

GECS NEWS

ABRIL / 2022

9



ASPECTOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS ACERCA DE LA SARNA SARCÓPTICA EN VICUÑAS

(Vicugna vicugna)

SCIENTIFIC
AND TECHNICAL
ASPECTS ABOUT
THE SARCOPTIC
MANGE IN
VICUÑAS
(Vicugna vicugna)

Yanina Arzamendía ⁽⁹⁾
Hugo Castillo ^{(2) (9)}
Benito A. González ^{(3) (9)}
Bibiana Vilá ^{(4) (9)}
Cisela Marcoppido ^{(5) (9)}
Marcela Uhart ⁽⁶⁾
Jorge Baldo ^{(7) (9)}
Pablo Carmanchahi ^{(8) (9)}

(1) Grupo de investigación VICAM, INECHOA CONICET UNJu, Facultad de Ciencias Agrarias UNJu, Argentina.

(2) Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Instituto de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos, CONOPA, Perú.

(3) Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Chile.

(4) Grupo de investigación VICAM, CONICET, Dpto. Ciencias Sociales, UNLu, Argentina.

(5) Grupo de investigación VICAM. Ministerio de Agroindustria, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-Castelar, Argentina.

(6) One Health Institute, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis.

(7) Grupo de investigación VICAM- CONICET, Facultad de Ciencias Agrarias UNJu, Argentina.

(8) GIEFAS-INIBIOMA-CONICET, Argentina.

(9) Grupo de Especialistas en Camélidos Sudamericanos, Comisión de Supervivencia de Especies, UICN.

Fecha de recepción: 31/01/22 Fecha de aceptación: 23/03/22

Resumen

La sarna sarcóptica es una enfermedad producida por el ácaro *Sarcoptes scabiei*, que afecta a las vicuñas y a otros mamíferos, pudiendo ocasionar la muerte del animal y provocar brotes epidémicos. Su presencia creciente en poblaciones silvestres de vicuñas generó recientemente preocupación en los países miembros del Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña. El Convenio encomendó al GECS/UICN la elaboración de un documento que reúna conocimientos científicos, aspectos de manejo, prioridades de investigación y recomendaciones para prevenir, diagnosticar y mitigar la enfermedad. Estos aspectos presentan especial interés para las actividades de esquila de poblaciones silvestres. En este trabajo resumimos los principales aspectos abordados en el documento, que surgió como colaboración científico-técnica internacional e interdisciplinaria, a partir de la mencionada demanda.

Palabras clave: Sarna sarcóptica. *Sarcoptes scabiei*. Vicuñas. Manejo. Convenio de la vicuña

Abstract

Sarcoptic mange is a disease caused by the mite *Sarcoptes scabiei*, which affects vicuñas and other mammals and can lead to the death of affected animals and cause epidemic outbreaks. Its increasing presence in wild vicuña populations recently generated concern among the member countries of the Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña. The Convenio commissioned the GECS/IUCN to prepare a document that collates scientific knowledge, management aspects, research priorities and recommendations to prevent, diagnose and mitigate the disease. These aspects present special interest for live-shearing activities in wild populations. In this article we summarized the main aspects addressed in the document, which emerged as international

and interdisciplinary scientific-technical collaboration based on the mentioned demand.

Key words: Sarcoptic mange. *Sarcoptes scabiei*. Vicugna. Management. Convenio de la vicuña

Introducción

Una de las decisiones claves, en torno al manejo de las enfermedades en poblaciones de especies silvestres, es cuándo y a partir de qué indicadores iniciar (o no) una intervención, dado que en condiciones naturales las enfermedades representan una presión de selección evolutiva para las especies (Wobeser 2002). Siendo un desafío la diferenciación de las decisiones pertinentes según las especies sean silvestres o domésticas. Existe evidencia que la relación entre las especies silvestres y los patógenos está crecientemente influenciada por la actividad humana. Bajo influencia antrópica, las enfermedades pueden causar retracciones de poblaciones silvestres hasta su colapso y extinción local y/o global (Goltsman et al. 1996, Daszak et al. 2000, 2001, Wyatt et al. 2008, Frick et al. 2010). Los efectos de las enfermedades pueden a su vez potenciarse por la pérdida de hábitat e introducción de especies exóticas (Smith et al. 2009, Dobson y Foufopoulos 2001), contaminación (Marcogliese y Pietrock 2011) y cambio climático (Harvell et al. 2009, Kutz et al. 2008), entre otros.

La creciente presencia de sarna sarcóptica (causada por *Sarcoptes scabiei*) en poblaciones silvestres de vicuñas (*Vicugna vicugna*), generó preocupación en los países miembros del Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña. Por ello, el Convenio encomendó al GECS- SSC-UICN (por Resolución N° 404/2018), la elaboración de un documento que reúna conocimientos científicos, aspectos de manejo, prioridades de investigación y recomendaciones con el objetivo de prevenir,



FIGURA 1. VICUÑAS INFECTADAS CON SARNA SARCÓPTICA Y DETALLES DE LESIONES CARACTERÍSTICAS.

Fotos: a y b) Sarcarí, Bolivia 2017, Y. Arzamendia; c) Pampa Galeras, Perú, B. Vilá; d) Sta. Catalina, Jujuy, Argentina 2014, S. Enrietti.

diagnosticar y mitigar la enfermedad; con especial interés en las actividades de esquila de poblaciones silvestres. En este trabajo resumimos los principales aspectos abordados en el documento que surgió como colaboración científico-técnica internacional e interdisciplinaria, a partir de esta demanda.

