



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile

Buenas prácticas para un manejo sostenible de la ganadería camélida en el territorio altoandino

Guía de campo



Cita requerida:

Aranibar, D., Gonnet, J., Ramírez, W., Mamani, A., Placencia, G. y Salinas J. 2024. *Buenas prácticas para un manejo sostenible de la ganadería camélida en el territorio altoandino - Guía de Campo*. Santiago, FAO y MINAGRI. <https://doi.org/10.4060/cc7979es>

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, ni respecto de la demarcación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

ISBN: 978-92-5-138204-2

© FAO, 2024



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: “La presente traducción no es obra de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en [idioma] será el texto autorizado”.

Todo litigio que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación vigentes serán el reglamento de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de manera conforme al reglamento de arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

Ventas, derechos y licencias. Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a publications-sales@fao.org. Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: www.fao.org/contact-us/licence-request. Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: copyright@fao.org.

Fotografía de la portada y contraportada: ©FAO/Carlos Pallacan y © FAO/Corporación Norte Grande.

Índice

Presentación	iv
Agradecimientos	vi
I. Introducción	1
II. Manejo comunitario y adaptativo de los humedales altoandinos	4
2.1 Tipología y características de los humedales altoandinos presentes en el altiplano	5
2.2 Prácticas tradicionales y su importancia para un buen manejo y mantención de los humedales	10
2.3 Sobrepastoreo y acciones para mitigar sus impactos	17
2.4 Capacidad de carga como estrategia de planificación predial	19
2.5 Manejo sostenible del pastoreo sobre las pasturas naturales	23
2.5.1 Rotación de pastoreo	24
2.5.2 Instalación de cercos	25
III. Manejo ganadero camélido: reforzando tradiciones e incorporando innovaciones	26
3.1 Patrimonio genético de la ganadería camélida	27
3.2 Nombres y colores tradicionales	30
3.3 Problemas derivados de un manejo ganadero inapropiado	35
3.3.1 Defectos congénitos o malformaciones	35
3.3.2 Enfermedades más comunes de los camélidos en zonas ganaderas	37
3.4 Mecanismos para el manejo sanitario	40
3.4.1 Manejo sanitario mediante medicina veterinaria	41
3.4.2 Manejo sanitario mediante medicina tradicional	40
3.5 Acciones para un manejo productivo	42
3.5.1 Registro genealógico de camélidos	44
3.5.2 Empadre controlado	46
Recomendaciones para incorporar en programas de extensión pecuaria camélida	48
V. Comentarios finales	52
VI. Glosario	54
VII. Bibliografía	56

Cuadros

Cuadro 1. Principales características de los tipos fisonómicos de vegas y bofedales	6
Cuadro 2. Proceso de cálculo de capacidad de carga sobre el predio piloto Temblor Tijrata, en la localidad de Cultane	20
Cuadro 3. Proceso de cálculo de capacidad de carga del predio piloto Temblor Tijrata, en la localidad de Cultane	21
Cuadro 4. Defectos congénitos de camélidos domésticos	36
Cuadro 5. Medicinas tradicionales para la curación y tratamiento de enfermedades internas y externas	41
Cuadro 6. Propuestas manejo reproductivo y sanitario de camélidos sudamericanos	50
Cuadro 7. Consideración de inversiones e infraestructura focalizada en concursos públicos de las instituciones del Estado	51

Figuras

Figura 1. Bofedal de Turuna. Ubicado en las faldas del volcán Sillajhuay, en la comuna de Colchane, se destaca por su manejo tradicional de las aguas superficiales	7
Figura 2. Cojin, puku o pako pako (<i>Oxychloe andina</i>)	7
Figura 3. Pajonal hídrico en Cancosa, comuna de Pica	8
Figura 4. Borde de vega salina con presencia de plantas en placa en estancia Utalakata, localidad de Guallatire, comuna de Putre	9
Figura 5. Esquema de prácticas de manejo tradicional de humedales altoandinos, identificadas en las regiones de Arica y Parinacota y de Tarapacá	10
Figura 6. Construcción de canal de regadío en el sector de Puquio, en Guallatire, comuna de Putre	11
Figura 7. Limpieza del río Caquena (estancia Iscacollo, Caquena), comuna de Putre	12
Figura 8. Rectificación de canal con champeras, azadón y serrucho (sector Jalsure, Cancosa), comuna de Pica	12
Figura 9. Construcción de dique en humedal de Huasco Lípez, comuna de Pica. Dique en funcionamiento en humedal Central Citani, comuna de Colchane	13
Figura 10. Trasplante de vegetación en sacos con champas de q'ëña en estancia Surapalca II, Tacora, comuna de General Lagos	14

Figura 11. Desecamiento de pozas en estancia Chacorpuju, Parinacota, comuna de Putre	14	Figura 23. Los potreros aislados para producción de forraje y posterior ingreso del ganado facilitan los manejos estacionales	25
Figuras 12. Limpieza y ensanchamiento de vertientes de un bofedal en la alta cordillera, en la localidad de Cultane, comuna de Huara	15	Figura 24. Ejemplar de llama raza K'ara, criadero de camélidos Layrja Phura, Ancovinto, comuna de Colchane	28
Figura 13. Limpieza y ensanchamiento de vertientes de un bofedal en la alta cordillera, en la localidad de Cultane, comuna de Huara	15	Figura 25. Ejemplar de raza Thampulli, Sector Ch'oto Collo, Lirima, comuna de Pica	28
Figura 14. Volteo de champas en bofedal de Cancosa, comuna de Pica (sector Jalsure)	16	Figura 26. Ejemplar de alpaca raza Huacaya, estancia Bocatoma, Visviri, comuna de General Lagos	29
Figura 15. Esquema de los impactos que genera el sobrepastoreo en el territorio altoandino	17	Figura 27. Ejemplar de raza Suri, estancia Chacorpuju, Parinacota, comuna de Putre	29
Figura 16. Erosión de los suelos en bofedal de Visviri, comuna de General Lagos	18	Figura 28. Ejemplar de Ch'ara Kunturi, criadero de camélidos Layrja Phura, Ancovinto, comuna de Colchane	30
Figura 17. Identificación de signos de sobrepastoreo en bofedal de Visviri, comuna de General Lagos	18	Figura 29. Ejemplar de Wanaku, criadero de camélidos Layrja Phura, Ancovinto, comuna de Colchane	31
Figura 18. Instalación de celda de exclusión en Bofedal de Visviri, comuna de General Lagos	20	Figura 30. Ejemplar de Parina, criadero de camélidos Layrja Phura, Ancovinto, comuna de Colchane	31
Figura 19. Celda de exclusión después de temporada invernal, localidad Cancosa, comuna de Pica	21	Figura 31. Ejemplar de Ch'umphi T'axllu, estancia Surapalca II, comunidad de Angela Blas de Tacora, comuna de General Lagos	32
Figura 20. Plan de manejo del pastoreo para conservar los bofedales, considerando la capacidad de carga como el factor principal para su uso más sostenible	22	Figura 32. Ejemplar de Ch'umphi Qiwlla, estancia Surapalca II, comunidad de Angela Blas de Tacora, comuna de General Lagos	32
Figura 21. Pastoreo intensivo de alpacas Huacaya en el Bofedal de Visviri, comuna de General Lagos	23	Figura 33. Ejemplar de color blanco (Janq'u), criadero de camélidos Layrja Phura, Ancovinto, comuna de Colchane	33
Figura 22. Pastoreo rotativo en potreros con divisiones, para el control de sobrecarga animal	24	Figura 34. Ejemplar de color blanco (Quyllu), Estancia Bocatoma, Visviri, comuna de General Lagos	33

Figura 35. Ejemplar de color café claro (Wari)	34
Figura 36. Ejemplar de vicuña infectado por la sarna (Karachi), Laguna del Huasco, comuna de Pica	37
Figura 37. Aplicación intramuscular	40
Figura 38. Aplicación intravenosa	40
Figura 39. Aplicación subcutánea	40
Figura 40. Aplicación oral	40
Figura 41. Características básicas de especie llama de raza Thampulli en la localidad de Lirima, comuna de Pica	43
Figura 42. Características básicas de especie llama de raza K'ara, en el criadero Layrja Phura, localidad de Ancovinto, comuna de Colchane	43
Figura 43. Alpacas de raza Huacaya. Ejemplar de estancia Bocatoma, Visviri, comuna de General Lagos	43
Figura 44. Alpaca de raza Suri, bofedal de Visviri, comuna de General Lagos	43
Figura 45. Ejemplo de ficha de registro individual de camélidos	44
Figura 46. Llamas en selección de plantel base en la estancia Manzano, Visviri, comuna de General Lagos	45
Figura 47. Alpacas Huacaya en estancia Bocatoma, Visviri, comuna de General Lagos	45
Figura 48. Empadre controlado	46

Presentación



Presentación

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), los Sistemas importantes del patrimonio agrícola mundial (SIPAM) son agroecosistemas habitados por comunidades que viven en una relación intrínseca con su territorio. Estos sitios, en constante evolución, son sistemas resilientes caracterizados por una agrobiodiversidad valiosa, conocimientos tradicionales y ancestrales, culturas y paisajes invaluable, gestionados de manera sostenible por agricultores, agricultoras, ganaderos, ganaderas, pescadores, pescadoras y poblaciones forestales, de manera que contribuyan a sus medios de vida, subsistencia y seguridad alimentaria. A través del enfoque SIPAM, FAO ha reconocido más de 70 sitios en todo el mundo.

