



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

SERFOR
Servicio
Nacional
Forestal y
de Fauna
Silvestre



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024

DOCUMENTO TÉCNICO PARA EL MANEJO DE LA

SARNA EN VICUÑAS



DOCUMENTO TÉCNICO PARA EL MANEJO DE LA

SARNA EN VICUÑAS



DOCUMENTO TÉCNICO PARA EL MANEJO DE LA SARNA EN VICUÑAS

MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO

Ministra de Desarrollo Agrario y Riego
Nelly Paredes del Castillo

**Viceministro de Políticas y Supervisión del
Desarrollo Agrario**
Segundo Enrique Regalado Gamonal

**Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e
Infraestructura Agraria y Riego**
Christian Alfredo Barrantes Bravo

SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR)

Director Ejecutivo
Luis Alberto Gonzales-Zúñiga Guzmán

**Dirección General de Política y Competitividad
Forestal y de Fauna Silvestre**
Director General
Favio Alfredo Ríos Bermúdez

Dirección de Estudios e Investigación
Directora
Fabiola Adela Carreño Villar

Equipo técnico
Fabiola Adela Carreño Villar
Gabriel Lenin Bazán Alcántara
William Nauray Huari
Helbert Alejandro Anchante Herrera
Amalia Cecilia Delgado Rodríguez
David Roy Aldana Gómero
Marco Alonso Enciso Hoyos

Equipo investigador
RDG N° D000196-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS
Gabriel Lenin Bazán Alcántara
Marco Alonso Enciso Hoyos
William Nauray Huari
Stef De Haan
Henry Saul Juárez Soto
Enrique Serrano Martínez
William Fahrid Huanca Mori
Sthefany Anabel Aguilar Tejeda
Cristofer Hernán Cruz Camero

Fotografías

Gabriel Lenin Bazán Alcántara - SERFOR
William Fahrid Huanca Mori
William Nauray Huari - SERFOR
Sthefany Anabel Aguilar Tejeda
Cristofer Hernán Cruz Camero

Diseño y diagramación

NEGRAPATA S.A.C.

Primera edición, mayo 2023
Tiraje: 1000 ejemplares

Impresión:

NEGRAPATA S.A.C.
Jr. Suecia 1470, Urb. San Rafael - Lima
Tel. (511) 425 6979
Marzo, 2023

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca
Nacional del Perú N° 2023-01845
ISBN: 978-612-48603-8-6

© Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR)
Av. Javier Prado Oeste N° 2442
Urb. Oarrantia, Magdalena del Mar, Lima - Perú.
Teléfono: (511) 225-9005
www.gob.pe/serfor
informes@serfor.gob.pe

La elaboración de esta publicación se realizó como parte del estudio "Identificación de cambios en el manejo de las tierras altoandinas 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", también denominado "Proyecto: Sarna en vicuñas" financiado por la Secretaría Técnica de Coordinación del CGIAR e implementado el SERFOR y el CIP.

Se autoriza la reproducción o uso de la información de este documento técnico, siempre que se cite correctamente la fuente.

Referencia sugerida:

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (2023). Documento técnico para el manejo de la sarna en vicuñas. Lima. 74 pp.





ÍNDICE

Agradecimientos	7
Prólogo	8
Presentación	10
Introducción	13
Glosario de términos	17

1 IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO SARNA EN VICUÑAS	21
Metodología	22
Resultados de la aplicación de los tratamientos	34

2 ACCIONES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SARNA EN LAS POBLACIONES DE VICUÑAS	51
A. Para la construcción del cerco	52
B. Selección de individuos y evaluación clínica	54
C. Aplicación de tratamientos	59
D. Traslado al cerco sanitario	61
E. Permanencia de los individuos dentro del cerco sanitario	62
F. Liberación de individuos	62

Referencias	64
Anexos	69

AGRADECIMIENTOS

El SERFOR expresa su agradecimiento a:

Las Comunidades Campesinas de Huarccoy (Apurímac), Huanca Sancos, San Cristóbal, Lucanas, Cabana, Uruiza, Andamarca y Aucará (Ayacucho), Phinaya (Cusco), Carhuapata (Huancavelica), Villa Junín, San Juan de Óndores (Junín) y Pilas (Lima) por facilitar el acceso a su terreno comunal y en la toma de muestras para el desarrollo del presente proyecto de investigación. De forma especial, a la Comunidad Campesina de Aucará, por apoyar en la instalación y cuidado del cerco piloto de tratamiento de la sarna.

Los especialistas de los Gobiernos Regionales de Apurímac, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Junín y Lima, por el apoyo brindado durante las coordinaciones realizadas para el desarrollo del presente estudio.

Los especialistas de las Administraciones Técnicas Forestales y de Fauna Silvestre-ATFFS de Apurímac, Cusco, Sierra Central y Lima del SERFOR, por el apoyo técnico y logístico durante las actividades de campo.

Los especialistas de las Unidades Orgánicas del SERFOR José Luis Verano Quinteros, María del Pilar Tuppia Villacorta, Rocío del Carmen Quispe Chumbirayco, Wilder Huarancay Matamoros, Ana Lucía Donayre Salazar y Cynthia Vanessa Mesta Araujo, por los aportes y comentarios realizados al presente documento técnico, los mismos que ayudaron a enriquecerlo.

PRÓLOGO

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, a través del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre ha implementado el proyecto “Sanidad en vicuñas”, cuya finalidad es abordar la problemática sanitaria que representa el incremento en la prevalencia de la sarna en las poblaciones de vicuñas en el Perú.

El proyecto en mención, ha sido financiado por la Secretaría Técnica de Coordinación del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (STC-CGIAR) e implementado en coordinación con el Centro Internacional de la Papa (CIP), desarrollándose en un total de 13 comunidades altoandinas de Apurímac, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Junín y Lima; lo que ha permitido generar evidencia científica para el diagnóstico de la sarna en vicuñas, así como estudios experimentales que han permitido identificar alternativas para su control.

De esta manera, los resultados obtenidos han permitido la elaboración del presente documento técnico, el mismo que cuenta con información relevante respecto de la toma de muestras para la identificación de la especie de ácaro causante de la sarna, así como los logros de la instalación de un cerco piloto, mediante el cual se aplicaron tratamientos experimentales que permitieron definir cuál de ellos era el más efectivo, teniendo como método de análisis y evaluación, el registro de la mejoría en las lesiones en un periodo experimental de 63 días.

Asimismo, el presente documento muestra una serie de orientaciones que permiten identificar, evaluar y controlar la prevalencia de la sarna en vicuñas enfermas a partir del establecimiento de un “Cerco sanitario”, el mismo que facilita el proceso de diagnóstico de las lesiones, la aplicación del tratamiento y el seguimiento de su recuperación.

Finalmente, el documento técnico que ponemos a vuestra disposición, busca servir como material de consulta para los titulares de manejo de vicuñas, profesionales, técnicos y especialistas del sector público y privado, así como otros actores relacionados a la gestión sostenible de este importante camélido sudamericano.

Nelly Paredes del Castillo

Ministra de Desarrollo Agrario y Riego

PRESENTACIÓN

El manejo de las vicuñas y su aprovechamiento a través de los chaccus se realiza desde la época del incanato (Brack, 1980), estimándose que hasta la llegada de los españoles existían aproximadamente dos millones de vicuñas en el Perú. A partir de este suceso, las vicuñas se vieron amenazadas por la caza, reduciendo sus poblaciones a menos de diez mil vicuñas a mediados del siglo XX (Torres, 1992). Posteriormente, se aplicaron medidas de protección que permitieron incrementar la población de esta especie a 208.899 individuos según el último censo realizado (DGFFS, 2012).

Sin embargo, este crecimiento poblacional se podría ver frenado por nuevas amenazas como la pérdida de hábitats, actividades extractivas, competencia con camélidos sudamericanos u otros animales domésticos (Acebes y Grace, 2021) y enfermedades como la sarna, cuya presencia en las poblaciones silvestres de vicuñas se ha venido acrecentando en los últimos años, poniendo en riesgo a las poblaciones de vicuñas, las cuales terminan muriendo debido a las lesiones causadas por esta enfermedad. Esta situación ha generado una gran preocupación para las instituciones encargadas de su gestión y de los titulares de manejo de vicuñas quienes aprovechan la fibra obtenida de vicuñas vivas.

El presente documento técnico para el manejo de la sarna en vicuñas, fue elaborado en el marco del proyecto de investigación “Identificación de cambios en el manejo de las tierras altoandinas 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”, también denominado “Proyecto: Sanidad en vicuñas”, el cual fue financiado por la Secretaría Técnica de Coordinación

del “Consultative Group on International Agricultural Research» (STCC-GIAR), e implementado por la Dirección de Estudios e Investigación (DEI) de la Dirección General de Política y Competitividad Forestal y de Fauna Silvestre (DGPCFFS) del SERFOR y el Centro Internacional de la Papa (CIP), entre los meses de junio y octubre del año 2021.

La investigación contó con la autorización para realizar investigación científica en flora y fauna silvestre fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP), la cual habilitó a los investigadores a desarrollar actividades de investigación de fauna silvestre en el territorio peruano. Esta autorización fue aprobada mediante la Resolución de Dirección General N° D000196-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS, y modificada mediante las RDG N° D000329-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS y RDG N° D000418-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.

El propósito de este documento técnico es compartir con los titulares de manejo de vicuñas, profesionales, técnicos y especialistas del sector público y privado, y otros interesados, las experiencias y los resultados del proyecto de investigación; asimismo, se presentan acciones para la prevención y el control de la sarna en poblaciones de vicuñas, con la finalidad que este conocimiento pueda ser aplicado durante las actividades de manejo sanitario.

Luis Alberto Gonzales-Zúñiga Guzmán

Director Ejecutivo

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR



Vicuña en la Comunidad Campesina de Aucará (Ayacucho)

INTRODUCCIÓN

Las actividades antrópicas y las enfermedades (parasitarias e infecciosas) son consideradas las causas principales de mortalidad de especies de fauna silvestre (Suzán et al., 2000). Actualmente, una de las principales amenazas para las vicuñas es la sarna (Zúñiga, 2014; Korswagen, 2016), una enfermedad infectocontagiosa que afecta la piel y es producida por los ácaros *Sarcoptes scabiei*, que produce la sarna sarcóptica y *Psoroptes aucheniae*, que produce la sarna psoróptica (Huanca, 2011).

Los animales severamente afectados pueden llegar a morir, mas no por el efecto de la sarna, sino debido a las complicaciones que pueden generarse, por ejemplo, los individuos con los labios afectados no pueden alimentarse con normalidad, debido al dolor y el prurito, terminan muriendo por inanición (Rojas, 2004).