SARNA SARCÓPTICA

La sarna en mamíferos es una enfermedad causada por diferentes especies de ácaros que habitan la piel, siendo las más representativas aquellas que corresponden a los géneros *Sarcoptes*, *Psoroptes* y *Chorioptes* (OIE 2019). La sarna sarcóptica, en particular, es una enfermedad producida por el ácaro *Sarcoptes scabiei* (Acari, Astigmata: Sarcoptidae). Esta enfermedad ha ocasionado epidemias en un amplio rango de especies de mamíferos silvestres (Bornstein et al. 2001, Escobar et al. 2021). *S. scabiei* es un ectoparásito que cava galerías en la piel del mamífero hospedador, causando una dermatitis caracterizada por signos que incluyen prurito, alopecia (pérdida de fibras o pelo), e hiperplasia epidérmica (engrosamiento de la piel) con descamación, pápulas, pústulas y costras (Bowman 1995). Las mismas están ubicadas principalmente en las zonas con menor cantidad de pelos o fibra, en las extremidades, entre los dedos, muslos, abdomen, pecho, región axilar, inguinal y perineal (Fig. 1).

Las etapas de desarrollo del ácaro *S. scabiei* sobre la piel del animal infectado son huevo, larva, ninfa y adulto. Este desarrollo dura entre dos y cuatro semanas (Leguía y Casas 1999). Las hembras fertilizadas tienen una vida media de cuatro a seis semanas y cavan túneles o galerías donde ovipositan, en una tasa de dos a cuatro huevos por día, de los cuales aproximadamente en tres días emergen las larvas (Arlan y Morgan 2017, Bornstein 2002).

En los estadios más tempranos de la enfermedad puede presentarse prurito, que suele acompañarse de un comportamiento de rascado frecuente por el animal infectado. Sin embargo, el rascado también puede ser consecuencia de otras enfermedades (por ejemplo, infestaciones con piojos *Microthoracius* spp.), por lo cual este signo no es exclusivo de la sarna, ni un indicador suficiente para diagnosticarla.

A medida que la severidad de la sarna progresa, pueden visualizarse lesiones en la piel de las extremidades (principalmente en las partes internas), y comienza a verse una piel engrosada, alopecica, cubierta con costras blanquecinas de diferente espesor, con grietas (Figs. 1 y 2). Estas afectan principalmente las axilas e ingle. En este estadio, los animales tienen dificultad para desplazarse, se pueden observar claudicaciones (manqueras o rengueras) y un caminar lento (con los miembros traseros, delanteros o ambos, abiertos). En crías es frecuente observar lesiones en hocico o cabeza, por contacto con la ingle y ubre de madres enfermas, al amamantar.

En este estado también pueden permanecer más tiempo echados e incluso presentan latencias más prolongadas a la huida frente a proximidad humana o de predadores.

En los estadios más avanzados, las lesiones en piel se extienden hacia la cara externa de las extremidades y por encima del abdomen (Fig. 2). En estos casos se observan costras en la piel y pérdida de fibras (o fibras desalineadas, colgando) en la cola, grupa, parrilla costal, zona perianal, genital, e incluso en estadios severos afectando el cuello, cabeza, hocico y todo el cuerpo. Además del engrosamiento de la piel, se presentan profundas fisuras que afectan la capacidad de regular la temperatura corporal (Simpson et al. 2016), lo que genera un desbalance energético (Carvalho et al. 2015). También apare-

cen infecciones bacterianas secundarias de la piel (Bornstein et al. 2001). En estadios severos se observa dificultad al caminar, alimentarse, defecar o incluso postración. La sarna puede ocasionar la muerte de los animales afectados (Pence y Ueckermann 2002, Pérez et al. 2011). En animales silvestres el deceso se produce generalmente por debilidad progresiva, lo que limita la capacidad de alimentación y escape de predadores.

Además de la presencia de los signos clínicos descritos, para diagnosticar la sarna es necesario realizar un muestreo, raspando la piel de la zona lastimada para identificar bajo microscopio o con lupa a los ácaros que causan la enfermedad. Este análisis permite confirmar la existencia del parásito e identificar el tipo de sarna presente (sarcóptica, psoróptica o chorióptica). La colecta de muestras es, además, esencial para tipificar genéticamente los ácaros y establecer patrones de dispersión, origen y transmisión, incluso entre especies (Arlian y Morgan 2017).

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN DE LA SARNA SARCÓPTICA

La transmisión del ácaro de la sarna sarcóptica en poblaciones silvestres ocurre mayormente por contacto directo entre animales sanos y enfermos. No obstante, también operan mecanismos indirectos, como por ejemplo el contacto con elementos del ambiente u objetos contaminados denominados fomites (arbustos, herramientas de esquila, etc.) (Fowler 1998, Bornstein et al. 2001). Se desconoce la persistencia del ácaro en el ambiente, pero en camélidos se hipotetiza que los revolcaderos comunes y otros comportamientos sociales podrían favorecer la transmisión aún en poblaciones con bajas den-

sidades (Leguía y Casa 1999, Arzamendia et al. 2012, Ferreyra et al. 2022).