Un sitio SIPAM o SIPAN (Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Nacional) debe cumplir con ciertos criterios que lo hagan merecedor de esta distinción. No solo se reconoce un sistema productivo y un territorio, sino también a la comunidad en su conjunto; haciendo hincapié en sus valores patrimoniales y culturales para el resguardo de la biodiversidad a nivel mundial y las características únicas que posee.

En Chile actualmente se trabaja en dos territorios que cumplen con los criterios de sitio SIPAN: el territorio Cordillera Pehuenche que se extiende entre las comunas de Alto Biobío en la región del Biobío; Lonquimay, Melipeuco y Curarrehue, en la región de La Araucanía; y el territorio Altoandino y Precordillera Norte que

comprende las comunas de Putre y General Lagos en la región de Arica y Parinacota; las comunas de Huara, Camiña, Colchane y Pica en la región de Tarapacá; y las comunas de Calama (sector Alto Loa) y San Pedro de Atacama en la región de Antofagasta.

En ambos territorios, mujeres y hombres, a través de la agricultura, la ganadería y la cosecha de productos de los ecosistemas naturales, han trabajado la tierra por generaciones, conservando las técnicas ancestrales de comunidades Mapuche y campesinas en el caso del sur y Aymara, Quechua y Lickanantai en el caso del norte, manteniendo vivas sus tradiciones, cultura, sistemas productivos, junto a su agrobiodiversidad.

La ganadería camélida es una práctica extensiva tradicional y ancestral que data de tiempos prehispánicos, y que consiste en la reproducción, cuidado y pastoreo de camélidos domesticados, como llamas (*Lama glama*) y alpacas (*Vicugna pacos*); que hacen uso de la vegetación de vegas y pajonales del piso altiplánico.

El manejo sostenible de esta práctica, desarrollada por las comunidades indígenas en el territorio Altoandino, busca preservar los recursos naturales y promover la subsistencia de las comunidades locales contribuyendo a la seguridad y soberanía alimentaria específicamente en las comunas de Putre, General Lagos, Huara, Camiña, Colchane, Pica, Calama (localidades de Caspana y Toconce) y San Pedro de Atacama. Este sistema agropecuario desempeña un papel importante en la adaptación

al cambio climático, ya que la diversidad genética y la capacidad adaptativa de los camélidos son fundamentales para enfrentar los desafíos climáticos.

En este contexto, la Corporación Norte Grande (CNG) junto al equipo del territorio Altoandino y Precordillera Norte de SIPAN, han trabajado en colaboración con actores locales para elaborar esta publicación. En esta guía se destaca la importancia de proteger este patrimonio agrícola y ganadero a través de prácticas sostenibles y adaptativas al territorio donde se desarrolla, como un testimonio de la sabiduría arraigada en las tradiciones de las comunidades del altiplano chileno, que sustenta la vida de generaciones pasadas, presentes y futuras.

Agradecemos a la Corporación Norte Grande por este trabajo, una guía de buenas prácticas sostenibles de la ganadería de camélidos orientada a los ganaderos, ganaderas y los profesionales extensionistas que están presentes en el territorio Alto Andino. Asimismo, se reconoce la labor de las instituciones gubernamentales lideradas por el Ministerio de Agricultura, como la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), que han impulsado este proyecto y han demostrado su apoyo a las comunidades que trabajan para conservar el patrimonio agrícola y transmitir su conocimiento a las generaciones futuras.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a las personas que formaron parte del conjunto de estancias, las que cumplieron el rol de predios pilotos para desarrollar esta propuesta de plan de manejo en el territorio altoandino vinculado a la Red de Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Nacional (SIPAN). En especial se agradece a quienes compartieron sus saberes y permitieron recopilar y poner en valor su patrimonio ancestral: a Francisco Manzano, Rolando Manzano Butrón, Rolando Manzano Rada, Regina Mamani, Marcelino Mamani, Carmen Paco, Reynaldo Villanueva, Felipa Alave, Alejandra Tapia, Angelino Huanca, Julia Flores, Darío Marca, Elvira Valdés, Isabel Villalobos, Arturo Villalobos y Alfonso Flores, de la comuna de General Lagos; a Domitila Huaylla, Antonio Calle, Martín Huanca (Q.E.P.D.), Rosa Jiménez y familia, Catalina Jiménez y familia, de la comuna de Putre; a la familia Gómez Mamani de Ancovinto; a Lucía Ticuna, Simón Mamani, Teodoro Mamani, Ambrosia Ticuna y Eulogia Quispe, de la comuna de Colchane; a Eduarda Castro, Simeón Moscoso, Pedro Lucas, Lino Lucas, Margarita Lucas, Elsa Cáceres, Edwin Espinoza y Héctor Barreda, de la comuna de Pica; y a Eleuterio Vilca de la comuna de Huara.

I. Introducción



I. Introducción

Esta guía de campo trata sobre el manejo tradicional de humedales altoandinos y ganadería camélida, de llamas y alpacas, en el altiplano de Chile. La finalidad de este manual es compartir manejos de los bofedales, del pastoreo y de los rebaños que fueron registrados en el altiplano chileno, en las regiones de Arica y Parinacota y Tarapacá, en territorios ganaderos predominantemente del pueblo Aymara.

Está dirigida principalmente a profesionales extensionistas que trabajan directamente con productoras y productores de ganadería de camélidos, aunque también puede ser útil a personas interesadas en conocer la situación de este sistema productivo en el altiplano chileno.

El altiplano es una vasta peniplanicie que se ubica por encima de los 3 400 metros sobre el nivel del mar. Comprende unos mil kilómetros latitudinalmente por Argentina, Chile, el Estado Plurinacional de Bolivia y Perú, entre el desierto de Atacama por el oeste y las tierras bajas más húmedas por el este. Los nevados sobrepasan los 6 000 metros de altura. El paisaje de volcanes, cordilleras, pampas y quebradas conforman las nacientes de cuencas hídricas, de las que dependen todos los habitantes de sus tierras más bajas, ya sean de valles agrícolas como de las urbes del borde costero.

Las culturas andinas se desarrollan armónicamente en este paisaje semiárido, valorando las funciones productivas y generadoras de biodiversidad natural

del ecosistema. La ganadería camélida es la columna vertebral de las culturas andinas. En el caso del altiplano chileno, la mayor parte de las personas que se dedican a la producción de ganadería son parte del pueblo Aymara. Este pueblo, con una amplia vocación ganadera, desarrolló los manejos de camélidos nativos que hacen posible que esta sea la principal actividad económica tradicional.

Los humedales –bofedales, vegas y pajonales, hídricos y salinos– fueron y siguen siendo piezas claves en el desarrollo de la ganadería de camélidos. Su gran productividad y la certidumbre de sus ciclos, facilitó la instalación de unidades productivas en su entorno, con viviendas y corrales omnipresentes desde más de 3 000 años hasta el tiempo presente. Asimismo, lo hizo su abastecimiento de agua para consumo y para baños medicinales del ganado.

Para el pueblo Aymara, naturaleza y cultura iban de la mano. El desarrollo armónico de ambas dio pie al concepto del *suma qamaña* (traducido al español como el “buen vivir”), el que se materializó en prácticas económicas y culturales amigables con los ecosistemas naturales, integradas mediante rituales y costumbres basadas en una cosmovisión persistente en el tiempo.

La guía tiene tres capítulos sobre:

- i. el manejo comunitario y adaptativo de los humedales altoandinos, que en lo principal aborda las tipologías, prácticas tradicionales de manejo y propuestas de manejo sostenible;
- ii. el manejo ganadero camélido, que tanto refuerza tradiciones como innova en la materia, que trata el patrimonio genético, los problemas derivados de prácticas inapropiadas, las principales enfermedades y su manejo tanto por métodos convencionales y tradicionales, para finalizar con acciones para un manejo reproductivo; y
- iii. un apartado final de recomendaciones y sugerencias dirigidas a los equipos de extensión sobre esta actividad productiva con valor cultural.



II. Manejo comunitario y adaptativo de los humedales altoandinos



En la cosmovisión andina, la interacción equilibrada entre el ser humano y la naturaleza es fundamental. La relación entre humedal, ganadería y ser humano permite la conservación de la agrobiodiversidad presente en ecosistemas altoandinos, como vegas, bofedales y pajonales. Las prácticas tradicionales que llevan a cabo las comunidades andinas en el manejo de los humedales han hecho posible el uso de los recursos de estos ecosistemas generación tras generación.

Los humedales altoandinos cumplen un rol fundamental en la mitigación del cambio climático. Su conservación es indispensable

para fortalecer las economías locales en las comunidades indígenas del altiplano. Existen estudios que indican que vegas y bofedales de los altos Andes y la puna pueden llegar a tener varios miles de años (Gonnet *et al.*, 2016). Por ello, comprender su funcionamiento y composición, así como identificar y conocer las prácticas ancestrales, ayuda a generar estrategias de conservación, las cuales deben considerarse desde una mirada integrada en las políticas públicas focalizadas en estos territorios, tanto en sus aspectos técnicos y comunitarios, con objeto de promover un desarrollo sostenible y coherente con la identidad cultural del pueblo Aymara.