La presencia de esta enfermedad está incrementándose debido a factores vinculados al manejo inadecuado, alta densidad poblacional, mala alimentación, presencia de animales domésticos (Unzueta, 2018) y métodos inapropiados para tratar la sarna.

La especie *Sarcoptes scabiei* es el ácaro más frecuente, causando lesiones al introducirse en la piel, donde forma túneles con la ayuda de su aparato bucal, produciendo una intensa reacción inflamatoria. Los signos clínicos de la enfermedad pueden incluir la alopecia (zonas desprovistas de fibra), áreas eritematosas (enrojecidas), costras de color blanquecino amarillento sangrantes y dolorosas, piel fisurada y piel oscura y queratinizada (engrosada), que pueden extenderse progresivamente y llegar a generalizarse en todo el cuerpo (Leguía y Casas, 1999).

La principal vía de propagación es el contacto directo entre animales enfermos y sanos, siendo en general los jóvenes los más afectados. La presencia en animales adultos está comúnmente asociada a situaciones de estrés o sobrepoblación. La segunda vía de propagación es la indirecta, producida principalmente en revolcaderos, donde los ácaros pueden permanecer vivos hasta por siete días (Pérez, 2007; OIE, 2019).

El primer reporte científico de presencia de la sarna en vicuñas fue en 1977 en la Reserva Nacional Pampa Galeras (Dale, 1977); posteriormente han existido otros reportes en la Reserva Ayacucho (Gómez-Puerta, 2013; Bujaico, 2018); y en otras regiones como Apurímac (Unzueta, 2018) y Cusco (Angulo-Tisoc, 2021).

En los últimos años se está reportando un incremento de la presencia de la sarna en varias comunidades altoandinas del país, según lo reportado por los Gobiernos Regionales a través de los Registros de Captura y Esquila de vicuña vivas - RCyE de las campañas del 2015 al 2019. Esto representa pérdidas económicas para las comunidades encargadas de su manejo, así como el incremento de animales infectados, los cuales terminan muriendo debido a sus lesiones (Zúñiga, 2014).

Bajo este escenario, la Dirección de Estudios e Investigación de la Dirección General de Política y Competitividad Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR desarrolló el proyecto de investigación "Sanidad en Vicuñas" como una alternativa de solución a las necesidades y requerimientos de los titulares de manejo de vicuña, quienes se benefician a través de la comercialización de la fibra obtenida a partir de la esquila del animal vivo.

Como resultado de esta investigación se ha elaborado el «Documento técnico para el manejo de la sarna en vicuñas» que recaba información técnica obtenida durante la implementación del citado proyecto, en el cual se presentan alternativas y técnicas de manejo para prevenir, controlar o disminuir la incidencia de la sarna en las poblaciones de vicuñas a nivel nacional, en armonía con su medio ambiente y el entorno socioeconómico de las comunidades campesinas y pobladores altoandinos autorizados para el manejo y aprovechamiento de esta especie.

En ese sentido, el presente documento ha sido elaborado para su uso por las comunidades campesinas, organizaciones, personas naturales y jurídicas que realizan el manejo y el aprovechamiento sostenible de vicuñas; asimismo por los profesionales, técnicos y especialistas del sector público y privado, y otros interesados, a fin de contribuir con el adecuado manejo sanitario de la especie.





Chaccu de vicuñas en la Comunidad Campesina de Cabana (Ayacucho)

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ácaro: artrópodo dentro de la Clase Arachnidae, que para fines del Documento técnico se refiere a los del género *Sarcoptes*¹.

Alopecia: Pérdida anormal de pelo².

Amplio espectro: Antiparasitario para el control de parásitos internos y externos¹.

Descamación: Eliminación anormal de células córneas en escamas Fragmento en forma de láminas y secos formadas por células de la piel².

Claves taxonómicas: Herramienta que muestra las características (claves) de los grupos de organismos, con la finalidad de facilitar su identificación³.

Control: Término general que incluye tratamiento y prevención (profilaxis)⁴.

Costra: Deseccación del contenido líquido y/o sustancias orgánicas sobre la piel previamente lesionada².

¹ SERFOR, SERNANP y SENASA. 2019. Protocolo nacional para el tratamiento y control de la sarna en vicuñas.

² Silva, E. 2020. Glosario Ibero Latinoamericano de Dermatología. Conceptos Básicos. Cuarta Edición.

³ Acevedo, C. F. (2009). Claves taxonómicas animales. Universidad Nacional de Piura, Facultad de Ciencias, Escuela de Ciencias Biológicas.

⁴ Consejo Europeo para el control de las parasitosis de los animales de compañía. 2018. Control de ectoparásitos en perros y gatos. Guía ESCCAP N° 3.

Escoriación: Abrasión por medio mecánico que compromete únicamente la epidermis y dermis².

Estrés: Suma de reacciones biológicas frente a estímulos físicos o emocionales que tienden a alterar la homeostasis. El principal resultado de las situaciones de estrés es la liberación de "cortisol" que actúa como inhibidor de los mecanismos defensivos del animal⁵.

Hiperqueratosis: Trastorno caracterizado por el engrosamiento de la capa externa de la piel².

Infección: Entrada y desarrollo o multiplicación de un microorganismo en el animal hospedador⁵.

Larga acción (LA): Capacidad que tienen ciertos medicamentos de mantener su acción de forma más prolongada⁶.

Parámetros bioquímicos: Indicadores que nos permiten conocer el correcto funcionamiento del organismo⁷.

Prevención: Medidas que se toman antes de que se produzca cualquier infestación de un animal por ectoparásitos para evitarla⁸.

Revolcadero: Áreas donde las vicuñas se revuelcan con la finalidad de eliminar ectoparásitos e impurezas del cuerpo. Están ubicados en zonas secas, arenosas y con escasa vegetación⁹.

5 Ortega, C. (2002). Ecopatología de las enfermedades animales. ITEA Vol. 98A N.º 2, 216-232.

6 Ficha técnica Doramec LA. <https://www.agrovotmarket.com/Files/35a7b031-4639-49e1-91ef-6d23a2abae49.pdf>.

7 Titi, J.; Gallegos, N.; Aguilar, E.; Rosales, E. Perfil sanguíneo de la vicuña (vicugna vicugna) en condiciones de semicautiverio del comité multicomunal de manejo de vicuñas de Cala Cala, provincia de San Antonio de Putina - Puno. REVISTA EL CEPROSIMAD; Vol. 05(2): 06-13.

8 Consejo Europeo para el control de las parasitosis de los animales de compañía. 2018. Control de ectoparásitos en perros y gatos. Guía ESCCAP N.º 3.

9 Hofmann, R.K., K. Otte, C.F. Ponce y M.A. Ríos. 1983. El Manejo de la vicuña silvestre Tomo I, Eschoborn, GTZ..

Sarna: Enfermedad contagiosa de la piel que se caracteriza por la formación de costras, prurito de la piel y alopecia, y está causada por varias especies de ácaros que anidan o habitan en la piel¹⁰.

Sarna sarcóptica: Sarna causada por ácaros del género *Sarcoptes*¹⁰.

Sarna psoróptica: Sarna causada por ácaros del género *Psoroptes*¹⁰.

Semicautiverio: Término adoptado para definir la modalidad de manejo de vicuñas en condiciones de confinamiento en su propio hábitat¹¹.

10 Organización Mundial de Sanidad Animal. (2019). Sarna. Manual terrestre de la OIE. Capítulo 1.1.2 y 3.10.6.

11 Resolución 259/06 del Convenio para la Conservación y el Manejo de la vicuña.



1

IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO SARNA EN VICUÑAS

1.1. METODOLOGÍA

1.1.1. Ámbito de estudio

El proyecto, se realizó en trece (13) comunidades campesinas de los departamentos de Apurímac, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Junín y Lima; entre junio y octubre del 2021. (Cuadro 1; Imagen 1).

Cuadro 1. Ámbito de intervención del proyecto a nivel de Comunidades Campesinas

N°	Departamento	Provincia	Distrito	Comunidad Campesina
1	Apurímac	Cotabambas	Cotabambas	Huarccoy
2	Ayacucho	Huanca Sancos	Sancos	Huanca Sancos
3	Ayacucho	Lucanas	San Cristóbal	San Cristóbal
4	Ayacucho	Lucanas	Lucanas	Lucanas
5	Ayacucho	Lucanas	Cabana	Cabana
6	Ayacucho	Lucanas	Otoca	Uruiza
7	Ayacucho	Lucanas	Carmen Salcedo	Andamarca
8	Ayacucho	Lucanas	Aucará	Aucará
9	Cusco	Canchis	Pitumarca	Phinaya
10	Huancavelica	Angaraes	Lircay	Carhuapata
11	Junín	Junín	Junín	Villa Junín
12	Junín	Junín	Ondores	Ondores
13	Lima	Yauyos	San Pedro de Pilas	Pilas



Imagen 1. Ámbito de intervención de proyecto de investigación por provincia

1.1.2. Actividades previas

1.1.2.1. Identificación, sujeción e inmovilización de las vicuñas

Primero se identificaron las vicuñas con presencia de sarna, estos especímenes fueron escogidos durante los chaccus de vicuña en las comunidades campesinas. Para ello se extrajeron a las vicuñas del cerco de encierro para su esquila y traslado a otra zona para su contención temporal y evaluación.

Con el objetivo de reducir el estrés que se puede generar en las vicuñas durante la sujeción y manipulación, el proceso de contención se realizó con el apoyo de tres personas, una para sujetar con una mano el área torácica de la vicuña y con la otra su cabeza (Imagen 2A), evitando que la vicuña se levante y gire bruscamente pudiendo ocasionar dislocación o fractura de las vértebras cervicales. La segunda persona se encargó de sujetar la parte posterior del animal (Imagen 2B). Mientras que la tercera persona colocó una capucha a la vicuña, con la finalidad de cubrir completamente la visión del animal (Imagen 2C), dejando descubierta el área nasal para que pueda respirar sin dificultad alguna (Imagen 3). Esta técnica redujo considerablemente el movimiento y los intentos de escape ocasionados por el estrés de la captura, permitiendo una manipulación segura de las vicuñas sin poner en riesgo al equipo investigador (Baldo, et al., 2013; Michaud et al., 2005; Enciso, 2006).