La sarna puede transmitirse entre especies silvestres y domésticas, particularmente cuando existe contacto estrecho y cercanía genética. Varios brotes epidémicos en poblaciones de animales silvestres, previamente libres de la enfermedad, se han relacionado con un origen en animales domésticos infectados (Arlian 1989, Lavín et al. 2000, Arlian y Morgan 2017, Ferreyra et al. 2022). Actualmente, dado que muchas poblaciones de vicuñas se encuentran bajo manejo de captura y esquila en silvestría, se podría estar favoreciendo la transmisión del ácaro de sarna por el estrecho contacto que se genera entre individuos sanos y enfermos en los corrales de encierro, durante las capturas. También por contacto con elementos contaminados como tijeras y cuchillas-peines utilizados durante las esquilas, o las manos y vestimenta de los operarios. Aunque existen recomendaciones y protocolos para buenas prácticas de manejo durante las esquilas (ver protocolo GECS/UICN, Bonacic et al. 2012), aún se realizan manejos que no respetan los procedimientos y criterios de bienestar y sanidad animal. Por ejemplo, no se separa a los individuos enfermos, se mantiene confinados a los animales durante varias horas o incluso días aumentando el estrés, sin tomar las medidas necesarias para evitar la transmisión de enfermedades como la sarna.

SARNA SARCÓPTICA EN CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS

Tanto los camélidos silvestres como los domésticos son susceptibles de ser infectados por el ácaro de la sarna sarcóptica. Durante la última década se han reportado brotes (algunos epidémicos) en

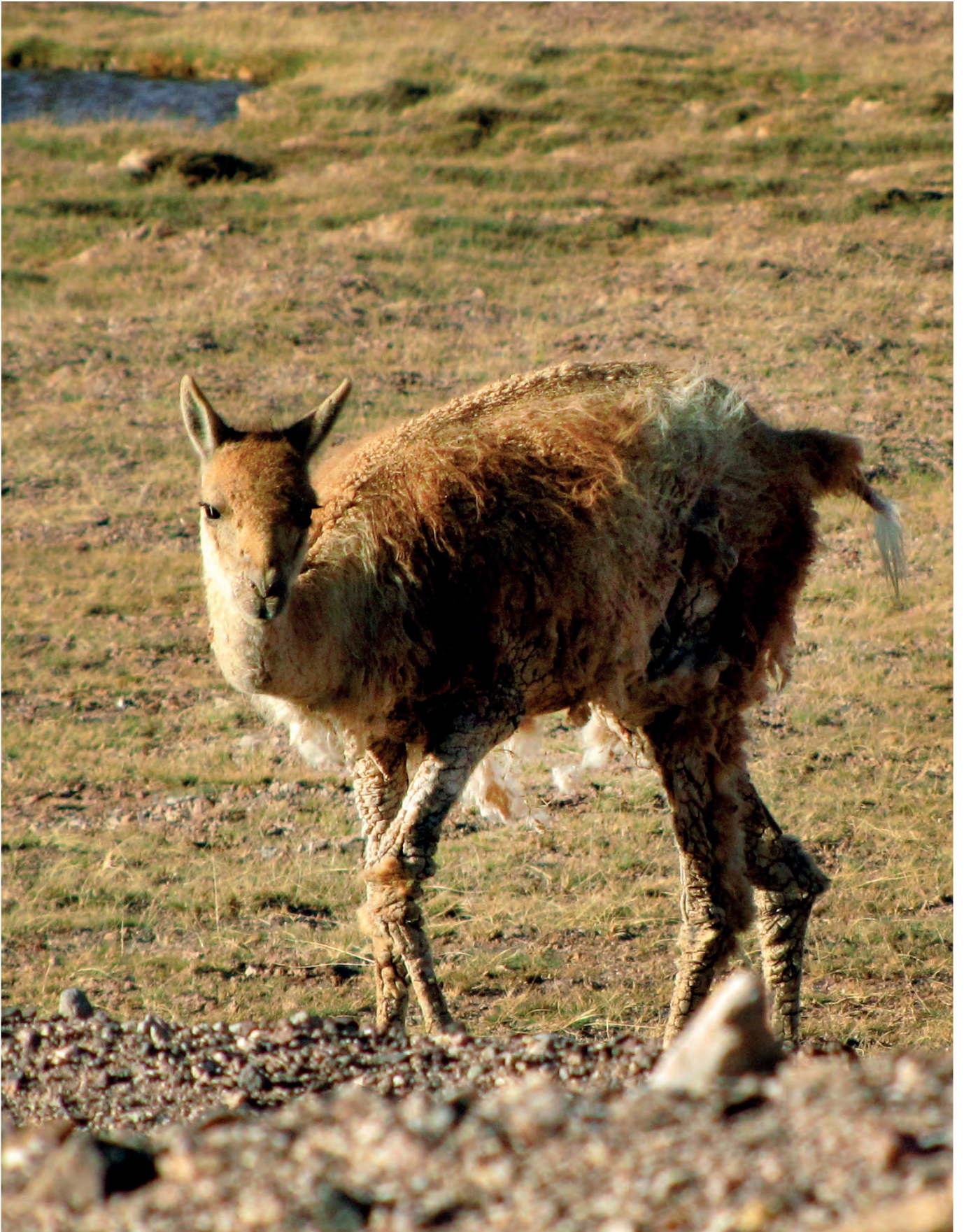


FIGURA 2. Vícuñas on sarna en estado avanzado (murió 15 días después), con lesiones severas observables en las partes externas del cuerpo por encima de la línea tangencial al abdomen. Foto: Parque Nacional Nevado Tres Cruces, Chile, marzo de 2011, B. González.

poblaciones de vicuñas de Perú, Argentina, Bolivia y Chile. Sin embargo, es escasa la información sobre la enfermedad, en cuanto a su distribución geográfica y prevalencia (es decir, proporción de infestados sobre la población total). Los reportes disponibles muestran prevalencias variables en escenarios diversos (ver Tabla 1). Entre ellos, los más preocupantes corresponden a epidemias en áreas protegidas o en poblaciones bajo manejo, en cautiverio y/o silvestría, que no se ajustan a los protocolos de bienestar animal acordados por el Convenio de la Vicuña y/o que no aplican medidas preventivas para evitar los contagios. Una de las poblaciones más afectadas fue la del Parque Nacional San Guillermo, Argentina, donde no se realiza manejo de captura y esquila. En este área protegida se registró un brote epidémico, acompañado por una reducción sustancial (>95%) en las densidades de vicuñas y guanacos (*Lama guanicoe*), estimadas entre 2014 y 2019 (Ferreira 2019, Ferreira et al. 2022, ver Tabla 1).