2.1 : Tipología y características de los humedales altoandinos presentes en el altiplano

Las vegas y bofedales crecen con relación a las fuentes de agua que disponen superficial o subterráneamente mediante un conjunto de interacciones con el entorno, como con las geoformas (formas del relieve) dominantes y las estructuras de la roca madre en donde se aloja el humedal.

En su recorrido, el agua, tanto superficial como subterráneo, interactúa con diversos componentes del medio físico, natural y antrópico. Estos componentes pueden ser, entre otros, la atmósfera, el suelo, las rocas en profundidad y la agrobiodiversidad. En este

recorrido el agua es afectada por procesos físicos, químicos y biológicos que determinan las concentraciones de diferentes elementos y compuestos disueltos en el agua. Luego, en algunos casos, las características de la composición del agua se describen como “calidad” (si es apta para consumo humano o riego) o “dureza” (relacionado al contenido de calcio y magnesio disuelto en ella).

Los humedales altoandinos se clasifican principalmente en tres tipos considerando su vegetación, la materia orgánica y la saturación del suelo (Ahumada y Faúndez, 2009) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Principales características de los tipos fisonómicos de vegas y bofedales

Tipo fisonómico	Vegetación	Materia orgánica en suelo	Saturación del suelo
Bofedal	Champones compactos en cojín	25-35 % (o superior)	Saturado
Pradera de césped o vega	Graminoides bajos rizomatosos (< 40 cm)	5-10 %	Temporalmente saturado
Pajonal	Graminoides altos que forman macollos (> 40 cm)	5-10 %	Temporalmente saturado

Fuente: adaptada por los autores de Ahumada y Faúndez (2009).

El término “bofedal” se utiliza para definir las comunidades vegetales con plantas en cojín compacto o champones, cuyos suelos se encuentran anegados o saturados durante gran parte del año (Figura 1).

Los bofedales son formaciones que producen suelos orgánicos a gran velocidad, almacenando carbono atmosférico y desarrollando turberas donde la materia orgánica en el suelo puede sobrepasar el 30 % (Ahumada y Faúndez, 2009).

Las formaciones de bofedales son características de humedales de nacientes de cuencas o de vertientes, cuyas aguas contienen

bajas cantidades de sales disueltas (aguas blandas) en comparación con aquellas dispuestas cuencas abajo. Las vertientes u ojos de agua se denominan localmente puquiales o puquios, término que seguramente se relaciona con el vocablo *puku* o *pako-pako* en lengua Aymara o quechua, respectivamente. El mismo término se usa tradicionalmente para nombrar a la típica especie vegetativa asociada a los ojos de agua, correspondiente al cojín o champón (*Oxychloe andina*) (Figura 2).



II. Manejo comunitario y adaptativo de los humedales altoandinos

En lugares donde la humectación del suelo varía significativamente a lo largo del año, como en los sectores más elevados o marginales de los sistemas humedales, la vegetación crece con otra fisonomía vegetacional, denominadas técnicamente “pajonales hídricos” y “vegas” (Figura 3). En ambos casos, la saturación del suelo es temporal, presentando mayor humedad en los meses de verano (diciembre a marzo), mientras que la acumulación de materia orgánica en el suelo puede ser variable, aunque en general, menor que en las formaciones de bofedales.

El término “pajonales” define sistemas vegetacionales con pastizales altos (> 40 cm), cespitosos o macollantes, que se desarrollan entre lagunas y cursos de agua. En cambio, el término “vegas” tiende a relacionarse con las formaciones vegetales cuya fisonomía son del tipo de césped o pastos bajos, principalmente rizomatosos con expresión aérea en pequeñas rosetas (< 40 cm de altura) (ver Glosario).

Figura 1. Bofedal de Turuna. Ubicado en las faldas del volcán Sillajhuay, en la comuna de Colchane, se destaca por su manejo tradicional de las aguas superficiales.



Figura 2. Cojin, puku o pako pako (*Oxychloe andina*).



Figura 3. Pajonal hídrico en Cancosa, comuna de Pica.

Los pajonales hídricos generalmente están dominados por especies de pastos altos, destacando especies como *Deyeuxia curvula* y *Deyeuxia eminens*, conocidas localmente como *q'eña*, *sora* o *weylla*. Las vegas, en cambio, están compuestas principalmente por pastos bajos y céspedes rizomatosos tales como la grama salada (*Distichlis spicata*), colcha (*ch'iji*) o pasto de vega (*Carex maritima*).

Además de la disponibilidad hídrica, se considera como segundo factor el contenido salino del agua o sustrato (Ahumada y Faúndez, 2009). Así, las tres formaciones vegetales (bofedal, pajonal hídrico y vega) pueden llegar a seis tipos debido a la combinación de situaciones salinas o no salinas. Una cubierta salina mayor del 5 % de superficie, medida en temporada seca, determina que un bofedal sea salino; si es menor a ese valor (< 5 %), el bofedal es no salino. Este umbral ronda el 20 % y 30 % para distinguir vegas de césped y pajonales hídricos, salinos y no salinos, respectivamente. Al igual que la humedad, la concentración de sales en el suelo y agua determina la composición de especies y su recambio a lo largo de gradientes de salinidad.

En todos los casos descritos, los bordes de los bofedales, vegas y pajonales hídricos usualmente están habitados por especies leñosas, como la *uma tola* (*Parastrephia lucida*). Mientras que en sus correlativos salinos, se encuentran una gama de leñosas o subleñosas en placa, como el *janki* (*Frankenia triandra*), o *jankijanki* (*Sarcocornia pulvinata*), entre las especies dominantes (Figura 4).



Figura 4. Borde de vega salina con presencia de plantas en placa en estancia Utalakata, localidad de Guallatire, comuna de Putre.

©FAO/Corporación Norte Grande

2.2 : Prácticas tradicionales y su importancia para un buen manejo y mantenimiento de los humedales

Los humedales altoandinos cumplen un rol clave en el desarrollo y permanencia de las poblaciones humanas que habitan el altiplano. El desarrollo de las comunidades ganaderas altoandinas del norte de Chile se sustenta con relación a las condiciones que presentan bofedales, vegas y pajonales. En consecuencia, el manejo tradicional de estos humedales atiende a la optimización del rendimiento hídrico del ecosistema y el mejoramiento en la producción de la vegetación o forraje para el ganado.

Lograron identificarse y caracterizarse las prácticas que comprende el manejo tradicional en la mayoría de los humedales que manejan las familias presentes en las comunas de General Lagos, Putre, Colchane, Pica y Huará, con las cuales se trabajó en conjunto. Este repertorio de prácticas ancestrales ha perdurado en las comunidades altoandinas hasta el presente, teniendo su origen en los Andes al menos desde el auge del imperio Inca. A continuación, se describen en un esquema las prácticas identificadas en el altiplano chileno (Figura 5).

Figura 5. Esquema de prácticas de manejo tradicional de humedales altoandinos, identificadas en las regiones de Arica y Parinacota y de Tarapacá



Fuente: elaboración propia.

II. Manejo comunitario y adaptativo de los humedales altoandinos



Figura 6. Construcción de canal de regadío en el sector de Puquio, en Guallatire, comuna de Putre.

Sobre los manejos tradicionales de humedales altoandinos, se considera que la construcción de canales o canalizaciones de regadío (Figura 6) es la práctica ancestral por excelencia que permite una mejor irrigación del humedal y una contribución a la infiltración de agua en el subsuelo. Las canalizaciones son modificaciones que se realizan en la superficie del humedal para distribuir los flujos superficiales de agua. Se ejecutan excavaciones someras –entre 20 cm a un metro de profundidad, dependiendo las características del humedal– que permitan transportar el flujo del cauce desde una vertiente o río para el riego del humedal o siembras. Las principales funciones son mantener elevado el nivel del agua, generar riego lateral y reforzar el riego por resumen provocado por la saturación del suelo y la gravedad.

De manera periódica, especialmente durante las épocas previas y posteriores a las precipitaciones, se realiza la limpieza de canales (Figura 7), en la cual se remueve el material que obstruye el paso del agua por los cauces, tales como algas, arena, piedras y raíces.



Figura 7. Limpieza del río Caquena (estancia Iscacollo, Caquena), comuna de Putre.

Asimismo, una de las principales técnicas desarrolladas en el manejo tradicional de vegas y bofedales es el champeo, que corresponde a la reubicación de trozos compactos de vegetación extraídos de los humedales. Esta técnica se desarrolla en conjunto a la construcción, rectificación (emparejar los bordes del canal retirando la vegetación que puede cerrar el avance del cauce) y en la reactivación de canales, cuando se retoman trabajos preexistentes (Figura 8).



Figura 8. Rectificación de canal con champeras, azadón y serrucho (sector Jalsure, Cancosa), comuna de Píca.



Otro elemento que se desarrolla en los humedales es la construcción de diques, lo cual consiste en levantar un murete de champas o piedras que se ubican de forma perpendicular al flujo de un río o cauce, con el fin de elevar los niveles de agua, extender el riego lateral y derivar el agua a través de canales más elevados (Figura 9).