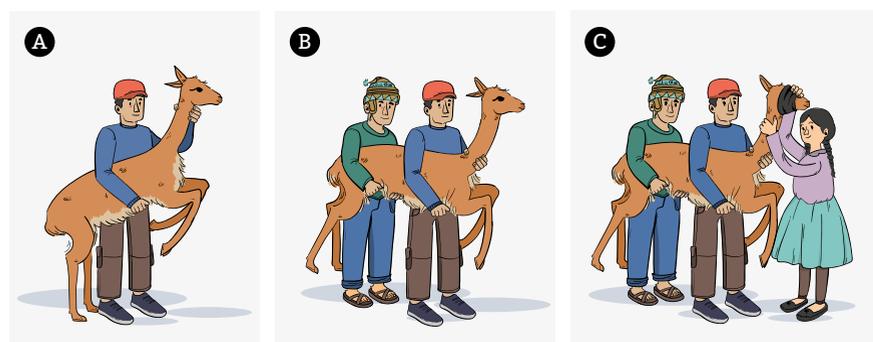


Imagen 2: Sujeción de individuos



Imagen 3: Uso de capuchas para la inmovilización de vicuñas

1.1.2.2. Evaluación clínica

Una vez inmovilizado el individuo, un médico veterinario realizó la evaluación clínica que consistió en la identificación del sexo, condición corporal, condición de las lesiones y zonas de afectación. Esta actividad se describe con mayor detalle en el numeral 5, Acciones para la prevención y control de la sarna en las poblaciones de vicuñas.



Imagen 4. Evaluación clínica de vicuñas: A) Condición corporal y B) Zona y condición de lesiones

1.1.3. Actividades de implementación

Luego de la identificación y de la evaluación clínica de los individuos, las evaluaciones desarrolladas en campo se dividieron en dos actividades:

1.1.3.1. Toma de muestras y análisis de laboratorio

Se realizó en trece (13) comunidades campesinas (Cuadro 1) con la finalidad de determinar la incidencia de la sarna en vicuñas en las áreas de manejo de las comunidades seleccionadas, así como la identificación de la(s) especie(s) de ácaro(s) causantes de la sarna. Doce (12) de las localidades fueron seleccionadas, porque reportaron mayor incidencia de la sarna según los Registros de Captura y Esquila de vicuña vivas - RCyE emitidos por los Gobiernos Regionales en las campañas entre los años 2015 y 2019. Adicionalmente, con el objetivo de contar con un grupo control se seleccionó una (01) comunidad campesina adicional en el departamento de Lima, la cual no tenía presencia de sarna.

Asimismo, se realizó la toma de muestras en suelo de revolvederos, con la finalidad de confirmar la presencia de los ácaros de la sarna, en vista a que podrían representar una vía de propagación indirecta, en donde los ácaros pueden permanecer vivos hasta por siete (07) días (Pérez, 2007).

A Toma de muestras:

► Muestras de sangre

La muestra de sangre se extrajo de la vena yugular, para lo cual se introdujo una aguja para extracción de sangre al vacío N° 21 x 1/2" en la zona media del cuello en forma oblicua, en ángulo de 45°, colectando 8 ml de sangre por cada animal (Imagen 5A). Las muestras fueron colectadas en tubos EDTA (tapón violeta) para los análisis hematológicos y en tubos con gel separador (tapón amarillo) para los análisis bioquímicos (Imagen 5B). Finalmente, se anotó en el tubo los datos del animal y la fecha (Muñoz et al., 2017; Gallina, 2015 y PANAFTOSA - OPS/OMS, 2017).



Imagen 5. A) Toma de muestras de sangre y B) Muestras de sangre

► Muestras de raspado de piel

Con la ayuda de un bisturí y utilizando guantes quirúrgicos, se realizó el raspado de piel sobre los bordes de las lesiones (Imagen 6A). La muestra fue colocada en un recipiente estéril (frasco de boca ancha), junto con el bisturí con el que se tomó la muestra, el mismo que fue debidamente rotulado para su posterior traslado (Imagen 6B). Cabe destacar que cada frasco contenía únicamente la muestra de una lesión.



Imagen 6. A) Toma de muestras de raspado de piel y B) Muestras de raspado de piel

► Muestras de suelo en revolcaderos

Se realizó la identificación de revolcaderos de vicuñas (Imagen 7A), seleccionando aquellos con indicios de estar siendo usados (Imagen 7B). Posteriormente con la ayuda de una pala se recolectaron muestras de suelo, aproximadamente 4 kilos por cada revolcadero, los cuales se transportaron en bolsas herméticas y rotuladas.



© FOTOGRAFÍAS: SENFOR - GABRIEL BAZÁN

Imagen 7. A) Revolcaderos de vicuñas y B) Revolcadero con presencia de huellas de vicuña

B Almacenamiento de las muestras

Las muestras de sangre fueron conservadas en nitrógeno líquido a 196 grados centígrados bajo cero, para su conservación hasta su traslado al laboratorio.

Por otro lado, las muestras de raspado de piel fueron mantenidas en frascos de boca ancha sumergidas en 20 ml de alcohol a 70°, para su conservación hasta su traslado al laboratorio.

C Análisis de laboratorio realizados

► Identificación de las especies de ácaro

Las muestras de raspado de piel, fueron examinadas con la ayuda de un microscopio (Imagen 8) para detectar la presencia de ácaros de la sarna en las vicuñas. La determinación de las especies de estos ácaros se realizó con el apoyo de claves taxonómicas (Angulo-Tisoc et al, 2021 y OEI, 2019).



© FOTOGRAFÍAS: STEFANY AGUILAR Y CRISTOFER CRUZ

Imagen 8. Ácaros de la sarna observados a través del microscopio. A) Adulto y B) Huevo

► Análisis bioquímico

Con las muestras de sangre se realizó análisis bioquímicos a fin de obtener información adicional sobre alteraciones o disfunciones en el organismo de las vicuñas. Esto se llevó a cabo con el uso de equipos especializados en el análisis de cada parámetro bioquímico evaluado. (Copete-Sierra, 2013; Ruiz-Rodríguez, 2013).

► Análisis hematológicos

El análisis utilizado fue el hemograma, a fin de tener una visión sobre el estado de salud de los individuos en base al número y composición de las células sanguíneas (Imagen 9) que presentaban (Copete-Sierra, 2013).

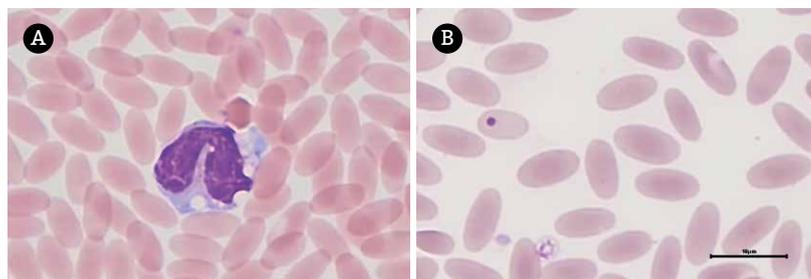


Imagen 9. Células sanguíneas observadas en los análisis hematológicos. A) Tipos de glóbulos blancos y B) Eritrocitos o glóbulos rojos

1.1.3.2. Cerco sanitario para el tratamiento de la sarna

Se realizó en la Comunidad Campesina de Aucará (Ayacucho), donde se implementó un cerco sanitario para el tratamiento de la sarna en vicuñas, a fin de probar la efectividad de distintos fármacos. Las vicuñas se distribuyeron de forma aleatoria en cuatro (04) grupos: Grupo A con once (11) individuos tratados con Ivermectina LA al 1%, Grupo B con nueve (09) individuos tratados con Ivermectina LA al 3.15%, Grupo C con nueve (09) individuos tratados con Doramectina LA al 1%, Grupo D con nueve (09) individuos tratados con Pour on compuesto por Eprinomectina y Flumetrina y Grupo E o Grupo Control con seis (06) individuos sin tratamiento, cuyo propósito fue comparar la eficacia en el control de la sarna entre los grupos de tratamiento sobre el grupo sin tratamiento.

El cerco sanitario tuvo una extensión de 20 hectáreas donde los individuos estuvieron por un periodo de 63 días.

A Fármacos seleccionados y dosificación

Para la elección de los fármacos, se consideraron los siguientes aspectos:

- Medicamentos utilizados en estudios previos sobre el control de la sarna en camélidos sudamericanos.
- Medicamentos con registro sanitario presentes en el mercado con precios accesibles y que puedan ser adquiridos por los titulares de manejo.

- Medicamento con amplio espectro y larga acción. La elección de un fármaco de larga acción recae en la necesidad de brindar protección prolongada a la vicuña que abarque todo el ciclo biológico del ácaro, en vista de que estos fármacos tienen efecto sobre el estadio de ninfas y adulto, pero no sobre los huevos, los que pueden desarrollarse y continuar el ciclo de infección (OIE, 2019).

Para la elección de las dosis, se consideraron los siguientes aspectos:

- Dosis utilizadas en estudios previos sobre el control de la sarna en camélidos sudamericanos.
- Dosis indicadas en las fichas técnicas de los medicamentos seleccionados.

En base a las consideraciones señaladas, los fármacos utilizados en el estudio pertenecen al grupo de las Avermectinas (Ivermectina, Doramectina y Eprinomectina), en las dosis detalladas a continuación:

- Ivermectina:** Conocido antiparasitario de amplio espectro, presente en el mercado. Es actualmente el antiparasitario más utilizado para el control de la sarna por parte de los titulares de manejo de vicuñas. Ha sido probado en experimentos con resultados favorables en alpacas (Geurden et al., 2003; D'Alterio et al., 2005; Twomey et al., 2009; Vine et al., 2010) y vicuñas (Bujaico y Zuñiga, 2015).

Para el experimento se utilizaron dos presentaciones con soluciones (Cuadro 2) de disposición lenta o larga acción (LA), la cual ha probado tener una efectividad en el control de la sarna en alpacas con una sola aplicación (Portocarrero et al., 1998).

- Doramectina:** Conocido antiparasitario de amplio espectro presente en el mercado. Es de los fármacos más usados para el control de la sarna por titulares de manejo, después de la Ivermectina. Ha sido probado en experimentos en alpacas (Leroy et al., 2003; Borgsteede et al., 2006).

Para el estudio se utilizó una presentación (Cuadro 2) con solución de disposición lenta o de larga acción (LA), para la cual no existen evidencias previas de su uso en el control de la sarna en vicuñas.

- **Eprinomectina (Pour On):** Antiparasitario de alta efectividad en el tratamiento y control de ectoparásitos y endoparásitos de administración epicutánea. Existen evidencias de su uso previo en el tratamiento de la sarna en alpacas y llamas (Geurden et al., 2003; D’Alterio et al., 2006; Plant et al., 2007).

Para el experimento se utilizó una presentación compuesta por Eprinomectina que contiene además Flumetrina, el cual es también un antiparasitario para el control de la sarna (Cuadro 2). No existen evidencias del uso de este producto en el control de la sarna en vicuñas.