Respecto a las poblaciones bajo manejo de captura y esquila, los reportes más preocupantes corresponden a Perú y Bolivia, donde se registraron altas prevalencias de sarna en algunas instancias (ver Tabla 1). Cabe aclarar que en la mayoría de estas poblaciones con alta prevalencia se vienen realizando (desde hace varios años) tratamientos *ad hoc* con antiparasitarios. Principalmente se utiliza ivermectina, generalmente empleándola de modo incorrecto, ya que se realizan fuera de marbete y se carece de estudios de farmacocinética, efectividad, dosificación, intervalos de aplicación, etc. Además, no se llevan registros de estas aplicaciones, lo que impide la evaluación de la eficacia de la intervención. Tampoco se diferencian las aplicaciones de tipo preventivas de las terapéuticas, al no registrarse por separado las aplicaciones en animales enfermos o sanos.

Las otras poblaciones de vicuñas en las que se reportan casos de sarna sarcóptica en Argentina, Bolivia, Chile y Perú presentan prevalencias que oscilan entre 1 y 5 % (ver Tabla 1). En las poblaciones de Argentina con manejo de captura y esquila, no se realizan tratamientos con antiparasitarios (Arzamendi et al. 2012, 2015, 2018, Perretta et al. 2019).

PROBLEMÁTICA DEL TRATAMIENTO DE LA SARNA SARCÓPTICA EN CAMÉLIDOS SILVESTRES

En la actualidad no existe un protocolo validado para el tratamiento de la sarna sarcóptica en camélidos silvestres, y no hay evidencia comprobada de la efectividad de los tratamientos farmacológicos en el control o la erradicación de la sarna sarcóptica en fauna silvestre (Rowe et al. 2019, Moroni et al. 2020). De gran relevancia es el hecho que ya se ha detectado resistencia del ácaro *S. scabiei* a drogas muy utilizadas, como la ivermectina (Clark et al. 1995, Currie et al. 2004, Terada et al. 2010, Mounseya y McCarthy 2013), lo que plantea serios inconvenientes para el futuro control de ésta y otras enfermedades parasitarias. Asimismo, hay escasas referencias o publicaciones sobre estudios sistemáticos o tratamientos para camélidos, que incluyan farmacocinética (Jarvinen et al. 2002), dosis inhibitorias mínimas, y otra información necesaria para su aplicación responsable y con probada eficacia.

La factibilidad del tratamiento en vicuñas silvestres supone además desafíos asociados al manejo y a la repetición del tratamiento, lo cual implicaría que los animales deban ser recapturados periódica y/o frecuentemente, o mantenidos permanentemente en cautiverio. Por otra parte, se desconoce la probabilidad de reinfección de los individuos

Tabla 1: Poblaciones de vicuñas registrados en las últimas décadas.

(Registros disponibles hasta julio 2021). Condiciones de manejo: MS: con manejo de captura y esquila en silvestría; MC: con manejo de captura y esquila en cautiverio; SMCE: sin manejo de captura y esquila, solo manejo para la conservación. Prevalencia: porcentaje de vicuñas con sarna (%) sobre el total de vicuñas vivas y/o muertas examinadas (n); detección: confirmación cualitativa de la presencia de sarna en las poblaciones de vicuña reportadas.

<Localidad, provincia/departamento, país	Condición de manejo	Prevalencia (%; n; año registro) / detección	Autores
Reserva Pampa Galeras, Ayacucho, Perú	MS	12% (n=200, año 2012)	Gomez-Puerta et al. 2013
Comunidad campesina de Lucanas (CCL), Ayacucho, Perú Iruro (sector dentro de la CCL)	MS	26,7% (n=6162, año 2015)	Bujaico y Zúñiga 2015
	MC	62% (n=996, año 2015)	
Lucanas, Ayacucho, Perú	MS	36,34%(n=9811;año 2015)	Bujaico 2018
		2,34% (n=9346, año 2016)	
		3,38% (n=6139, año 2017)	
Tanta, sierra de Lima	MS	37% (n=107, año 2015)	Castillo et al. 2019
Ondores, Junín, Perú		4% (n=280, año 2018)	Murillo et al. 2019
Huancaray, Andahuaylas, Apurímac, Perú	MC	4% (n=101, año 2015)	Unzueta 2018, Murillo et al. 2019
Cavira Andahuaylas, Apurímac, Perú	MC	8 % (n=99, año 2015)	
Lliupapuquio Andahuaylas, Apurímac, Perú	MS	19% (n=101, año 2015)	
Huancabamba Andahuaylas, Apurímac, Perú	MS	37% (n=101, año 2015)	
Capaya, Aymaraes, Apurímac, Perú		4% (n=26, año 2015)	Unzueta 2018
Huarccoy, Cotabambas, Apurimac, Perú	MS	17% (n=29, año 2018)	Murillo et al. 2019
Trapiche, Puno, Perú		2% (n=440, año 2018)	Murillo et al. 2019
Sallani, Canchis, Cusco, Perú	MS	18,2% (n=22, año 2018)	Angulo et al. 2021
Palccoyo, Canchis, Cusco, Perú	MS	10,6% (n=47, año 2018)	
Ccuyo, Canchis, Cusco, Perú	MS	8,9% (n=45, año 2018)	
Uchulluclo, Canchis, Cusco, Perú	MS	8% (n=25, año 2018)	
Chilca, Canchis, Cusco, Perú	MS	8% (n=100, año 2018)	
Sibina Sallma, Canchis, Cusco, Perú	MS	7,7% (n=142, año 2018)	
Phacco, Canchis, Cusco, Perú	MS	6,7% (n=164, año 2018)	
Llutuyo, Canchis, Cusco, Perú	MS	4,8% (n=62, año 2018)	
Llusco, Chumbivilcas, Cusco, Perú	MC	1,9% (n=312, año 2018)	
ANMIN Pampas Tholar, Sarcarí, Potosí Bolivia	MS	3,17% (n=189; año 2017)	