En algunos casos, ciertos sectores del humedal presentan un exceso de agua que se acumula y mezcla con sedimentos, formando fangos que presentan un peligro para el ganado, ya que una vez dentro es difícil para el animal poder salir. Para evitar esto algunas de las técnicas implementadas son el trasplante y el desecamiento de pozas (Figuras 10 y 11).

El trasplante reubica matas de alguna especie vegetal con la finalidad de que se propague en las superficies fangosas o que redirija el riego. En algunos casos, al momento de trasplantar, se le agrega guano al sustrato para ayudar en el enraizamiento y desarrollo de la vegetación. En tanto, el desecamiento consiste en cambiar la dirección del caudal que se dirige a las zonas de pozas para su posterior desecamiento. Es un proceso que tarda bastante tiempo dependiendo de la profundidad y extensión de las pozas.

Una práctica complementaria es la limpieza y ensanchamiento de vertientes, las que sirven para proporcionar mayor abertura al lugar donde aflora el agua subterránea, disminuyendo los obstáculos que impiden un incremento del caudal del flujo de agua. Esta tarea se realiza en manantiales (vertientes) que alimentan la circulación de los cauces superficiales (Figuras 12 y 13).



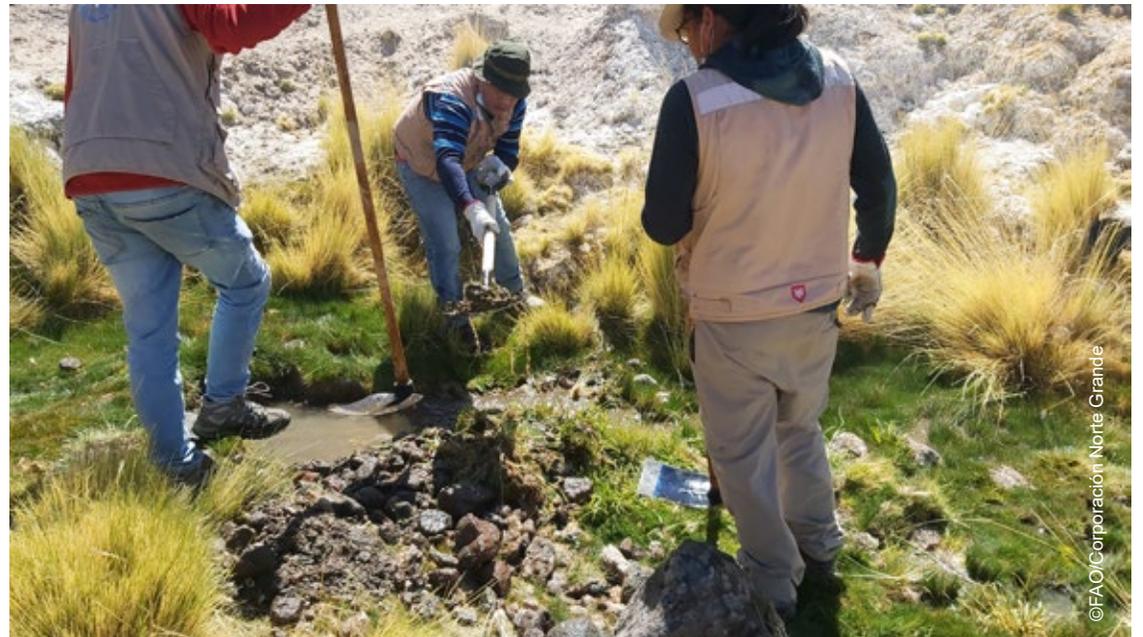
Figura 9. Construcción de dique en humedal de Huasco López, comuna de Pica. Dique en funcionamiento en humedal Central Citani, comuna de Colchane.



Figura 10. Trasplante de vegetación en sacos con champas de *qeña* en estancia Surapalca II, Tacora, comuna de General Lagos.



Figura 11. Desecamiento de pozas en estancia Chacorpuju, Parinacota, comuna de Putre.



Figuras 12 y 13. Limpieza y ensanchamiento de vertientes de un bofedal en la alta cordillera, en la localidad de Cultane, comuna de Huara.

Otra práctica es el volteo de champas, la que se realiza en lugares donde hay estancamiento de aguas o elevamiento del nivel del bofedal por falta de manejos y en vegetación con alta presencia de puku. Para ello, se retiran estos trozos de champas, exponiendo las raíces, semillas y materia orgánica. Dicho procedimiento permite, al cabo de una temporada de crecimiento, un cambio en la fisonomía vegetal, generando mayor disponibilidad de alimentación para el ganado (Figura 14).

Este tipo de prácticas tradicionales contribuye a la conservación de la agrobiodiversidad, en concordancia con una serie de beneficios ambientales que permiten mejorar la distribución de la irrigación, favoreciendo la mantención de la humedad en el suelo y la conservación de la vegetación característica de estos ecosistemas. A su vez, estas prácticas permiten que un porcentaje del caudal transportado se infiltre en el subsuelo, contribuyendo a la recarga de las napas subterráneas y a la mantención de los humedales altoandinos en períodos de estrés hídrico.

Estas labores proporcionan un conjunto de servicios ecosistémicos, como la producción de la vegetación, la atenuación de los efectos negativos debido a las amplias oscilaciones climáticas entre épocas secas y más húmedas o la detención de procesos de erosión, desecamiento y mortandad de parches de humedales. Finalmente, un mejor estado de los humedales se relaciona con mayor producción de vegetación y la permanencia especies domésticas y silvestres, como la diversidad de aves, insectos, mamíferos y flora.



Figura 14. Volteo de champas en bofedal de Cancosa, comuna de Pica (sector Jalsure).

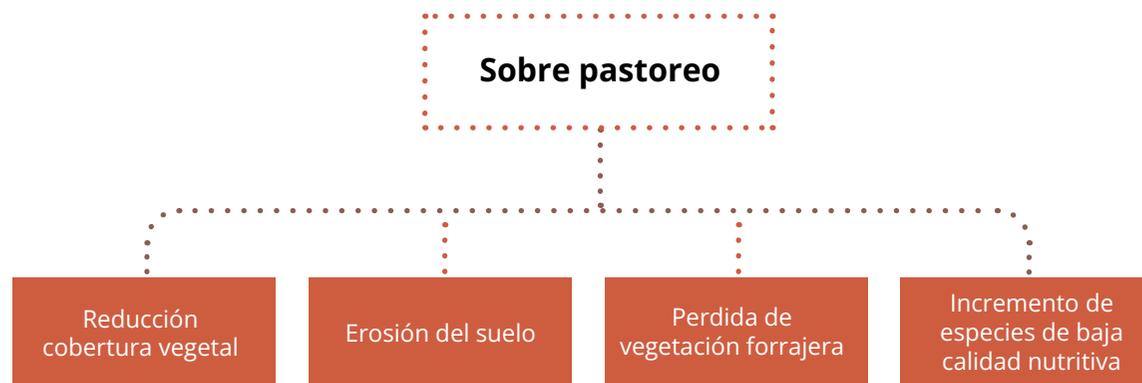
2.3 : Sobrepastoreo y acciones para mitigar sus impactos

Así como existen un conjunto de buenas prácticas que han permitido a las comunidades del altiplano manejar sosteniblemente los humedales altoandinos, también es posible identificar acciones de degradación de esos ecosistemas producto de la intervención humana. Entre ellas, la más relevante se asocia al sobrepastoreo, es decir, a la sobreutilización del forraje vegetal destinado para el pastoreo. Este suele obedecer a la concentración de la masa ganadera en un sitio en particular durante un período corto o extenso, o a un ingreso de animales antes de tiempo. Estas malas prácticas conducen a que la vegetación óptima para la alimentación del ganado no cuente con el tiempo necesario para su regeneración, degradándose la condición del humedal y reemplazándose su vegetación por especies de menor valor forrajero.

En el altiplano chileno, el sobrepastoreo se produce principalmente en vegas y bofedales por la excesiva cantidad de ganado camélido y ovino, situación que se agudiza conforme se convive con fauna silvestre, tales como vicuñas, guanacos, burros asilvestrados o especies de menor tamaño, pero en mayor cantidad, como vizcachas o aves.

Los impactos que se generan por el sobrepastoreo a nivel ambiental y productivo se presentan a modo de esquema en la Figura 15 y están relacionados mayoritariamente con la reducción de la cobertura vegetal, el aumento o aceleración de la erosión del suelo producto de la escorrentía o viento y la disminución del valor forrajero de la vegetación que consume el ganado por pastoreo selectivo, lo que conlleva un incremento de especies de baja calidad nutritiva.

Figura 15. Esquema de los impactos que genera el sobrepastoreo en el territorio altoandino



Fuente: elaboración propia.

Las siguientes Figuras 16 y 17 ilustran los efectos del sobrepastoreo en el bofedal de Visviri de la comuna de General Lagos, donde se concentra una masa ganadera mayor a 1 000 ejemplares.



Figura 16. Erosión de los suelos en bofedal de Visviri, comuna de General Lagos.



Figura 17. Identificación de signos de sobrepastoreo en bofedal de Visviri, comuna de General Lagos.