Cuadro 2. Tipos de presentaciones, concentraciones y dosis utilizadas en el estudio

Presentación	Concentración	Dosis
Ivermectina 1% LA	1 g x 100 ml o 10 mg x 1 ml	1 ml por cada 50 kg o 0,2 mg por kg o 200 ug/kg)
Ivermectina 3,15% LA	3,15 g x 100 ml o 31,5 mg x 1 ml	1 ml por cada 50 kg o 0,63 mg por kg o 630 ug/kg
Doramectina 1% LA	1 g x 100 ml o 10 mg x 1 ml	1 ml por cada 50 kg o 0,2 mg por kg
Eprinomectina y Flumetrina	Eprinomectina (0,5 g x 100 ml) Flumetrina (1 g x 100 ml)	1 ml x 10 kg o 5ml por individuo

B Aplicación de fármacos

La técnica utilizada para la aplicación de los tratamientos sistémicos (Ivermectina y Doramectina) fue por vía subcutánea, debido a que la aguja penetra en la capa epidérmica y dérmica de la piel y libera el fármaco en el tejido subcutáneo permitiendo una liberación lenta del fármaco en el organismo. Además, esta técnica es la menos dolorosa y la menos estresante para los animales (Laboratory Animals; 2001); mientras que la técnica utilizada para la administración del tratamiento Pour On es por vía tópica.

Posterior a la aplicación de los tratamientos se realizó un seguimiento periódico los días 13, 31, 45 y 63, con la finalidad de evaluar la efectividad de estos tratamientos para el control de la sarna. Durante estas evaluaciones se realizó también la toma de muestras de sangre.

Cuadro 3. Esquema del estudio

Periodo	Actividades realizadas
Día 0	Evaluación clínica. Distribución de los individuos en grupos de tratamiento y grupo control. Primera aplicación del tratamiento. Traslado de individuos infectados a cerco.
Día 13	Primera evaluación de los tratamientos y evaluación clínica.
Día 31	Segunda evaluación de los tratamientos y evaluación clínica.
Día 45	Tercera evaluación de los tratamientos y evaluación clínica.
Día 63	Cuarta evaluación de los tratamientos y evaluación clínica. Segunda aplicación del tratamiento. Apertura de cerco y liberación de individuos.

1.2. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

1.2.1. Resultados de la evaluación inicial de la sarna en vicuñas

En base a los resultados obtenidos de los raspados de piel se identificó al agente causal de la sarna, siendo este *Sarcoptes scabiei*.

Asimismo, se generó un mapa de distribución y frecuencia de las lesiones ocasionadas por la sarna (Imagen 10), y a través de una escala de colores que va de colores claros (amarillo) a oscuros (rojo). Las zonas más oscuras, denotan zonas donde existe mayor afectación de la sarna y está relacionado con la severidad de las lesiones; mientras que las zonas más claras representan aquellas zonas con menor probabilidad de presentar lesiones de la sarna. En ese sentido, del total de animales evaluados en las comunidades, se puede visualizar que las lesiones se focalizan principalmente en la zona ventral, seguido por la zona de las patas delanteras y traseras.

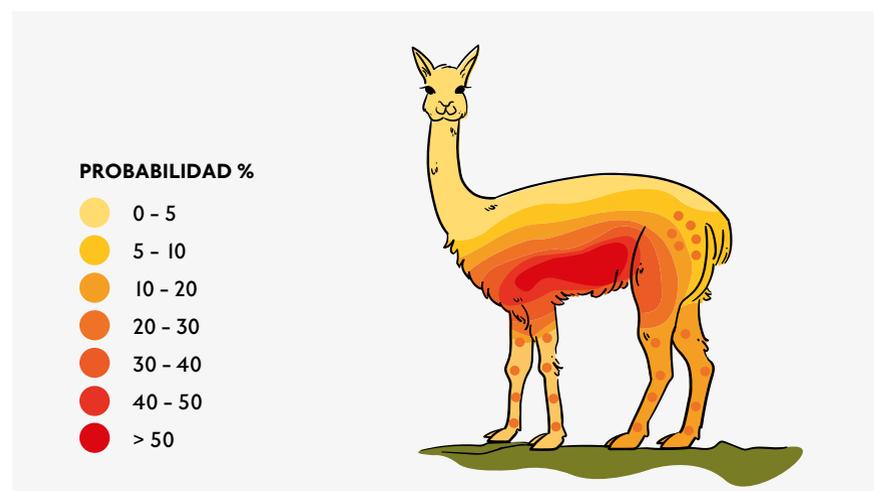


Imagen 10. Zonas de mayor ocurrencia de la sarna en total de vicuñas

Respecto a las muestras de suelo obtenidas de los revolcaderos se evidenció la presencia de ácaros del género *Sarcoptes* en el 100 % de los revolcaderos evaluados, lo cual nos confirma que los revolcaderos serían una fuente de diseminación y de contagio de ácaros.

1.2.2. Resultados del cerco sanitario de tratamiento

La efectividad de los tratamientos (Ivermectina LA 1%, Ivermectina LA 3.15%, Doramectina LA 1% y Eprinomectina (Pour on) + Flumetrina, se midió en base dos aspectos:

A Análisis estadísticos

- **Hemograma:** A nivel hematológico no existieron diferencias significativas entre los tratamientos empleados y los parámetros hematológicos evaluados, es decir los resultados para los cuatro tratamientos serían similares.
- **Bioquímica:** No existieron diferencias significativas en los tratamientos empleados y los parámetros bioquímicos evaluados, es decir los resultados para los cuatro tratamientos serían similares.

B Recuperación de lesiones:

Durante las 4 evaluaciones (días 13, 31, 45 y 63) posteriores a la aplicación de los tratamientos, se observó una evolución favorable en la recuperación de las lesiones para los cuatro tratamientos utilizados; asimismo, se observó la evolución de las lesiones tal como se detalla a continuación:

- **Ivermectina 1% LA e Ivermectina 3.15% LA:** En los casos severos, se pudo evidenciar la regeneración de las lesiones causadas por la sarna desde la primera evaluación (día 13) para ambos tratamientos, observándose una disminución en la cantidad de costras e hiperqueratosis. Durante la segunda (31 días) y tercera evaluación (45 días) se presentó una reacción inflamatoria disminuida. Estos

tratamientos mostraron tener una acción efectiva hasta el día 63, registrándose incluso el crecimiento de fibra en la zona afectada. En los casos leves y moderados, se obtuvieron los mismos resultados, pero con un tiempo de recuperación menor.



© FOTOGRAFÍAS: SERFOR - GABRIEL BAZÁN

Imagen II A. Evolución de las lesiones con el tratamiento de Ivermectina al 1% LA



© FOTOGRAFÍAS: SERFOR - GABRIEL BAZÁN

© SERFOR - GABRIEL BAZÁN

Imagen II B. Evolución de las lesiones con el tratamiento de Ivermectina al 1% LA



Imagen 12A. Evolución de las lesiones con el tratamiento de Ivermectina al 3,15 % LA

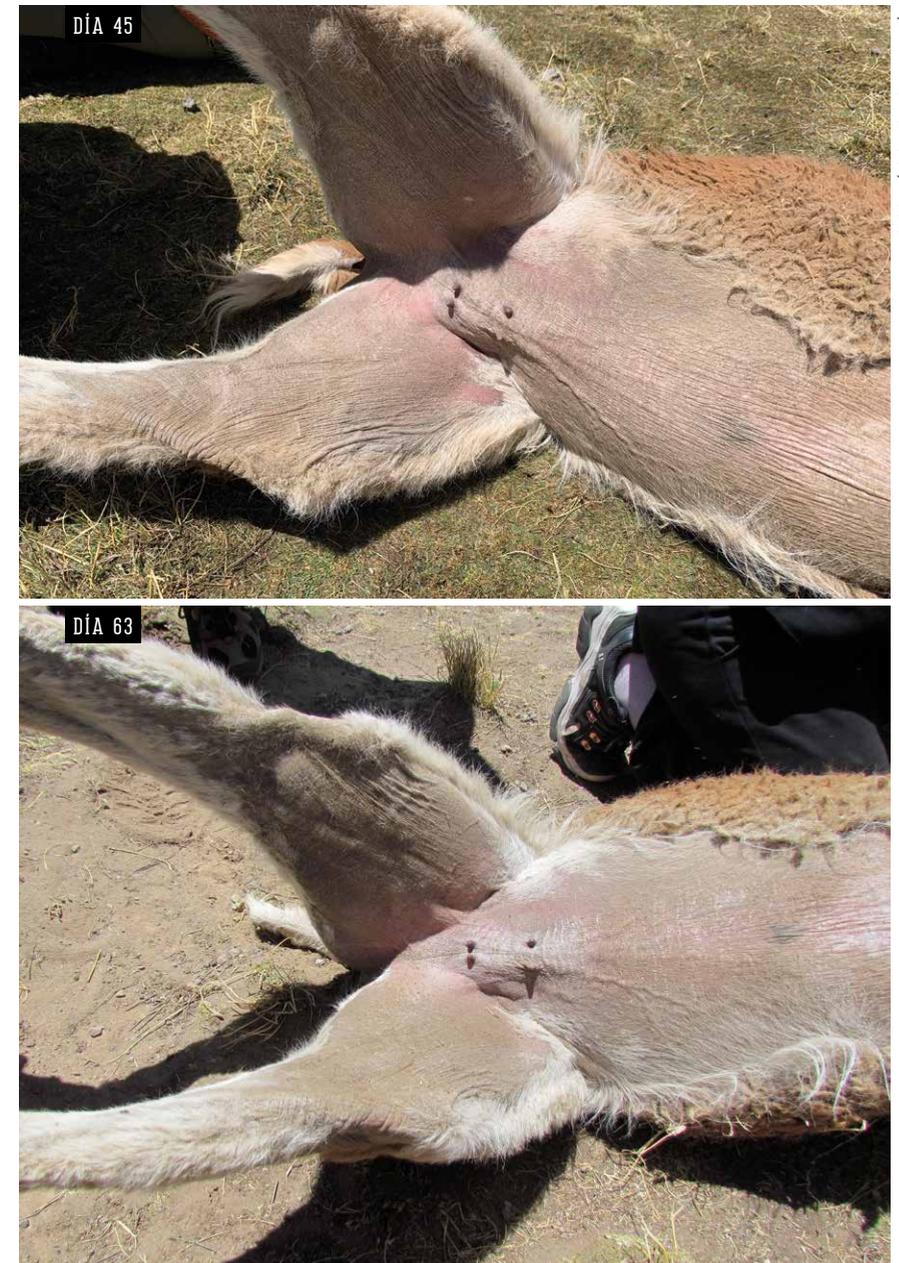


Imagen 12B. Evolución de las lesiones con el tratamiento de Ivermectina al 3,15 % LA

- Doramectina 1% LA:** Para los casos severos, se observó la regeneración de las lesiones causadas por la sarna desde la primera evaluación (día 13) evidenciándose una disminución en la cantidad de costras e hiperqueratosis; sin embargo, aún se observaron lesiones las cuales en la tercera evaluación (día 45) ya habían desaparecido; sin embargo, aún se registró una reacción inflamatoria disminuida, la cual se acentuó en la cuarta evaluación (día 63). El tratamiento mostró tener una acción efectiva hasta el día 45, no apreciándose una recuperación completa ni el crecimiento de fibra en la zona afectada. Para los casos leves y moderados, se obtuvo los mismos resultados, pero con un tiempo de recuperación menor.