<Localidad, provincia/departamento, país	Condición de manejo	Prevalencia (%; n; año registro) / detección	Autores
ANMIN Apolobamba La Paz, Bolivia	MS	5,60% (n=36, año 2006)	Beltrán-Saavedra et al. 2011
ANMIN Apolobamba La Paz, Bolivia	MS	9,80% (n=92, año 2018)	Beltrán-Saavedra y Mollericona 2019
Hichocollo, La Paz, Bolivia	MS	20% (n=5, año 2013)	Ruíz 2016
Ucha Ucha, La Paz, Bolivia	MS	46.2% (n=13, año 2013)	
Jachajocko, Oruro, Bolivia	MS	6,7% (n=15, año 2013)	
Marka Aroma, Oruro, Bolivia	MS	30.8% (n=13, año 2013)	
Cieneguillas, Jujuy, Argentina	MS	1% (n=1020, años 2003-2005)	Arzamendia et al. 2012
Santa Catalina, Jujuy, Argentina	MS	1 a 3 % (n=900; años 2012-2018)	Arzamendia et al. 2018
Lagunillas del Farallón, Inticancha, Escobar y Suripujio, Jujuy, Argentina	MS	1,81% (n=1705)	Perretta et al. 2019
Parque Nacional San Guillermo, San Juan, Argentina	SMCE	38.37% (n=602, años 2017-2019)	Ferreyra et al. 2022
Parque Nacional Lauca, Arica y Parinacota, Chile	SMCE	detectado	CONAF 2014
Reserva Las Vícuñas, Chile	SMCE	detectado	CONAF 2018
Parque Nacional Nevado Tres Cruces, Atacama, Chile	SMCE	detectado	Zárate y Valencia 2010, Vargas et al. 2016

tratados y, por tanto, la real efectividad de este tipo de intervención. Tampoco se conoce el impacto de estas drogas y sus residuos en otras especies (ej. predadores, carroñeros) y la artropofauna del ambiente (ej. escarabajos estercoleros) (Jensen y Scott-Fordsmand 2012). Algunos procedimientos ad hoc, como la aplicación preventiva de ivermectina en los chakus a todos los animales capturados, no han demostrado ser eficaces y probablemente sean la causa de resistencia del parásito al fármaco, por lo cual debería desestimarse su uso.

Recomendaciones

Dada la complejidad, carencia de información y diversidad de escenarios con respecto a la sarna en las poblaciones de camélidos silvestres, es muy im-

portante considerar recomendaciones enmarcadas en el manejo adaptativo de vicuñas, respetando el carácter silvestre de la especie y los procesos evolutivos que actúan sobre la misma, e incluyendo estrictos criterios de sostenibilidad y bienestar animal durante las esquilas.

Es fundamental establecer un registro específico de las situaciones de infestación, las acciones desarrolladas y sus fundamentos técnicos, con objeto de evaluar los resultados para retroalimentar las decisiones tomadas y analizar acciones futuras, en un marco de manejo adaptativo.

La circulación del parásito en camélidos silvestres y domésticos, en áreas de distribución conjunta, y las características zoonóticas de la enfermedad, plantean la necesidad de basarse en el paradigma de “Una Salud” como principio de abordaje. Este

enfoque reconoce la interdependencia entre la sanidad animal, la salud humana y el ambiente, por lo que la salud de uno de estos componentes afecta la salud de todos. En este sentido, implementar el enfoque de “Una Salud” permitirá comprender y gestionar los riesgos para la salud de los componentes y abogar por ecosistemas sostenibles más equilibrados (OIE 2021).

Dos herramientas fundamentales de manejo conjunto serían: a) el control adecuado de la sarna en especies domésticas, incluyendo los camélidos, a través de medidas veterinarias específicas, y b) la adecuada implementación de los protocolos ya existentes de buenas prácticas sanitarias y de bienestar, durante la esquila de camélidos silvestres, que tiendan a minimizar el estrés y la transmisión del ácaro (Bonacic et al. 2012).

Considerando que, en grandes áreas de su distribución, las vicuñas son componentes de un sistema pastoril que incluye otros herbívoros, los esfuerzos tendientes a mantener los animales domésticos sanos son claves, porque contribuirían a obstaculizar el flujo de ácaros entre especies domésticas y silvestres.

