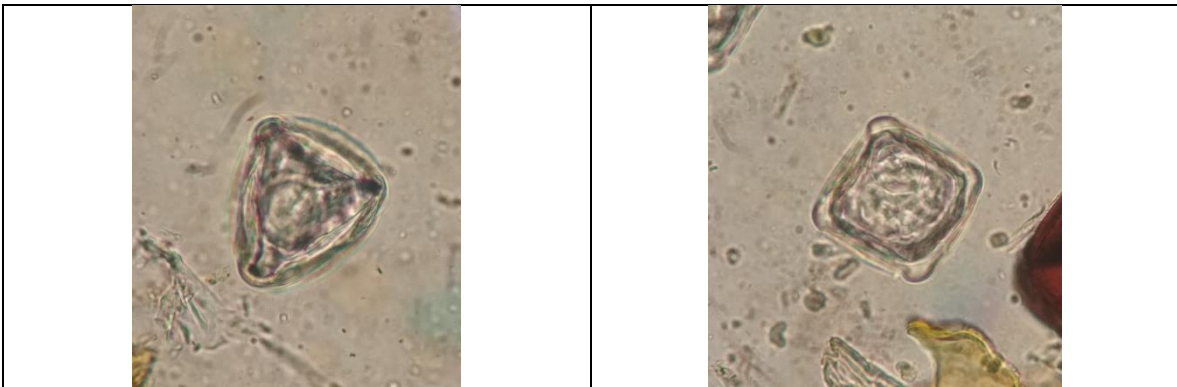


Fig. 11. Endoparásitos cestodos en vicuñas del ANMIN Apolobamba (Fotos: WCS-Bolivia/JL Mollericona, 2021): **a).** *Moniezia expanza*, **b).** *Moniezia benedeni*.

Ectoparásitos



Fig. 12. Ectoparásitos en vicuñas del ANMIN Apolobamba (Fotos: WCS-Bolivia/JL Mollericona, 2021): **a).** *Sarcoptes scabiei*, **b).** *Microthoracius praelongiceps*, **c).** *Amblyomma parvitarsum* hembra, **d).** *A. parvitarsum* macho.