2.4 : Capacidad de carga como estrategia de planificación predial

Con el propósito de evitar el sobrepastoreo en las estancias o sayañas que hacen uso de los humedales altoandinos para la alimentación del ganado camélido, en el último tiempo se diseñaron un conjunto de estrategias que permiten planificar de forma eficiente la disponibilidad de forraje del bofedal sin alterar su ciclo natural de regeneración. Una de estas, la capacidad de carga o receptividad de un potrero permite calcular la cantidad de cabezas de ganado y fauna silvestre que puede sostener ese ambiente sin deteriorarse, es decir manteniendo la diversidad y cobertura natural de especies vegetacionales de acuerdo con su ciclo reproductivo.

En este proceso, se requiere fortalecer un manejo ganadero adecuado de las vegas y bofedales, lo que implica y requiere un conocimiento sobre la superficie de producción vegetal destinada al pastoreo durante la temporada de crecimiento correspondiente al período de primavera y verano. A dicha producción vegetal – por cada temporada de crecimiento– se le otorga el nombre de producción primaria neta (PPN), la cual se encuentra compuesta tanto por la producción de vegetación que se realiza a nivel superficial como subterránea. Cabe destacar que la tasa de PPN está condicionada por las precipitaciones propias de la temporada, así como por los ciclos de precipitaciones de los años anteriores (Chávez *et al.*, 2019).

La producción primaria neta aérea (PPNA) es la medición por hectárea de la producción vegetal en tallos y hojas, que se evidencia de manera superficial y se reconoce directamente como la fuente principal para la alimentación del ganado. Por otra parte, la

producción primaria neta subterránea (PPNS) es la medición de la producción de las raíces. Si bien este último tipo de producción no es considerada como una fuente primaria de alimentación por las personas dedicadas a la ganadería en el altiplano chileno, y a su vez resulta compleja su medición y cuantificación, la PPNS resulta vital para el mantenimiento de la vegetación durante los períodos en los que disminuye la cantidad de precipitaciones o de bajas temperaturas. Cabe destacar que, para el proceso de cálculo de capacidad de carga, se debe considerar como forraje disponible (FD) una proporción cercana al 60 % del total de la PPNA, puesto que el 40 % restante debe destinarse para asegurar la conservación y reproducción de la biodiversidad de la vegetación, así como para la fauna silvestre que convive en el lugar.

Como segundo factor, se requiere cuantificar la carga ganadera (K), es decir, el número de cabezas de ganado que pastorean en un sector por un tiempo determinado. La carga ganadera es el principal factor del mantenimiento de la diversidad natural de plantas, la conservación de una buena condición de las pasturas naturales y la preservación de la cubierta vegetal y de los suelos. Asimismo, debe considerarse, según la literatura existente (Bonacic, 1991), que el consumo diario del ganado camélido es del orden del 1,8 % a 2 % de su peso vivo, estableciéndose como referencias que por unidad de ganado (UG). En el caso de la llama (UG llama), esta consume un promedio de 1,6 kg por día, por lo que su consumo individual anual (CIA) es de 584 kg de pasto al año. Por su parte, la alpaca (UG alpaca) consume 1 kg por día y 380 kg al año, mientras que la oveja (UG oveja) consume 0,7 kg por día y 255 kg al año.

Considerando los antecedentes anteriores, a continuación, se expone, a modo de referencia, el proceso de cálculo de capacidad de carga sobre el predio piloto en la localidad de Cultane (Cuadro 2).

De acuerdo con el proceso de recolección y muestreo de vegetación a través de celdas de exclusión, el cual se desarrolló durante la temporada 2020-2021, se determinó que la PPNA de este predio es de 1 760 kg por hectárea al año, traducándose efectivamente, al considerar el factor del 60 %, en un forraje disponible de 1 056 kg por hectárea al año. Esta cantidad disponible (si se considera que el consumo anual de la especie llama alcanza los 584 kg) da cuenta que sobre este predio no se pueden disponer más de dos ejemplares por hectárea (Figuras 18 y 19).

Ahora bien, al considerar el total de la superficie de bofedal en la localidad de Cultane (32,4 ha), se calculó que la cantidad de unidades de ganado llama (UG llama) que pueden alimentarse en este espacio no debe ser mayor a los 59 ejemplares. Dado que la persona responsable cuenta en la actualidad con un total de 43 ejemplares, se pudo determinar que el bofedal de Temblor Tijrata, en la localidad de Cultane, presenta una carga ganadera acorde a



©FAO/Corporación Norte Grande

Figura 18. Instalación de celda de exclusión en bofedal de Visviri, comuna de General Lagos.

Cuadro 2. Proceso de cálculo de capacidad de carga sobre el predio piloto Temblor Tijrata, en la localidad de Cultane

Predio piloto Temblor Tijrata	Formación vegetacional	PPNA (kg/ha/año)	FD (kg/ha/año)	CIA (kg)	K (UG llama/ha)
	Pastizal salino con bofedal	1 760	1 056	584	1,8

Fuente: elaboración propia.

II. Manejo comunitario y adaptativo de los humedales altoandinos



Figura 19. Celda de exclusión después de temporada invernal, localidad Cancosa, comuna de Pica.

su productividad y por tanto se puede inferir que se encuentra en buen estado de conservación (Cuadro 3).

Al tener en cuenta la capacidad de carga se evitan los procesos de erosión, desecamiento y afectación de las fuentes de agua, entre otros, lo que redundaría en el mantenimiento de la reproducción de las plantas. También conviene señalar que estos procesos deben realizarse de manera periódica y constante, dado que, al depender de la condición pluviométrica, el nivel de productividad es dinámico, por lo que las cifras entregadas responderán a la condición actual y no a las futuras.

Dentro de la clasificación de humedales altoandinos, los bofedales se reconocen como ambientes con alta productividad de pasturas naturales. En ellos, las formaciones con presencia de pastizales y pajonales cuya predominancia está determinada por las especies *Deyeuxia curvula* y *D. eminens*, (*q'eña*), *D. rigescens* (*sora*) y *Festuca hypsophylla* y *F. rigescens* (*weylla*). Estos ambientes se identifican con una mayor productividad que en aquellas formaciones en donde predominan las plantas de cojín o champones de *Oxychloe andina* (*puku* o *pakopako*) y *Distichia muscoides* (*puku hembra*), y que en las praderas de céspedes bajos de especies tales como *Distichlis humilis* (*ch'iji* o *grama salada*), *Carex marítima*, *Eleocharis pseudoalbibracteata*

Cuadro 3. Proceso de cálculo de capacidad de carga del predio piloto Temblor Tijrata, en la localidad de Cultane

Superficie bofedal (ha)	UG llama	N.º de llamas en bofedal	Situación
32,4	58,6	43	Buen estado

Fuente: elaboración propia.

(pasto de vega) o *Hypochaeris taraxacoides* (siki perro). Asimismo, si cualquiera de estas formaciones vegetacionales disminuye la cantidad de agua disponible o aumenta la salinidad en sus aguas o suelo, la productividad disminuye sustancialmente.

A continuación, se ofrece un esquema de un ciclo virtuoso de producción ganadera, sostenible con el hábitat natural que

proveen los humedales altoandinos. Si se cuantifica y establece una adecuada capacidad de carga, ello incidirá positivamente en el peso de los ejemplares (kilogramos de carne al año) y, por ende, en el aumento de éxito de pariciones, a raíz de una mayor producción de leche por parte de las hembras y una mejor condición corporal por aumento de la fibra en las crías (Figura 20).

Figura 20. Plan de manejo del pastoreo para conservar los bofedales, considerando la capacidad de carga como el factor principal para su uso más sostenible



Fuente: elaboración propia.

2.5 : Manejo sostenible del pastoreo sobre las pasturas naturales

Según las recomendaciones entregadas por la Universidad Técnica del Oruro (2010) del Estado Plurinacional de Bolivia, el buen manejo del pastoreo en bofedales altoandinos debe incluir diversas estrategias y acciones, las que se resumen a continuación.

- Incrementar o mantener la productividad primaria o materia vegetal producida por cada año en vegas y bofedales azonales y en la estepa zonal circundante o de “campo”.
- Mantener la diversidad natural de especies vegetales de tal modo de evitar la dominación de especies no deseadas (venenosas, espinosas, no aptas para el consumo animal, invasoras) por sobre especies deseables (nutritivas, digeribles, funcionalmente claves).
- Incrementar o mantener la buena calidad forrajera para una mejor nutrición y optimizar el rendimiento de la biomasa forrajera disponible.
- Incrementar o mantener la cobertura verde para proteger los suelos y el rendimiento del agua en vegas y bofedales.
- Favorecer un consumo más homogéneo sobre la pastura de modo de que incremente la equidad entre las especies vegetales, optimice su productividad e incremente la frecuencia de las especies deseables.
- Fortalecer el conocimiento a través de ensayos de manejo de plantas nativas para mejorar la producción forrajera y las condiciones de las áreas de pastoreo.



Figura 21. Pastoreo intensivo de alpacas *Huacaya* en el bofedal de Visviri, comuna de General Lagos.