En función de las situaciones mencionadas, nuestras recomendaciones se centran en medidas preventivas de la enfermedad. Por ello proponemos:

- Evitar el traslado interjurisdiccional de ganado (principalmente camélido, pero también vacuno, ovino, caprino) y su introducción en áreas con poblaciones de vicuñas, sin el previo control sanitario y cuarentena cumplida, ambos certificados por la autoridad competente.
- Realizar gestiones ante organismos oficiales en sanidad ganadera para que incrementen los esfuerzos en el manejo sanitario del ganado doméstico (principalmente camélido, pero también vacuno, ovino, caprino), como estrategia posible y efectiva para frenar brotes en curso y prevenir futuras ocurrencias en vicuñas y otras especies silvestres que conviven con los domésticos.
- Aplicar estrictamente el protocolo de bienestar animal del GECS- UICN (recomendado oficialmente por el CONVENIO DE LA VICUÑA mediante la resolución N°344/12) en todos los manejos.

Además, se sugieren específicamente las siguientes acciones:

Evaluación de la sarna en poblaciones de camélidos silvestres

- Monitorear la sarna en poblaciones de camélidos silvestres, evaluando el estado sanitario y posibles factores de riesgo (densidad de la población, proporción y estado de animales infectados, tipo de manejo, tasas de mortalidad, causas de muerte, etc.). Esto servirá para retroalimentar decisiones de manejo para la conservación y uso sustentable, y analizar acciones mediatas y futuras, como, por ejemplo, determinar la factibilidad de esquila.

Manejo de vicuñas infestadas

En poblaciones que presenten vicuñas con signos de la enfermedad, se recomienda:

- Analizar si la proporción de animales infectados, el estadio de las infecciones y la tasa de morbi-mortalidad causada por sarna, habilita la planificación de un manejo con captura para esquila sin que ese manejo aumente el riesgo de propagación de la infección.
- Manipular adecuadamente los cadáveres infectados: registrar grado y ubicación de las lesiones compatibles con sarna, tomar muestras y en lo posible enterrar o eliminar adecuadamente los cadáveres.

Recomendaciones y criterios generales durante el manejo de captura y esquila

En el caso que se realicen capturas se propone:

- Reducir al mínimo posible el tiempo de encierro de todos los animales capturados, liberándolos el mismo día de la captura.
- Desinfectar, después de cada uso en un animal, todos los elementos utilizados (tijeras, lonas, etc.) evitando la transmisión por fómites.
- Buenas prácticas de higiene y protección para el personal que manipula y esquila.

En caso de capturar animales con lesiones compatibles con sarna:

- Dichos individuos deben ser separados inmediatamente del resto del grupo, en un corral específico, o proceder a su liberación.
- Para casos leves, de manera paliativa se puede aplicar vaselina como uso tópico en la lesión.
- No esquilar y liberar rápidamente.

ACCIONES PROPUESTAS A MEDIANO Y LARGO PLAZO

Se propone elaborar un mapa epidemiológico de la sarna en vicuñas en toda su área de distribución, para el análisis de riesgos basado en registros sistematizados sobre la presencia y prevalencia de sarna en vicuñas, en diferentes escenarios ambientales y de manejo.

Entre otros temas prioritarios de investigación identificados, se destacan:

- La necesidad de realizar ensayos de sobrevivencia del parásito fuera del hospedador y formas de transmisión (ej. fómites, revolcaderos); caracterización genética de los ácaros y animales infectados e inmunidad.
- Detectar la presencia y prevalencia de sarna en otras especies silvestres y domésticas y relacionar la infestación de vicuñas con el manejo sanitario del ganado y los animales de trabajo y compañía (ej. perros).
- Estudiar la condición corporal de la población de vicuñas y su relación con la prevalencia de sarna, factores ecológicos (climáticos, disponibilidad de recursos alimentarios, agua, etc.) y antropogénicos (manejo de captura y esquila, carga ganadera y otros impactos).
- Desarrollar ensayos científicos de tratamiento de la sarna sarcóptica en camélidos sudamericanos, especialmente en instituciones con la

infraestructura para tener animales en cautiverio y laboratorio.

- Desarrollar un Plan de capacitaciones en las comunidades, que incluya el concepto “Una Salud” antes descrito, y generar espacios de capacitación a distintos actores para la gestión de la enfermedad.
- Desarrollar e implementar planes sanitarios para el manejo de ganado.

Agradecimientos

A Hebe Ferreyra, Fabián Beltrán, José Luis Mollericona, Erika Alandia, Sandra Romero y Domingo Hocés, por sus aportes al documento para el Convenio de la vicuña, y al GECS.