© FOTOGRAFÍAS: SERFOR - GABRIEL BAZÁN

Imagen I3A. Evolución de las lesiones con el tratamiento: Doramectina al 1% LA



© FOTOGRAFÍAS: SERFOR - GABRIEL BAZÁN

Imagen I3B. Evolución de las lesiones con el tratamiento: Doramectina al 1% LA

- Eprinomectina con Flumetrina:** Para los casos severos se observó la regeneración de las lesiones causadas por la sarna desde la primera evaluación (día 13), evidenciándose una disminución en la cantidad de costras e hiperqueratosis en la zona ventral. Durante la segunda (día 31) y tercera evaluación (día 45) se presentó una reacción inflamatoria disminuida. La limitante de este tratamiento fue la poca efectividad en la recuperación de las extremidades (patas delanteras y traseras) las cuales permanecían con lesiones (costras e hiperqueratosis. Para los casos leves y moderados, se obtuvo los mismos resultados, pero con un tiempo de recuperación menor.



© FOTOGRAFÍAS: SERFOR - GABRIEL BAZÁN



Imagen I4A. Evolución de las lesiones con el tratamiento de Eprinomectina y Flumetrina



© FOTOGRAFÍAS: SERFOR - GABRIEL BAZÁN

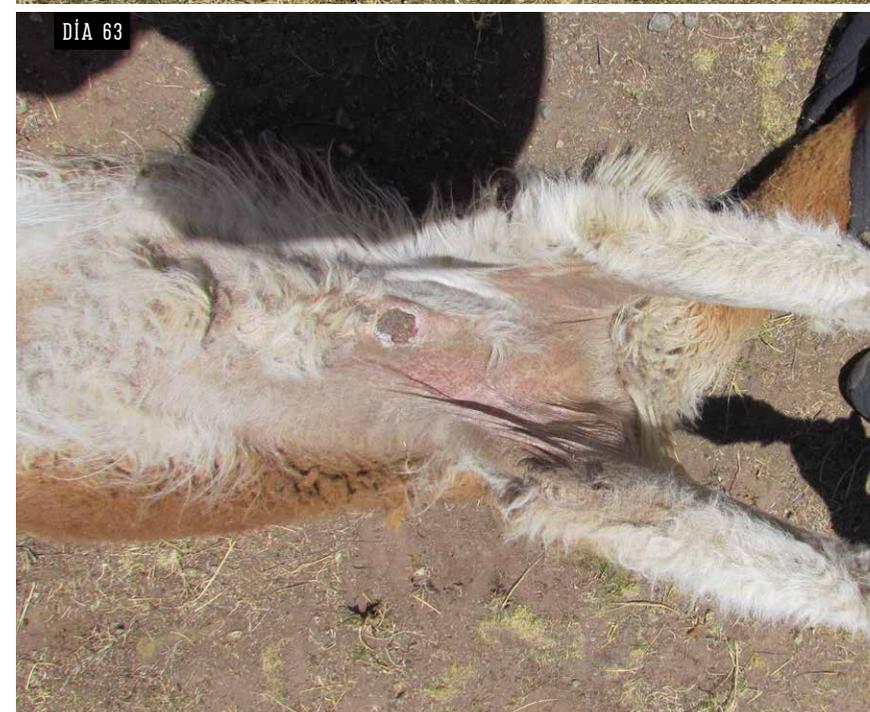


Imagen I4B. Evolución de las lesiones con el tratamiento de Eprinomectina y Flumetrina

- Grupo Control:** Para el grupo control se observó que las lesiones aumentaron en extensión y gravedad desde el día 0 hasta el día 30; pasando de zonas enrojecidas al día 0, la aparición de costras al día 13 y de costras con piel fisurada al día 30. En este punto a fin de evitar que las lesiones de los individuos del grupo control empeoren, se realizó la aplicación del tratamiento con Ivermectina. Posterior a esta aplicación se evidenció en las evaluaciones posteriores (día 45 y 63) una recuperación en las lesiones.



Imagen 15A. Evolución de las lesiones del grupo control



Imagen 15B. Evolución de las lesiones del grupo control

Según lo descrito anteriormente y lo mostrado en las Imágenes 12, 13, 14 y 15, la efectividad de los tratamientos en base a Ivermectina, Doramectina y Eprinomectina con Flumetrina fueron similares; asimismo, los análisis estadísticos evaluados indicaron que no existieron diferencias significativas entre los cuatro (04) tratamientos empleados.

Como se puede apreciar en el Cuadro 4, los cuatro (04) tratamientos presentaron al día 13 una recuperación casi total de las lesiones y al día 30 la recuperación total de las mismas, encontrándose al día 45 totalmente recuperadas, siendo las únicas diferencias visibles las ocurridas al día 63 donde:

- **Ivermectina 1% y 3.15%:** Se observó la aparición de fibra en las zonas que fueron afectadas.
- **Doramectina:** Se observó en las zonas recuperadas la aparición de nuevas lesiones.
- **Eprinomectina con Flumetrina:** Se observó una lenta recuperación de las lesiones en las zonas de las extremidades.

En ese sentido, se podría indicar que los tratamientos más efectivos en cuanto a recuperación de lesiones y en periodo de efectividad de los tratamientos serían las Ivermectinas. Asimismo, al encontrarse al día 45 totalmente recuperadas, se deberá considerar esta fecha como la idónea para aplicar un segundo tratamiento, a fin de evitar la reinfección.



Chaccu en la Comunidad Campesina de Phinaya (Cusco)

Cuadro 4. Comparación de la efectividad de los cuatro tratamientos utilizados para el control de la sarna en el cerco sanitario

Tratamiento	Día 13	Día 31	Día 45	Día 63
Ivermectina al 1% LA	<p>Recuperación: Moderada, sin crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: Empiezan a disminuir.</p>	<p>Recuperación: Moderada, sin crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: Empiezan a desaparecer, se observa únicamente inflamación.</p>	<p>Recuperación: Moderada, sin crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: No se aprecian.</p>	<p>Recuperación: Se aprecia crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: No se aprecian.</p>
Ivermectina al 3,15% LA	<p>Recuperación: Moderada, sin crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: Empiezan a disminuir.</p>	<p>Recuperación: Moderada, sin crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: Empiezan a desaparecer, se observa únicamente inflamación.</p>	<p>Recuperación: Moderada, sin crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: No se aprecian.</p>	<p>Recuperación: Se aprecia crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: No se aprecian.</p>
Doramectina 1% LA	<p>Recuperación: Moderada, sin crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: Empiezan a disminuir.</p>	<p>Recuperación: Moderada, sin crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: Empiezan a desaparecer.</p>	<p>Recuperación: Moderada, sin crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: No se aprecian, se observa únicamente inflamación.</p>	<p>Recuperación: Sin crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: Empiezan a aparecer nuevamente las lesiones.</p>
Eprinomectina y Flumetrina	<p>Recuperación: Moderada*, sin crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: Empiezan a disminuir*.</p>	<p>Recuperación: Moderada*, sin crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: Empiezan a desaparecer*.</p>	<p>Recuperación: Moderada*, sin crecimiento de fibra. Se empieza a observar recuperación leve en las extremidades.</p> <p>Lesiones: Empiezan a desaparecer*, se observa únicamente inflamación.</p>	<p>Recuperación: Sin crecimiento de fibra.</p> <p>Lesiones: No se aprecian*. Lenta recuperación en las extremidades.</p>

*Con excepción de las extremidades.



Comunidad Campesina Villa
de Junín (Junín)

2

ACCIONES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SARNA EN LAS POBLACIONES DE VICUÑAS

Las presentes acciones fueron desarrolladas en base a los resultados obtenidos en el presente estudio, con el objetivo de controlar la incidencia de la sarna y prevenir la propagación de esta enfermedad a otros individuos.

En ese sentido, el cerco de tratamiento o cerco sanitario cumplirá la función de hospital a donde se trasladarán a los animales infectados por un periodo de 45 días, tiempo en el cual se realizará un seguimiento adecuado de los animales tratados en un ambiente controlado. El cerco por implementarse debe tener las siguientes especificaciones y/o cuidados:

A Para la construcción de cerco

- La selección de la ubicación del cerco sanitario se realizará en base a las buenas condiciones del terreno con presencia de buenas pasturas donde no hayan pastado animales domésticos con anterioridad (zonas no intervenidas) y con fuentes de agua permanentes. Asimismo, el tamaño del cerco deberá estar determinado en función al número de individuos y al tiempo de permanencia dentro del cerco de cuarentena.
- Los bordes del cerco deberán ser reforzados con mallas raschel de color negro, en zonas vulnerables, para evitar la fuga de las vicuñas, así como evitar el ingreso de animales domésticos o depredadores.
- En base a la confirmación de la presencia de ácaros de *Sarcoptes scabiei* en los revolcaderos, se deberá incluir en las actividades dentro del cerco sanitario, la identificación de los revolcaderos y la remoción periódica de la tierra, con la finalidad de eliminar todo tipo de reservorio y posible fuente de contagio o reinfección en los animales sanos o tratados respectivamente.



B Selección de individuos y evaluación clínica

- Durante el chaccu se debe realizar la identificación y la evaluación clínica de las vicuñas con sarna, teniendo cuidado en no separar a las madres de las crías, lo cual podría afectar en la lactancia y en la sobrevivencia de las crías. La evaluación clínica se deberá realizar considerando lo siguiente:
 - Sexo del individuo.
 - Etapa del ciclo de vida del individuo (cría, juvenil o adulto).
 - Condición corporal del individuo, mediante la palpación en el área de las vértebras lumbares y de las costillas, de acuerdo con el detalle del Cuadro 5.
 - Condición de las lesiones según su gravedad y de acuerdo con el detalle del Cuadro 6.
 - Zona de afectación, distinguiendo ocho (08) zonas de acuerdo con el detalle de la Imagen 18.