2.5.1 Rotación de pastoreo

Una de las estrategias básicas y fundamentales para un buen manejo ganadero es la rotación del pastoreo del rebaño (*tama*) entre distintos sectores de un predio dentro del ciclo anual (Figura 22). Esta acción permite el descanso y recuperación de la vegetación. Considerando los efectos asociados al sobrepastoreo –que se pueden prever utilizando mecanismos como el cálculo de capacidad de carga–, este descanso es necesario para evitar el agotamiento del forraje disponible, y fundamental cuando hay signos de empobrecimiento de la cubierta vegetal. Esta estrategia debe aplicarse al inicio del período de rebrote de las pasturas o germinación y el establecimiento de plántulas. Durante este tiempo, es recomendable establecer un descanso del sector excluido, hasta que los brotes y plántulas se fortalezcan a un punto de tolerar mejor el pastoreo. También es conveniente excluir los potreros cuando el objetivo sea dejar florecer las plantas y producir semillas.



Figura 22. Pastoreo rotativo en potreros con divisiones, para el control de sobrecarga animal.

2.5.2 Instalación de cercos

En cuanto a la infraestructura, el cerco contribuye a una mejor estrategia de pastoreo proporcionando los siguientes beneficios:

- Facilita el manejo espacial de la tamera o rebaño, para el pastoreo rotativo entre sectores del predio.
- Regula la carga en tiempo y espacio de las praderas nativas de pastoreo.
- Posibilita descansos extendidos en el tiempo, que permitan transcurrir todo el ciclo de crecimiento y reproducción de la vegetación para recuperar la condición de la pastura o permitir la producción de semillas y repoblamiento de la densidad de pasturas.
- Facilita la distribución de la tropa en categorías, por sexo o por motivos sanitarios dentro de una tamera.
- Reduce la utilización de mano de obra, es decir, facilita los manejos sin requerir personal apropiado.
- Controla el ingreso de animales de otras zonas o propiedades; también evita o reduce el ingreso de animales silvestres (Figura 23).



Figura 23. Los potreros aislados para producción de forraje y posterior ingreso del ganado facilitan los manejos estacionales.

III. Manejo ganadero camélido: reforzando tradiciones e incorporando innovaciones



El sistema de ganadería camélida forma parte de la herencia cultural de los pueblos andinos. Quienes se desenvuelven en este sistema productivo han conservado y reproducido un cúmulo de saberes ancestrales, traspasados de generación en generación mediante la oralidad y el conocimiento vivencial presente en los territorios del piso altiplánico. Estos sistemas de conocimiento, que se manifiestan en diversas prácticas tradicionales, han permitido la subsistencia del manejo ganadero en sus dimensiones

reproductivas y sanitarias, generando un valioso aporte a la conservación del patrimonio genético y al conocimiento del entorno natural, a través del relacionamiento con la vegetación y las propiedades medicinales que estas otorgan para el tratamiento de enfermedades parasitarias e infecciosas que afectan al ganado camélido. En la actualidad, estos sistemas de conocimiento tradicional, sumado al conocimiento científico, permiten optimizar y viabilizar la sostenibilidad productiva de esta actividad.

3.1 : Patrimonio genético de la ganadería camélida

Uno de los objetivos de los Sistemas importantes del patrimonio agrícola mundial (SIPAM) de la FAO es promover la conservación de la biodiversidad en sus diversos estados, producto de las distintas amenazas que afectan hoy en día a la humanidad (FAO, 2011), destacando principalmente los cambios ambientales globales, la estandarización de la dieta alimentaria o la afección de nuevas plagas o enfermedades que en la actualidad no tienen respuestas. En ese sentido, resguardar la diversidad genética resulta clave para encontrar probables salidas a dichos cambios y demandas globales.

Las comunidades ganaderas del altiplano, producto de su cosmovisión y estrecha relación con los ejemplares camélidos sudamericanos, han establecido y adaptado un conjunto de razas genéticas, con distintas características fenotípicas, de acuerdo con

la vocación productiva que se quiera otorgar al ganado camélido, ya sea para la producción de carne para el consumo humano o para la extracción de fibra destinada a la elaboración de textilería o artesanía textil.

En las regiones de Arica y Parinacota y Tarapacá, producto del trabajo colaborativo con más de 20 familias ganaderas, se lograron identificar dos especies de camélidos domésticos correspondientes a llama (*Lama glama*) y alpaca (*Vicugna pacos*). En ambas especies se distinguieron mayoritariamente dos razas genéticas, correspondientes a las razas *K'ara* y *Thampulli* en la especie llama, y las razas *Huacaya* y *Suri* en la especie alpaca. A continuación, se describen las características principales de cada raza.

Llama raza *K'ara*

Los ejemplares de la raza *K'ara* son productores de carne y piel, poseen una fibra corta, caracterizada por su no desarrollo en su cuerpo de fibra, específicamente en los miembros y el cuello, de menor tamaño de fibra, que la raza *Thampulli*.



Figura 24. Ejemplar de llama raza *K'ara*, criadero de camélidos Layrja Phura, Ancovinto, comuna de Colchane.

Llama raza *Thampulli*

Ejemplar de doble propósito, mayor producción de fibra y menor en carne. Tamaño corporal menor que la raza *K'ara*, aunque con excepciones de mayor tamaño. Con mayor cobertura de fibra por todo el cuerpo, miembros, orejas y semi cubierta en la cabeza y cara. La coloración varía entre negro, café y blanco.

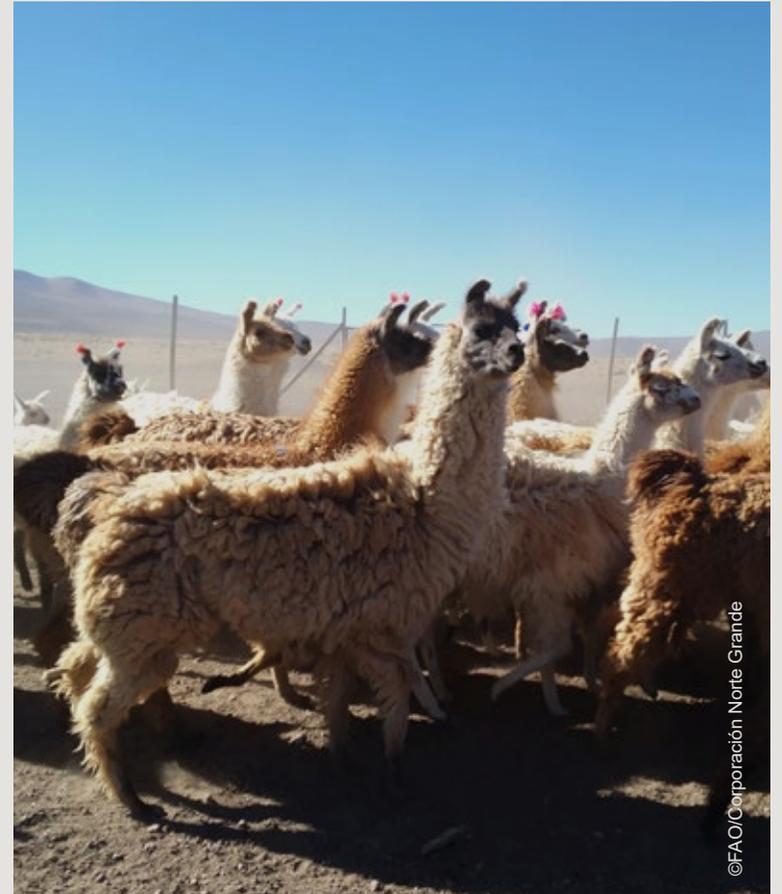


Figura 25. Ejemplar de raza *Thampulli*, Sector Ch'oto Collo, Lirima, comuna de Pica.

Alpaca raza *Huacaya*

La raza de alpaca *Huacaya* es fundamentalmente productora de fibra. Su cabeza es pequeña y las orejas puntiagudas. Cara, orejas y miembros cubiertos de fibra y mayor densidad en su cuerpo. Tamaño mayor que la raza *Suri*.



Figura 26. Ejemplar de alpaca raza Huacaya, estancia Bocatoma, Visviri, comuna de General Lagos.

Alpaca raza *Suri*

Es una raza productora de fibra. Su tamaño es menor que la raza *Huacaya*, la fibra es caída a las laterales extremas de su cuerpo de mayor longitud.



Figura 27. Ejemplar de raza Suri, estancia Chacorpaju, Parinacota, comuna de Putre.

Según lo observado en las estancias ganaderas, la falta de manejo, asociado principalmente a la separación de especies y razas, ha llevado a que se generen cruza que alteran o mezclan las características fenotípicas propias de cada raza. Caso de ello son los *guarizos*, ejemplares híbridos entre la cruce de una llama

3.2 : Nombres y colores tradicionales

Uno de los principios de la cosmovisión de los pueblos andinos es su constante interacción y respeto con la tierra o Pachamama, así como con quienes forman parte de ella. Dichos principios se reflejan en los nombres que las comunidades les otorgan a los ejemplares de camélidos domésticos, los cuales están relacionados con la fauna silvestre local, o los colores del entorno natural circundante. Cabe señalar que estas denominaciones expresadas en la lengua aymara se presentan como un mecanismo de transmisión oral y de vínculo con el territorio. A continuación, se presentan algunos ejemplares de acuerdo con su denominación tradicional:

con alpaca; o la denominación local constatada en la comuna de Putre de ejemplares de llama raza *Suri*, que en realidad presentan características fenotípicas similares a la llama raza *Thampulli* y alpaca raza *Suri*.