REFERENCIAS

- Arlian Lg. (1989). Biology, host relations and epidemiology of *Sarcoptes scabiei*. Annual Review of Entomology 34: 139-161.
- Arlian Lg, Morgan Ms. (2017). A review of *Sarcoptes scabiei* past, present and future. Parasites and Vectors 10 (1): 297.
- Arzamendia Y, Neder LE, Marcoppido G, Ortiz F, Arce M, Lamas HE, Vilá BL. (2012). Effect of the prevalence of ectoparasites in the behavioral patterns of wild vicuñas (*Vicugna vicugna*). Journal of Camelid Science 5: 105-117.
- Arzamendia, Y, Ortiz, F., Marcoppido, G., Baldo, J. (2015) Los ectoparásitos de una población de vicuñas (Vicugnavicugna) silvestres en Santa Catalina, Jujuy. En: Resúmenes de las Jornadas Argentinas de Mastozología, SAREM. Santa Fe, Arg.
- Arzamendia, Y., B. Vilá. (2012) The Effects of Capture, Shearing and Release on the Ecology and Behavior of Wild Vicuña. Journal Wildlife Management 76(1): 54-64. DOI: 10.1002/jwmg.242. ISSN: 1937-2817.
- Arzamendia, Y., Baldo, J., Machado, A., Cachizumba, A. (2017). Informe sobre los ectoparásitos en vicuñas capturadas en chaku comunitario en Sarcarí, Estado Plurinacional de Bolivia. VICAM, CONICET, UNJU
- Arzamendia, Y., Baldo, J.L., Rojo, V., B. Vilá. (2018). PLAN DE MANEJO LOCAL: Conservación y uso sustentable de vicuñas silvestres (Vicugna vicugna) en campos de la "Cooperativa de Productores Agroganaderos de Santa Catalina". Informe de Monitoreo y Actividades programadas noviembre de 2018. Presentado a la DPB- Ministerio de Ambiente de Jujuy.
- Beltrán-Saavedra, L.F., Mollericona, J. (2019). Informe técnico: Evaluación de la sarna, otros parásitos y de buenas prácticas durante el manejo en silvestría de vicuñas en las comunidades de Cañuhuma, Nube Pampa, Puyo Puyo, Plan Aeropuerto y UchaUcha, ANMINApolobamba, Bolivia, 2018.
- Beltrán-Saavedra, L. F., Nallar-Gutiérrez, R., Ayala, G., Limachi, J. M., Gonzales-Rojas, J. L. (2011). Estudio sanitario de vicuñas en silvestría del Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, Bolivia. Ecología en Bolivia, 46(1): 14-27.
- Bonacic, C., Arzamendia, Y., G. Marcoppido (Eds.). (2012). Criterios de bienestar animal para el manejo de la vicuña (*vicugna vicugna*). Documento elaborado para GECS-UICN (considerado como insumo para la elaboración de normas técnicas por la "XIX Reunión Ordinaria de la Comisión Técnico- Administradora del Convenio de la Vicuña" Resol. N° 344/12). Disponible en www.camelid.org
- Bornstein S, Mörner T, Samuel WM. (2001). Sarcoptes scabiei and sarcoptic mange. Parasitic diseases of wild mammals 2: 107-119.
- Bornstein S. (2002). Parasitic Diseases. Pp: 267-387. In: Infectious Diseases in Camelids. U. Wernery and O-R. Kaaden (Eds). Blackwell Science Berlin Vienna.
- Bowman D.D. (1995). Georgis Parasitology for Veterinarians. 6th ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo. ISBN 0-7216-5589-0
- Bujaico, N., Zuñiga, M. (2015). Control y tratamiento de sarna (Escabiosis) en vicuñas de la comunidad campesina de Lucanas-Reserva Nacional de Pampa Galeras. Ayacucho Perú. Ciencia y Desarrollo, 18(2): 31-36.
- Carvalho J, Granados Je, López-Olvera Jr, Cano-Manuel Fj, Pérez Jm, Fandos P, Soriguer Rc, Fonseca C, Espinosa J, Pettorelli N, Serrano E. (2015). Sarcoptic mange breaks up bottom-up regulation of body condition in a large herbivore population. Parasites & Vectors 8 (1): 572.
- Castillo H, Cisneros J, Gómez-Puerta L, Gálvez-Durand J. (2019). Prevalencia de sarna sarcóptica en vicuñas silvestres de la comunidad campesina de San Antonio de Tanta. Rev. Acad. Cien. Anim. 17(1): 491-492.
- 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.