Cuadro 5. Clasificación de la condición corporal

Condición corporal	Descripción
Malo	Vértebras y costillas fácilmente perceptibles al tacto. Se siente al tacto una cavidad entre la columna vertebral y las costillas.
Regular	Vértebras y costillas son perceptibles al tacto, pero con una sensación de suavidad. La cavidad entre las vértebras y las costillas es menos perceptible.
Bueno	Las vértebras y las costillas se sienten redondeadas al tacto. No se siente ninguna cavidad entre la columna vertebral y las costillas.

Adaptado de: Australian Alpaca Association, 2008 y Cebra et al, 2014.

Cuadro 6. Clasificación de la condición de lesiones

Condición de lesión	Zonas afectadas (%)	Descripción de las lesiones observadas en la piel	Identificación de la condición de las lesiones
Sin lesiones	0%	Ausencia total de lesiones.	No se observan zonas afectadas.
Leve	Entre 0 a 20%	Inicio de leve descamación y formación de costras (Imagen 19B) o inflamación (Imagen 19A), con escoriación. Podría presentar alopecia focalizada en la zona afectada.	Lesiones en una o dos zonas afectadas. Por lo general se inicia en la parte inguinal y/o axilar. Para el caso de crías, esto suele iniciar en el hocico por el contacto directo con la madre al amamantar.
Moderada	Entre 20 a 60%	Escoriación con algunas zonas de hiperqueratosis. Podría presentar alopecia (Imagen 19B) focalizada en la zona afectada.	Lesiones en dos o más zonas. Por lo general las lesiones han abarcado toda la parte abdominal, inguinal y axilar, en algunos casos también la zona perianal y patas.
Severa	Más de 60%	Zonas alopécicas, abundantes escoriaciones e hiperqueratosis severa (Imagen 19D).	Lesiones severas en dos o más zonas. Presencia de lesiones en zona abdominal, inguinal, axilar, perianal y patas. En algunos casos también el lomo, oreja o boca con zonas alopécicas.

Adaptado de: Pence & Ueckermann (2002), Skerratt (1999), MMAMRM (2009), Borchard et al. (2012), and Simpson et al. (2016) y Beck (2020).

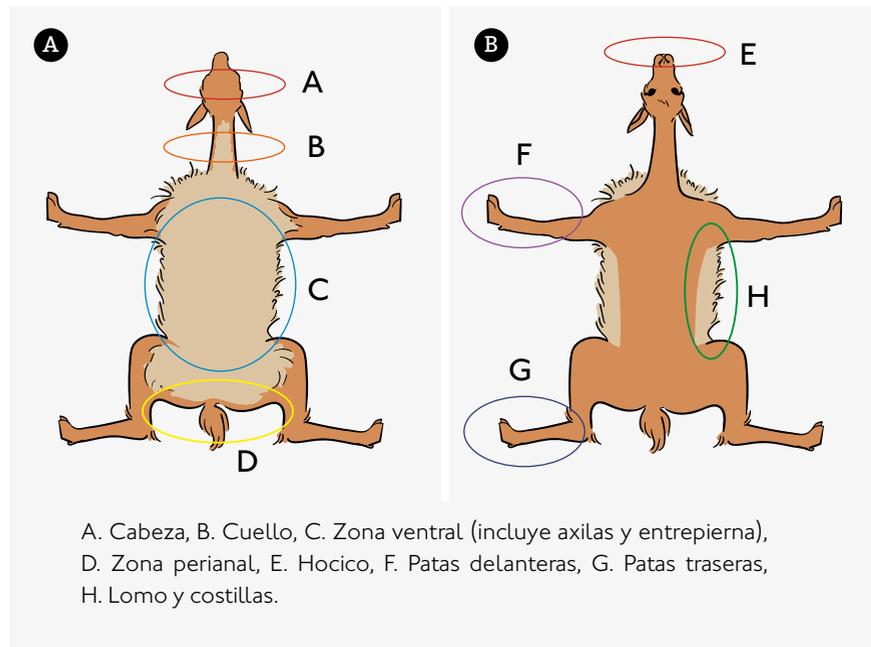
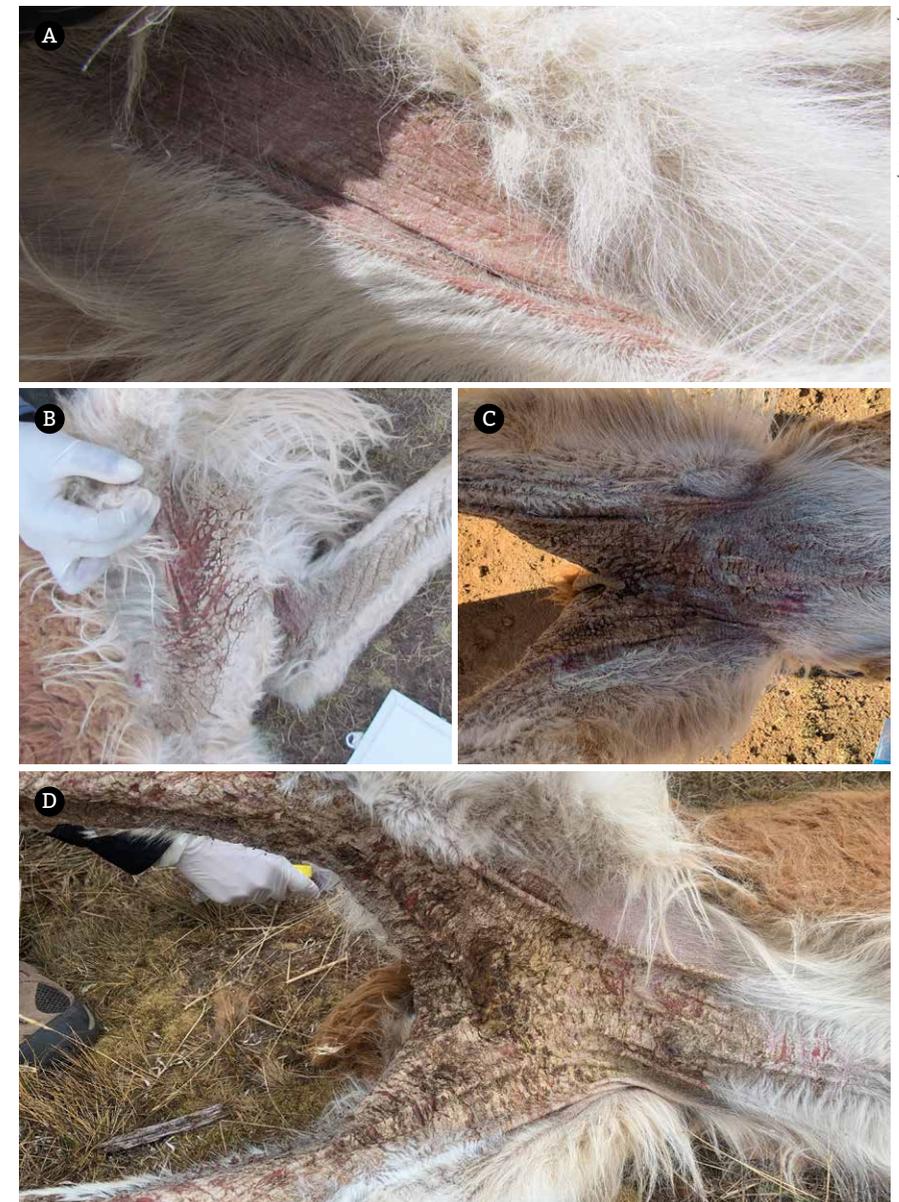


Imagen 18: Ubicación de las zonas de las lesiones causadas por la sarna A) Zona ventral y B) Zona dorsal



© FOTOGRAFÍA, SERFOR - GABRIEL BAZÁN



© FOTOGRAFÍAS, SERFOR - GABRIEL BAZÁN

Imagen 19. Tipos de lesiones causadas por la sarna A) Inflamación, B) Costras, C) Hiperqueratosis leve acompañada de alopecia, D) Hiperqueratosis severa

- Los datos obtenidos deberán ser registrados en la Ficha de evaluación clínica grupal (Anexo 1) y en la Ficha de Evaluación clínica individual (Anexo 2). Asimismo, para facilitar el seguimiento y la posterior evaluación clínica dentro del cerco sanitario se deberá colocar una chalina de lana o tela con un número identificador bordado o un collar utilizando patrones de colores o nudos que permitan identificar a cada individuo (Imagen 20). No considerar métodos invasivos como la colocación de aretes.

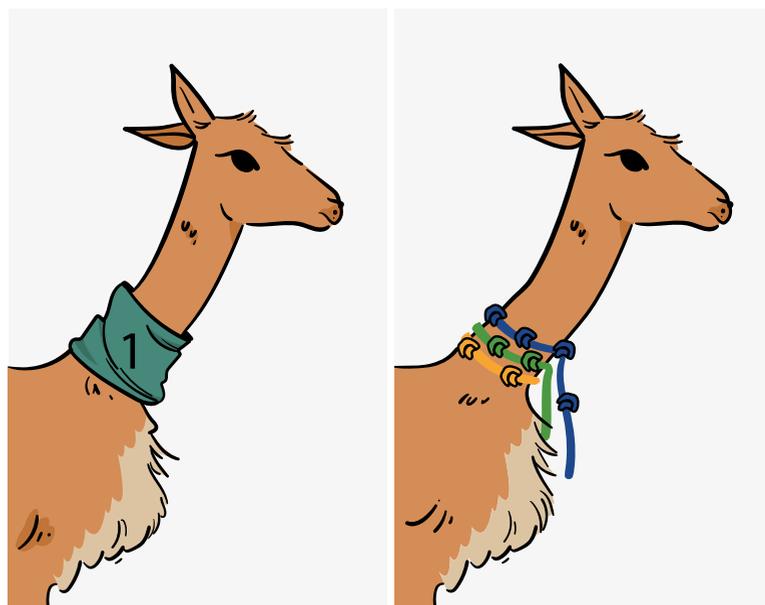


Imagen 20. Identificación de vicuñas dentro del cerco sanitario

C Aplicación de tratamientos

- El personal encargado de aplicar los tratamientos debe estar capacitado y deberá contar con experiencia previa en aplicación de tratamientos en vicuñas o en camélidos sudamericanos domésticos. Asimismo, la aplicación deberá estar supervisada por un Médico Veterinario u otro profesional de carreras afines.
- Antes de la aplicación del tratamiento se deberá comprobar la fecha de vencimiento y que los materiales a utilizar para su aplicación (agujas y jeringas) estén estériles.
- Se deberá aplicar como tratamiento para las vicuñas con sarna 1 ml de Ivermectina al 1% de Larga Acción. Asimismo, se podrá hacer la rotación de tratamientos con 1 ml de Doramectina 1% de Larga Acción o con 5 ml de Pour on (Eprinomectina y Flumetrina), los cuales también han demostrado efectividad en el control de la sarna en vicuñas, previa aprobación por el Médico Veterinario u otro profesional de carreras afines.
- Se deberá utilizar capuchas al momento de la contención de las vicuñas, a fin de mantener al animal quieto y así evitar aplicar el tratamiento incorrectamente o dañar al individuo.
- Para los tratamientos Ivermectina (LA) y Doramectina (LA) la aplicación de la inyección será por la vía subcutánea, para lo cual se utilizará una aguja N° 21 x 1/2". El lugar de elección para la inyección es regularmente detrás de la escápula, debido a la mayor flexibilidad de la piel en esta zona (Imagen 21 A). Para la aplicación de la inyección subcutánea, se deberá levantar el pliegue de la piel, pellizcando con los dedos índice y pulgar, hacia «arriba», para alejar la piel de la capa muscular (Imagen 21 B), disminuyendo las posibilidades de producir una inyección intramuscular no deseada. Posteriormente se deberá introducir la punta de la aguja en el espacio subcutáneo (Imagen 21 C). Finalmente se deberá presionar el émbolo hacia adelante para introducir el fluido.
- La aplicación del Pour on será por vía epicutánea, colocando la cantidad de producto señalado en el dorso de los animales, extendiéndose desde la base del cuello hasta la cola, según se muestra en la Imagen 22.