Ch'ara Kunturi

Se asemeja a los colores que presenta la especie cóndor andino.



Figura 28: Ejemplar de *Ch'ara Kunturi*, criadero de camélidos Layrja Phura, Ancovinto, comuna de Colchane.

Wanaku

Se asemeja a los colores que presenta la especie guanaco.



Figura 29. Ejemplar de Wanaku, criadero de camélidos Layrja Phura, Ancovinto, comuna de Colchane.

Parina

Se asemeja a los colores que presenta la especie flamenco.



Figura 30. Ejemplar de Parina, criadero de camélidos Layrja Phura, Ancovinto, comuna de Colchane.

Ch'umphi T'axllu

Se asemeja a los colores que presenta la especie gato andino.



Figura 31. Ejemplar de Ch'umphi T'axllu, estancia Surapalca II, comunidad de Angela Blas de Tacora, comuna de General Lagos.

Ch'umphi Qiwlla

Se asemeja a los colores que presenta la especie gaviota andina.



Figura 32. Ejemplar de Ch'umphi Qiwlla, estancia Surapalca II, comunidad de Angela Blas de Tacora, comuna de General Lagos.

Color blanco (Janq'u)

Se asemeja a la nieve presente en la Cordillera de los Andes.



Figura 33. Ejemplar de color blanco (Janq'u), criadero de camélidos Layrja Phura, Ancovinto, comuna de Colchane.

Color blanco (Quyllu)

Se asemeja a la nevada o las nubes de nuestro entorno.



Figura 34. Ejemplar de color blanco (Quyllu), Estancia Bocatoma, Visviri, comuna de General Lagos.

Color café claro (Wari)

Se asemeja al color que presenta la vicuña, correspondiente a otra especie de camélido silvestre.



Figura 35. Ejemplar de color café claro (Wari).

3.3 ∴ Problemas derivados de un manejo ganadero inapropiado

El manejo reproductivo y sanitario es una de las labores más importantes en el proceso de crianza de camélidos sudamericanos, especialmente cuando el objetivo es comercial o de alimentación familiar. En el último tiempo, producto de fenómenos demográficos transversales, como la migración de jóvenes a los centros urbanos, se han perdido ciertos manejos ganaderos que antiguamente se realizaban a través de faenas comunitarias en un acto de reciprocidad conocido como *ayni*. Estas faenas incluían el manejo comunitario en baños antisármicos con el método de aspersión sobre parásitos externos, pastoreos rotacionales en las diferentes estaciones del año y empadre dirigido, organizado por grupo de reproductores que criaban los mismos comuneros de las zonas ganaderas, donde intercambiaban unos a otros para no producir la consanguinidad y obtenían fechas definidas de parición en

los camélidos. Esta situación ha provocado dificultades, como el desarrollo de defectos congénitos o malformaciones en los ejemplares producto de la constante consanguinidad que ocurre al interior de los rebaños o *tamas*, al no contar con la colaboración entre vecinos y familiares para cumplir estas labores tradicionales.

3.3.1 Defectos congénitos o malformaciones

Según lo constatado en las estancias ganaderas donde se establecieron los predios piloto de SIPAN, los defectos o malformaciones más comunes en los camélidos son ojo *sarco*, pezones supernumerarios, polidactilia y orejas cortas o gruesas (*thusu*). A continuación, se describen los defectos congénitos usando el término científico y la denominación en lengua aymara o tradicional (Cuadro 4).

Cuadro 4. Defectos congénitos de camélidos domésticos

Defecto genético	Descripción tradicional	Fenotipo
Criptorquidia	Testículo pequeño, se queda en el abdomen	No hay descenso de un testículo al escroto después del nacimiento, en desarrollo del ejemplar
Hipoplasia testicular	Testículo pequeño y grande (<i>Ch'ulla K'urutani</i>)	Presencia de testículo(s) pequeño(s) por insuficiente crecimiento y desarrollo de uno o ambos testículos
Hipoplasia ovárica	Llamas machorras (<i>Urwaya</i>)	Insuficiente desarrollo de uno o ambos ovarios, con diversos grados de presentación, en mayor proporción de tipo bilateral
Hermafroditismo (intersexualidad)	Tiene los dos órganos sexuales (<i>Marimachu</i>)	Presentan testículo y ovario (ovotestis), con persistencia de órganos genitales como pene y vagina
Microtia	Orejas cortas (<i>Muru, thusu</i>)	Presenta una reducción en el tamaño del pabellón auricular, orejas cortas semejantes a las cabezas de camellos
Ojo zarco	<i>Nayra kjsi</i>	Falta de pigmentación normal del ojo, presentando ojos blancos o celestes (forma unilateral o bilateral)
Prognatismo superior	<i>Laka ch'ulla</i>	Acortamiento del maxilar inferior; los incisivos inferiores se ubican por detrás del rodete dentario, del maxilar superior alterando el consumo de forrajes
Polidactilia	<i>Tara o tala</i>	Hay desarrollo de pezuñas o dedos supernumerarios en uno o más extremidades, colgados o unidos a los huesos
Sindactilia	Zapato o zapatero	Dedos fusionados en forma total o parcial, formando una solo pezuña denominada como pata de equino
Pezones fusionados	Dos pezones en uno (<i>Nuñu tara</i>)	Presencia de pezones unidos o están fusionados, en cualquiera de los pezones
Polimastia (politelia)	Más de cuatro pezones, (<i>Jila nuño</i>)	Presencia de pezones supernumerarios o pezones adicionales, sobre cuatro pezones que son normales en alpacas y llamas
Enanismo	<i>Jisk'a k'awra</i>	Escaso crecimiento corporal de los animales, quedan con una talla muy baja (enanos)
Mandil (<i>unkusani</i>)	<i>Lankju thaura</i>	Presencia de fibras gruesas (cerdas) abundantes en la región del pecho u otros sectores del cuerpo, muy similar a la vicuña

Fuente: elaboración propia.

3.3.2 Enfermedades más comunes de los camélidos en zonas ganaderas

Las enfermedades más comunes presentes en la crianza de camélidos se pueden clasificar en tres categorías: enfermedades parasitarias externas, enfermedades parasitarias internas y enfermedades infecciosas. Gran parte de estos tipos de

enfermedades suelen presentarse por un inadecuado manejo ganadero, como el hacinamiento, el uso inadecuado de tratamientos parasitarios o el vínculo de espacios comunes con fauna silvestre o doméstica que presenta algún tipo de enfermedad (Castillo, 2018). A continuación, se describen las enfermedades más comunes presentes en camélidos.

i. Enfermedades parasitarias externas más comunes

Sarna (*Karachi*)

Esta enfermedad puede ser causada por contagio directo, es decir, por contacto de un animal enfermo con uno sano, o por contagio indirecto, a través de dormideros, corrales, revolvederos, estercoleros, aguadas y utensilios de esquila contaminados (Figura 36).

Existen dos tipos de sarna:

a) **Sarna sarcóptica:** se localiza en la piel, con poca proporción de fibra en la cara, bajo los miembros y en el sector perianal.

b) **Sarna psoróptica:** se localiza en el oído medio y en la parte interna de las orejas y se extiende hacia la cara y el cuello.

Síntomas

- Irritación seguida de inflamación que produce un líquido seroso y seco, el cual coagula y forma costras que se resquebrajan e infectan con secreción de pus.

- Los lugares afectados pierden la cobertura de fibra, el animal disminuye su condición física, no come normalmente y trata de rascarse continuamente, provocándose más laceraciones.

Tratamiento convencional

- Vía parenteral (inyectable a base de ivermectina).
- Repetir el tratamiento luego de 15 días, para evitar eclosión de huevos.
- Baños de inmersión, aspersion y fumigado.

Prevención y control

- Realizar baños de inmersión con medicamentos a base de moxidectina dos veces al año: uno después de las lluvias y otro antes de las lluvias. Puede ser de aspersion o inmersión.

- Evitar el ingreso de los animales sospechosos o con lesiones de sarna a una *tama* sana.

- Revisar permanentemente a los animales, especialmente los que se rascan o tienden estar muy inquietos con escozor.

- Verificar que los corrales no estén contaminados. En caso contrario, se debe desinfectar el espacio con creolina u otro producto apto para su tratamiento.

- Productos para aplicar por vía subcutánea:

- 1 ml/50 kg de peso vivo de un producto sistémico a base de moxidectina.
- Se puede aplicar medicina tradicional dependiendo del productor o productora, como es el uso de preparaciones realizadas con la especie tola (*Parastrephia lucida*) y ñaca tola, (*Baccharis tola*) (Pezo et al., 2014) (Cuadro 4).



Figura 36. Ejemplar de vicuña infectado por la sarna (*Karachi*), Laguna del Huasco, comuna de Pica.

Piojera o pediculosis (*Jamak'u o Lapha*)

Enfermedad parasitaria externa causada por pequeños insectos que provocan picaduras y mordeduras. Tienen como resultado la formación de zonas inflamadas y ligeramente elevadas, comezón, anemia y baja en la calidad de la fibra debido a la presencia de liendres o huevos. Al igual que la sarna, esta enfermedad puede contagiarse directa o indirectamente.