REFERENCIAS

- Clark JM, Scott JG, Campos F, Bloomquist JR. (1995). Resistance to avermectins: extent, mechanisms, and management implications. *Annual review of entomology* 40 (1): 1-30.
- CONAF, (2018). Ensayo Cualitativo: "Manejo de revolcaderos para el control de sarna en vicuñas, mediante el uso de diatomea; en el sector de Paquiza, en la Reserva Nacional Las Vicuñas". Informe Final. 30 pp.
- Currie BJ, Harumal P, McKinnon M, Walton SF. (2004). First documentation of in vivo and in vitro ivermectin resistance in *Sarcoptes scabiei*. *Clinical Infectious Diseases* 39(1): e8-e12.
- Daszak P, Cunningham A, Hyatt A. (2000). Emerging infectious diseases of wildlife threats to biodiversity and human health. *Science* 287 (5452): 443-449.
- Dobson A, Foufopoulos J. (2001). Emerging infectious pathogens of wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Science* 356 (1411): 1001-1012.
- Escobar, L.E., Carver, S., Cross, P.C., Rossi, L., Almborg, E.S., Yabsley, M.J., Niedringhaus, K.D., Van Wick, P., Dominguez-Villegas, E., Gakuya, F., Xie, Y., Angelone, S., Gortázar, C., Astorga, F. (2021). Sarcoptic mange: An emerging zoonotic in wildlife. *Transbound Emerg Dis*. DOI 10.1111/tbed.14082.
- Ferreira, H V. (2019). Caracterización de un brote de sarna en camélidos silvestres del parque Nacional San Guillermo, San Juan. Tesis de maestría. Carrera Maestría en manejo de vida silvestre, UNC, Córdoba, Argentina.
- Ferreira H, Donadio E, Uhart M. (2020). Box 10.1. Un brote de sarna sarcóptica diezma las vicuñas del Parque Nacional San Guillermo, Argentina. En: González, B.A. (ed.). *La Vicuña Austral*, pp i-ii. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Corporación Nacional Forestal y Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos Silvestres. Santiago, Chile. pp 202 I.S.B.N.: 978-956-7669-74-5
- Ferreira H, Rudd J, Foley J, Vanstreels RET, Martín AM, Donadio E, Uhart MM. (2022). Sarcoptic mange outbreak decimates South American camelid populations in San Guillermo National Park, Argentina. *Plos One*, 18-23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256616>
- Fowler ME. (1998). Parasites. Pp. 195–230. In: *Medicine and surgery of South American camelids*. 2nd edition. Ames (IA): Iowa State University Press.
- Frick Wf, Pollock Jf, Hicks Ac, Langwig Ke, Reynolds Ds, Turner Gg, Butchkoski Cm, Kunz Th. (2010). An emerging disease causes regional population collapse of a common North American bat species. *Science* 329 (5992): 679-682.
- Goltsman M, Kruchenkova Ep, Macdonald Dw. (1996). The Mednyi Arctic foxes: treating a population imperiled by disease. *Oryx* 30 (4): 251-258.
- Gómez-Puerta LA, Olazabal J, Taylor CE, Cribillero NC, López-Urbina MT, González AE (2013). Sarna sarcóptica en la población de vicuña (*Vicugna vicugna*) en Perú. *Registro Veterinario* 173 (11): 269-269.
- Harvell D, Altizer S, Cattadori Im, Harrington L, Weil E. (2009). Climate change and wildlife diseases: when does the host matter the most?. *Ecology* 90 (4): 912-920.
- Jarvinen JA, Miller JA, Oehler DD. (2002). Pharmacokinetics of ivermectin in llamas (*Lama glama*). *Veterinary Record* 150, 344-346.
- Jensen J, Scott-Fordsmand JJ. (2012). Ecotoxicity of the veterinary pharmaceutical ivermectin tested in a soil multi-species (SMS) system. *Environmental pollution* 171: 133-139.
- Kutz Sj, Schock D, Brook Rk, Hoberg E. (2008). Climate change and infectious diseases in wildlife. *Wildlife Professional* 2: 42-46.
- Lavín S, Ruiz-Bascaran M, Marco I, Fondevila MD, Ramis AJ. (2000). Experimental infection of chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*) with *Sarcoptes scabiei* derived from naturally infected goats. *J Vet Med. Series B*. 47(9): 693–699. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0450.2000.00406.x>
- Leguía G, Casa E. (1999). *Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos*. Lima, Peru: Ed. de Mar.

REFERENCIAS

- Marcogliese Dj, Pietrock M. (2011). Combined effects of parasites and contaminants on animal health: parasites do matter. *Trends in Parasitology* 27 (3): 123-130.
- Moroni, B., Valldeperes, M., Serrano, E., Ramón López-Olvera, J., Lavín, S., Rossi, L. (2020). Comment on: "The treatment of sarcoptic mange in wildlife: a systematic review". *Parasites Vectors* 13: 471.
- Mounsey KE, McCarthy JS. (2013). Treatment and control of scabies. *Current opinion in infectious diseases* 26 (2): 133-139.
- Murillo-Vega, Y, Gallegos-Carrillo, A., Gálvez-Durand Besnard, J. (2019). Primeros alcances de la evaluación nacional de la sarna sarcóptica en Vícuñas (*Vicugna vicugna*) durante "Chacus" realizados por las comunidades campesinas en Perú. IV Conferencia Bienal WDA Latinoamérica. San José.
- OIE - Organización Mundial de Sanidad Animal. (2021). <https://www.oie.int/es/que-hacemos/iniciativas-mundiales/una-sola-salud/>
- OIE – Organización Mundial de Sanidad Animal. (2019). Manual de las Pruebas Diagnósticas y de las Vacunas para los animales terrestres. Capítulo 3.9.7. Sarna.
- Pence Db, Ueckermann E. (2002). Sarcoptic mange in wildlife. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)* 21 (2): 385-398.
- Pérez Jm, Granados Je, Sarasa M, Serrano E. (2011). Usefulness of estimated surface area of damaged skin as a proxy of mite load in the monitoring of sarcoptic mange in free-ranging populations of Iberian wild goat, *Capra pyrenaica*. *Veterinary Parasitology* 176 (2): 258-264.
- Rowe, M. L., Whiteley, P. L., Carver, S. (2019). The treatment of sarcoptic mange in wildlife: a systematic review. *Parasites and vectors* 12: 99. Doi: 10.1186/s13071-019-3340-z
- Simpson K, Johnson Cn, Carver S. (2016). *Sarcoptes scabiei*: the mange mite with mighty effects on the common wombat (*Vombatus ursinus*). *PLoS One* (11) 3 e0149749.
- Smith HJ (1986). Transmisión de *Sarcoptes scabiei* en cerdos por fomites. *The Canadian Veterinary Journal* 27 (6): 252.
- Terada Y, Murayama N, Ikemura H, Morita T, Nagata M. (2010). *Sarcoptes scabiei* var. *canis* refractory to ivermectin treatment in two dogs. *Veterinary dermatology* 21 (6): 608-612.
- Wobeser, G. (2002). New and emerging diseases—the wildlife interface. *Can.Vet. J.* 43: 798.
- Wyatt Kb, Campos Pf, Gilbert Mtp, Kolokotronis So, Hynes Wh, De Salle R, Daszak P, Macphee Rde, Geezwood Ad. (2008). Historical Mammal Extinction on Christmas Island (Indian Ocean) Correlates with Introduced Infectious Disease. *PlosONE* 3(11): e3602.