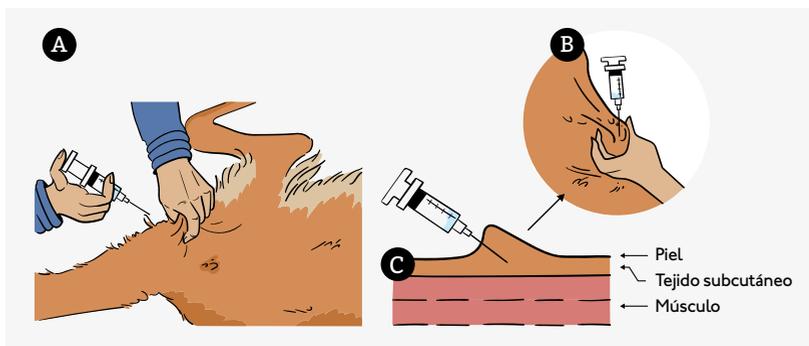


Imagen 21. Aplicación de tratamiento por vía subcutánea.

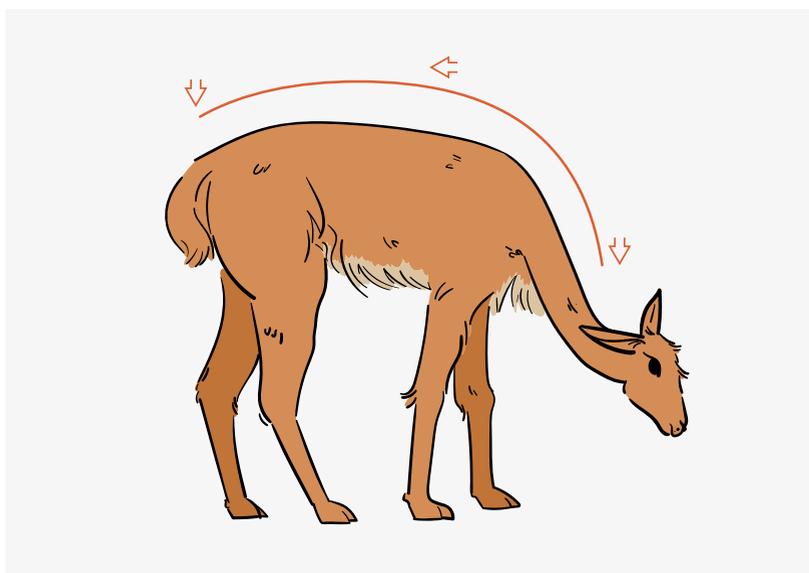


Imagen 22. Aplicación de tratamiento por vía epicutánea

- El personal a cargo deberá registrar las ocurrencias desde el inicio hasta el final del tratamiento, mediante la Ficha de evaluación clínica grupal (Anexo 1) y en la Ficha de Evaluación clínica individual (Anexo 2) con la finalidad de tener un registro de los animales para un adecuado seguimiento de la evolución de la enfermedad.

D Traslado al cerco sanitario

- El medio de transporte considerado para el traslado de vicuñas afectadas al cerco sanitario deberá garantizar el correcto transporte y la integridad de los individuos a ser transportados, por lo cual deberá considerarse un vehículo en buenas condiciones y con carrocería alta (tolva abierta) y cubierto completamente con malla nylon.
- Se deberán ubicar lugares de accesibilidad para los vehículos, a fin de que se puedan habilitar rampas naturales o artificiales para el embarque y desembarque que permitan un adecuado traslado, teniendo en cuenta el bienestar animal. Se recomienda ubicar estas rampas cerca al cerco de captura (zona de embarque) y al interior del cerco sanitario (zona de desembarque), con la finalidad de que el traslado se realice sin la necesidad de estar manipulando a los individuos.



Imagen 23. Acondicionamiento del vehículo para el traslado de las vicuñas al cerco sanitario

E Permanencia de los individuos dentro del cerco sanitario

- Las vicuñas tratadas deberán permanecer dentro del cerco sanitario por un periodo de 45 días, durante los cuales se evaluará su evolución y recuperación. Los periodos establecidos son iguales para todos los individuos sin importar la condición de sus lesiones, los cuales serán tratados por igual dentro del cerco sanitario.
- Pasados los 45 días post primera dosis se deberá realizar una recaptura de individuos dentro del cerco sanitario, con la finalidad de realizar una segunda evaluación clínica y el respectivo registro en la Ficha de evaluación clínica grupal (Anexo 1) y en la Ficha de Evaluación clínica individual (Anexo 2). Asimismo, se realizará la aplicación del segundo tratamiento a todos los individuos.

F Liberación de individuos

- Aquellos individuos que hayan mostrado una recuperación favorable serán liberados después de aplicar el segundo tratamiento realizado (día 45), para lo cual se realizará la apertura del cerco para que gradualmente vayan abandonando el cerco sanitario.
- Posterior a la liberación, el cerco, deberá permanecer cerrado hasta su próximo uso.

Estas acciones, son aplicables principalmente para áreas de manejo en silvestría o para cercos en semicautiverio de una extensión mayor de 1000 hectáreas, debido a la dificultad que implicaría realizar una recaptura de la totalidad de individuos para realizar la segunda aplicación del tratamiento.

En aquellas zonas donde el manejo se realice en semicautiverio, en cercos con una extensión menor de 1000 hectáreas, y que no cuenten con la capacidad de construir un cerco sanitario, podrán realizar la liberación y recaptura de los individuos a fin de poder realizar la segunda evaluación clínica y la segunda aplicación del tratamiento; debiendo tomarse las mismas medidas aplicadas para la implementación del cerco sanitario.

Cuadro 7. Cronograma de actividades a realizar

	ACTIVIDADES PARA REALIZAR DENTRO DEL CERCO SANITARIO	ACTIVIDADES PARA CUANDO NO SE CUENTA CON CERCO SANITARIO
Días previos	Búsqueda del área adecuada y construcción de cerco sanitario. Identificación y desinfección de revolvederos.	Identificación y desinfección de revolvederos.
Día 0 (Chaccu sanitario y/o chaccu de esquila).	Chaccu de esquila. Primera evaluación clínica. Primera aplicación del tratamiento. * Traslado de infectados a cuarentena.	Chaccu. Primera evaluación clínica. Primera aplicación del tratamiento. Liberación de individuos.
Día 45 post primer tratamiento.	Recaptura de individuos dentro del cerco sanitario. Segunda evaluación clínica. Segunda aplicación del tratamiento. Liberación de individuos.	Recaptura de individuos dentro del cerco de manejo. Segunda evaluación clínica. Segunda aplicación del tratamiento. Liberación de individuos.

REFERENCIAS

- Acebes, P. y Grace, M. (2021). Mas allá de la Lista Roja de Especies Amenazadas: el estado Verde de Especies de la UICN como herramienta para evaluar el éxito de su conservación. Primeros datos para los camélidos silvestres sudamericanos. GECS News.
- Angulo-Tisoc, J.; Pacheco, J.; Vélez, V.; García, W.; Castelo, H. y Gomez-Puerta, L. (2021). Situación actual de la sarna e infecciones parasitarias en vicuñas (*Vicugna vicugna*) de la Región Cusco, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 32(3). <http://orcid.org/0000-0003-3238-5462>.
- Australian Alpaca Association (2008). Alpaca note 4. Education & Training Sub-committee.
- Baldo, J.; Arzamendia, Y. y Vilá, B. (2013). La vicuña: manual para su conservación y uso sustentable (1a ed.). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
- Beck, W. (2020). Treatment of sarcoptic mange in llamas (*Lama glama*) and alpacas (*Vicugna pacos*) with repeated subcutaneous moxidectin injections. Veterinary Parasitology, 283:109190. doi: 10.1016/j.vetpar.109190.
- Bonacic, C.; Arzamendia, Y. y G. Marcoppido (Eds.). (2012). Criterios de bienestar animal para el manejo de la vicuña (*Vicugna vicugna*). Documento elaborado para GECS-UICN.
- Borchard, P.; Eldridge, D. & Wright, I. (2012). *Sarcoptes mange* (*Sarcoptes scabiei*) increases diurnal activity of bare-nosed wombats (*Vombatus ursinus*) in an agricultural riparian environment. Mammalian Biology, (77) 244–248.
- Borgsteede, F.; Timmerman, A. y Harmsen, M. (2006). A case of very serious *Sarcoptes mange* in alpacas (*Lama pacos*). Tijdschrift voor Diergeneeskunde 131(8), 282-283.
- Brack, A. (1980). Conservación de la vicuña en el Perú – Información básica. Ministerio de Agricultura y Alimentación. 33 p.
- Bujaico N. y Zúñiga M. (2015). Control y tratamiento de sarna (escabiosis) en vicuñas de la Comunidad Campesina de Lucanas, Reserva Nacional Pampa Galeras. Ayacucho Perú. Ciencia y Desarrollo (18), 31-36.
- Cebra, C.; Anderson, D; Tibary, A.; Van Saun, R. y Johnson, L. (2014). Llama and alpaca care. Medicine, surgery, reproducción, nutrition, y herd health.
- Copete-Sierra, M. (2013). Aspectos Generales de la Evaluación Hematológica en Fauna Silvestre y no Convencional. Memorias de la Conferencia Interna en Medicina y Aprovechamiento de Fauna Silvestre, Exótica y no Convencional, 9(1), 17–55.
- D’Alterio, G.; Knowles, T.; Eknaes, E.; Loevland, I. y Foster, A. (2006). Postal survey of the population of South American camelids in the United Kingdom 2000/01. Veterinary Record Rec., (158), 86–90.
- Dale, E. y Venero, L. (1977). Insectos y ácaros ectoparásitos de la vicuña en Pampa Galeras. Revista Peruana de Entomología, 20(1), 93–99.
- Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre – DGFFS. (2012). Censo poblacional de vicuñas 2012.
- Enciso, M. (2016). Reproducción en la vicuña macho *Vicugna vicugna*: Evaluación del método de contención química, colección de semen, análisis del eyaculado y biometría testicular. [Tesis de Magíster en Zoología con Mención en Ecología y Conservación] Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Gallina, S. (2015). Manual de técnicas del estudio de la fauna. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Geurden, T.; Deprez, P. y Vercruyse, J. (2003). Treatment of sarcoptic, psoroptic and chorioptic mange in a Belgian alpaca herd. Veterinary Record, 153, 332–333.
- Gomez-Puerta, L.; Olazabal, J.; Taylor, C.; Cribillero, N.; López-Urbina, M. y Gonzáles, A. (2013). Sarcoptic mange in vicuña (*Vicugna vicugna*) population in Peru. The Veterinary Record, 173: 269–269.
- Huanca, T. (2011). Sarna en vicuñas. Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA.
- Korswagen, S. (2016). Análisis espacial del hábitat de la vicuña en la comunidad campesina de Tanta, en la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas. Espacio y Desarrollo N° 28: 103–128.

Laboratory Animals (2001) Refinando los procedimientos para la administración de sustancias. Edición en español. 35: 1-41.

Leguía, G. y Casas, E. (1999). Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos. Lima: Editorial de Mar.

Leroy, J.; Geurden, T.; Meulemans, G. y Moerloose, K. (2003). Severe *Sarcoptes scabiei* mange in llamas. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 72(5): 359-363.

Michaud, E.; Enciso, M.; Huanca, W.; Rodríguez, A. y Zuzunaga, J. (2006). Variación en las constantes fisiológicas en vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) de Pampa Galeras, utilizando dos técnicas de manejo al momento de la esquila. En: Miragaya M, M. Olivera, S. Puig (eds.). Resúmenes IV Congreso Mundial sobre Camélidos, Santa María. Argentina. p.30.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España (2009). El rebeco cantábrico *Rupicapra pyrenaica parva*. Conservación y gestión de sus poblaciones (pp.338-359) Chapter: Cambios demográficos provocados por la sarna.

Muñoz, C.; Rendon, F.; Lopez, O.; Ruiz, R.; Arechiga, N.; Garcia, C.; Rodas-Martines, Z.; Valle, C.; Trillanes, C. y Arellano O. (2017). Colecta y conservación de muestras de fauna silvestre en condiciones de campo. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

Organización Mundial de Sanidad Animal. (2019). Sarna. Manual terrestre de la OIE. Capítulo 1.1.2 y 3.10.6.

Ortega, C. (2002). Ecopatología de las enfermedades animales. ITEA 98ª(2), 216-232.

PANAFTOSA - OPS/OMS. (2017). Manual veterinario de toma y envío de muestras: manual técnico. Cooperación Técnica MAPA/OPS/PANAFTOSA para el Fortalecimiento de los Programas de Salud Animal de Brasil. Río de Janeiro.

Pence, D. y Ueckermann, E. (2002). Sarcoptic mange in wildlife. *Revue scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 21(2), 385-398.

Pérez C.; Arredondo F. y Turra L. (2007). Manejo sanitario de la vicuña. *Boletín Veterinario Oficial - BVO* 9, II semestre.

Plant, J.; Kutzler, M. y Cebra, K. (2007). Efficacy of topical Eprinomectin in the treatment of *Chorioptes* sp. infestation in alpacas and llamas. *Veterinary Dermatology* 18(1):59-62.

Portocarrero, M.; Chávez, A.; Falcón, N.; y Chavera, A. (1998). Efecto residual de la Ivermectina L. A. En el control de la sarna sarcóptica de alpacas y sus cambios histopatológicos en piel. *Revista de Investigaciones Pecuarias* 9(2), 34-40.

Rojas, M. (2004). Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos. (2da. edición). Martegraf.

Ruiz-Rodríguez, J. (2013). Aproximación al análisis de bioquímica sanguínea y uroanálisis en animales silvestres y especies no convencionales. Memorias de la conferencia interna en medicina y aprovechamiento de fauna silvestre exótica y no convencional. 9(1).

Servicio Agrícola y Ganadero. (2013). Criterios Técnicos para la Mantención y Manejo de Fauna Silvestre en Cautiverio. Pp. 100.

Simpson, K.; Johnson, C. y Carver, S. (2016) *Sarcoptes scabiei*: The Mange Mite with Mighty Effects on the Common Wombat (*Vombatus ursinus*). *Plos one*, 11(3): e0149749. doi:10.1371/journal.pone.0149749.

Skerratt, L.; Middleton, D. y Beveridge, I. (1999). Distribution of life cycle stages of *Sarcoptes scabiei* var. *wombati* and effects of severe mange on common wombats in Victoria. *Journal of Wildlife Diseases*, 35(4), 633-46.

Suzán, G.; Galindo, F. y Ceballos, G. (2000). La importancia del estudio de enfermedades en la conservación de fauna silvestre. *Veterinaria México*, 31(3), 223-230.

Torres, H. (ed). (1992). Camélidos Silvestres Sud Americanos, un plan de acción para su conservación. Suiza: UICN/CSE.

Twomey, D., Birch, E. & Schock, A. (2009) Outbreak of sarcoptic mange in alpacas (*Vicugna pacos*) and control with repeated subcutaneous ivermectin injections. *Veterinary Parasitology*, 159, 186-191.

Unzueta, L. (2018). Sarna en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en las provincias de Aymaraes y Andahuaylas de la región Apurímac. [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Vine N.; Keevill, G. y Foster, A. (2010). Sarcoptic mange in alpacas. *Veterinary Record*, (167)24, 946-7.

Zúñiga, M. (2014). La fibra de vicuña y su trabajo en talleres de clasificación. Fondo Editorial Universidad Alas Peruanas.



ANEXOS

Comunidad Campesina de Aucará
(Ayacucho)

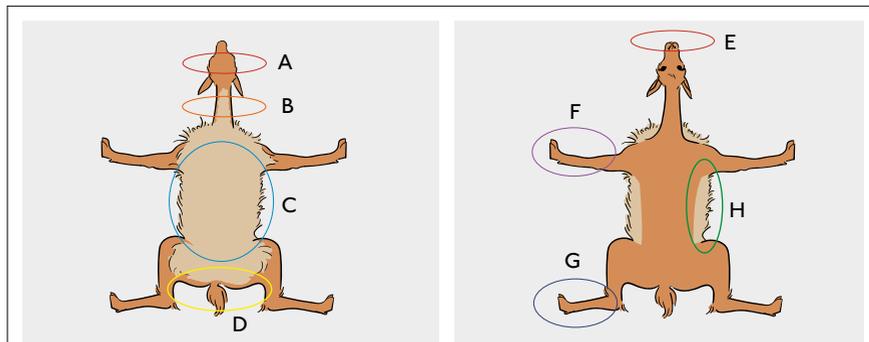
ANEXO 1: FICHA DE EVALUACIÓN CLÍNICA GRUPAL

FICHA DE EVALUACIÓN

COMUNIDAD:

FECHA:

EVALUADOR:



Leyenda: Zona ventral (izquierda) y zona dorsal (derecha) A) Cabeza, B) Cuello, C) Zona ventral (incluye axilas y entrepiernas), D) Zona perianal, E) Hocico, F) Patas delanteras, G) Patas traseras de, H) Lomo y costillas

NÚMERO ID-VICUÑA	OBSERVACIONES Lesión: (Leve / Moderado / Severa)	LESIONES (Zona de Lesión)	EDAD Adulto / Juvenil / Cría	CONDICIÓN CORPORAL Buena / Regular / Mala	SEXO Macho / Hembra
		A-B-C-D-E-F-G-H			

COMENTARIOS:

.....

.....

ANEXO 2: FICHA DE EVALUACIÓN CLÍNICA INDIVIDUAL

FICHA DE EVALUACIÓN

EVALUADOR: FECHA:

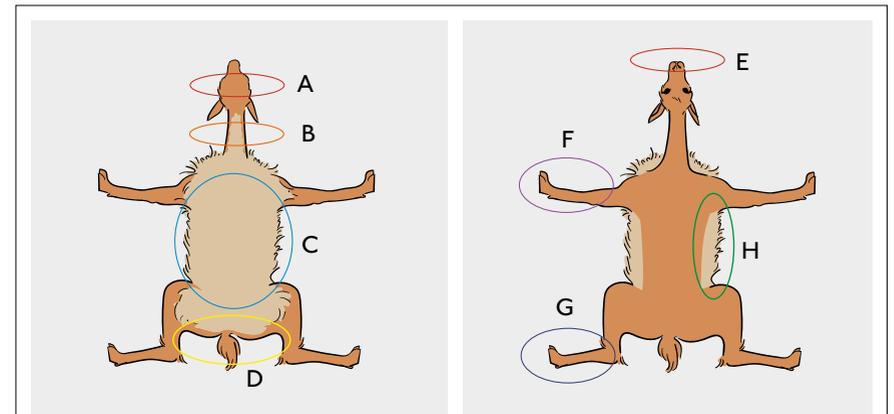
ID-VICUÑA:

TRATAMIENTO:

COMUNIDAD:

SEXO:

EDAD: Adulto / Juvenil / Cría



Leyenda: Zona ventral (izquierda) y zona dorsal (derecha) A) Cabeza, B) Cuello, C) Zona ventral (incluye axilas y entrepiernas), D) Zona perianal, E) Hocico, F) Patas delanteras, G) Patas traseras de, H) Lomo y costillas

FECHA	OBSERVACIONES Lesión: (Leve / Moderado / Severa)	LESIONES (Zona de Lesión)	CONDICIÓN CORPORAL	PESO
DÍA 0 1ª evaluación		A-B-C-D-E-F-G-H		
DÍA 45 2ª evaluación		A-B-C-D-E-F-G-H		

COMENTARIOS:

.....

.....

ISBN: 978-612-48603-8-6



Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
Av. Javier Prado Oeste N° 2442, Urb. Oarrantia,
Magdalena del Mar - Lima
T. (511) 225 9005
www.gob.pe/serfor
www.gob.pe/midagri



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

SERFOR

Servicio
Nacional
Forestal y
de Fauna
Silvestre