Localización

• Se encuentran sobre la piel y fibra, ataca principalmente a crías, *ancutas* y animales con baja alimentación, o desnutridos. Estos parásitos son visibles a simple vista.

Síntomas

• Las llamas y alpacas se rascan o muerden la fibra donde se aloja el parásito.

Tratamiento

• Cualquiera sea el tratamiento, debe ser aplicado a todos los animales de la tama o rebaño.

• Según las posibilidades del productor, el tratamiento se puede realizar mediante dos métodos. con la preparación de medicina veterinaria (desparasitación externa a base de moxidectina o similar principio activo), los cuales consisten en

baños de inmersión, baños de aspersión o fumigado. Otro método aplicable para los parásitos externos es mediante inyectables vía parenteral en base a Ivermectina u otros productos específicos de la medicina veterinaria.

• Se aconseja aplicar la dosis según la posología o folleto adjunto del medicamento, es decir, que los productos veterinarios se aplican acorde al peso vivo de cada especie animal, para no causar exceso o sobredosis.

• Si persiste la piojera, es recomendable repetir el tratamiento en los siguientes 10 a 15 días. El período adecuado como forma preventiva es entre los meses

de abril y mayo y octubre-noviembre (considerando períodos antes y después de las lluvias).

• Se recomienda realizar campañas de sanidad en toda la comunidad para controlar los ectoparásitos, practicando el *ayni* y la *mink'a* en las comunidades.

• Los baños deben estar cubiertos correctamente para evitar problemas de intoxicación o poca dosificación del medicamento. De no considerarse esta recomendación, puede que el baño no logre ningún efecto contra los parásitos.

ii. Enfermedades parasitarias internas más comunes

Sarcocistiosis (falsa triquina, arrocillo)

Es un parásito enquistado en la carne de los músculos, característico en los camélidos, cuya vía de transmisión se puede realizar a través del contacto con perros u otros animales silvestres carnívoros.

Localización

- Se localiza en los músculos, usualmente en los que tienen mayor movimiento, como los que están en el cuello.
- Se puede evidenciar a partir de los dos a tres años.

Síntomas

- Salivación abundante, fiebre de 40 C a 41,6 °C.
- Anemia, debilidad general, descoordinación en los miembros al caminar.
- La mayoría de los camélidos no muestran síntomas notables.

Tratamiento

- No existe un tratamiento efectivo, los cuales están en proceso de investigación.

Prevención y control

- Evitar que los perros ingieran carnes y vísceras crudas, dado que estas pueden estar infectadas.
- Los animales muertos por efecto de enfermedades u otra causa, deben ser quemados o enterrados en su totalidad, para evitar que mascotas, depredadores o carroñeros ingieran partes del animal.
- Lo recomendable es una dosificación interna para la desparasitación a los perros, por ejemplo, isoxazolines o

isoxazoles, con una frecuencia de tres o cuatro meses (Hung, 2006).

- Educación sanitaria a productores e instituciones involucradas en el sector ganadero, con la finalidad de resguardar la seguridad alimentaria y bienestar animal.

iii. Enfermedades infecciosas bacterianas

Enterotoxemia

Esta enfermedad infecciosa ataca principalmente a las crías de llamas y alpacas, generalmente durante la época de lluvias. Es producida por la bacteria *Clostridium perfringens*, frecuentemente asociada con la *Escherichia coli*.

La transmisión puede ser directa de un animal a otro, o indirecta, mediante la ingesta de agua y pastos contaminados o cuando el animal entra en contacto con heces y orina de animales enfermos.

Síntomas

- En algunos casos las crías se alejan de sus madres.
- Decaimiento, los ejemplares apoyan la cabeza en el suelo con las orejas hacia atrás y los miembros delanteros estirados.
- Muestran un vientre abultado y se quejan por el dolor.

- Falta de apetito, en su mayoría no asimilan la alimentación.
- Episodios de diarreas o estreñimiento.

Tratamiento

- Administración de antibióticos (oxitetraciclina). Se pueden aplicar otros productos veterinarios existentes para esta enfermedad.
- También se puede aplicar sulfato de magnesio disuelto en agua.

- El medicamento debe ser administrado oralmente (en la boca) del animal, por debajo de la lengua con la ayuda de una cánula o una pistola dosificadora.

Prevención

- Mantener limpio y seco los corrales, realizar rotación de corrales, evitar consumo de aguas detenidas y que las crías con sus madres pernocten en cobertizos apropiados.

3.4 : Mecanismos para el manejo sanitario

Gracias a la medicina veterinaria, en la actualidad es posible tratar las enfermedades externas, internas e infecciosas de la salud de los camélidos. Los tratamientos varían según las enfermedades que

presentan los ejemplares, presentando principalmente cuatro vías o mecanismos de aplicación, las cuales se presentan a continuación.

INTRAMUSCULAR

La aplicación intramuscular es para los tratamientos vitamínicos y enterotoxemia en su gran mayoría. En este procedimiento dos personas deben sujetar al ejemplar para inmovilizarlo y administrarle la inyección en las partes del cuerpo con mayor proporción muscular, por ejemplo, la parte posterior de cualquiera de las piernas.



Figura 37. Aplicación intramuscular.

INTRAVENOSO

La aplicación de este método puede variar de acuerdo con las enfermedades, tales como: brucelosis, tuberculosis, vitaminas y sueros. Se debe inyectar cuidadosamente en la parte interior de la pierna, localizando la vena yugular más notoria.



Figura 38. Aplicación intravenosa.

SUBCUTÁNEO

Esta inyección o aplicación es preferentemente para las enfermedades externas como sarna, piojos, garrapatas, fiebre, fasciola hepática y otras. Se introduce particularmente en la axila, por debajo de la piel. Para introducir la aguja, se debe estirar en forma triangular la piel. Luego se aplica el producto específico con precisión.



Figura 39. Aplicación subcutánea.

VÍA ORAL

Este método de aplicación es para parásitos internos e infecciosos como tenias, sarcocistiosis, fasciola hepática, hidatidosis, enterotoxemia, bronquitis o neumonía. El medicamento debe ser cargado en una pistola o mochila dosificadora y debe ser administrado por la boca del animal, por debajo de su lengua con la ayuda de una cánula dosificadora.



Figura 40. Aplicación oral.

3.4.2 Manejo sanitario mediante medicina tradicional

El conocimiento tradicional que presentan las comunidades andinas respecto de las propiedades medicinales que concentra la vegetación del piso altiplánico, ha estado intrínsecamente asociado a los mecanismos de prevención, tratamiento y control de las enfermedades que pueden afectar al ganado camélido doméstico. En este sentido, con la finalidad de reforzar y salvaguardar estos sistemas de conocimiento, y gracias a la disposición de las familias ganaderas que fueron parte de este proceso, se pudo identificar un

conjunto de tratamientos utilizados localmente, los que, en algunos casos, trascienden las delimitaciones político-administrativas de los territorios, situación que da cuenta de un conocimiento transversal generalizado por parte de las comunidades que habitan el territorio altoandino. Tal situación, insta a generar instancias de investigación que permitan fortalecer procesos transdisciplinarios, estableciéndose mecanismos simbióticos entre los sistemas de conocimiento científico y tradicional, especialmente en los servicios de extensión que brindan asistencia técnica a los ganaderos y ganaderas respecto al manejo sanitario del ganado camélido (Cuadro 5).

Cuadro 5. Medicinas tradicionales para la curación y tratamiento de enfermedades internas y externas

Enfermedad	Medicina tradicional	Comuna donde la implementan
Sarna (<i>karachi</i>)	Ceniza y aceite quemado caliente <i>Kachú K'ata</i> mezclado con manteca de chanco (molido y calentado) Mezclar <i>uma thola</i> con parafina y aceite quemado caliente Azufre mezclado con agua Mezclar azufre molido (300 g) con grasa de llama (2 kg)	Putre, Colchane y Pica
Infección interna digestiva (diarrea)	Infusión (mate) de chachacoma Infusión de supo <i>thola</i> Infusión de <i>ñaka thola</i> Infusión de <i>joko thola</i> , muña, <i>misiku</i> y pepa de palta Infusión de hoja de coca Infusión de lampaya (para las crías) Infusión de <i>uma thola</i>	Putre, General Lagos, Colchane y Pica
Rupturas de hueso	Parche de <i>uma thola</i> hervida y molida	General Lagos
Infección conjuntivitis (ojo)	Paja brava molida y en infusión (mate)	General Lagos
Temperatura o fiebre	Infusión de espina <i>chancoroma</i> Infusión de supo <i>Thola</i> Infusión de <i>amañoko</i>	General Lagos

Fuente: Elaboración propia en base a información recopilada por informantes SIPAN y Corporación Norte Grande.

3.5 : Acciones para un manejo productivo

Para avanzar hacia un manejo eficiente que, además, permita en el futuro escalar comercialmente su producción, uno de los desafíos al interior de las comunidades ganaderas es el fortalecimiento y especificación productiva de su masa ganadera. En este aspecto, una de las estrategias propuestas para afianzar una óptima producción ganadera y, a su vez, salvaguardar la diversidad genética que presentan las especies y razas de camélidos sudamericanos domésticos, tiene relación con los procesos de mejoramiento genético al interior de los rebaños o tamas con las que cuenta cada familia.

Por mejoramiento genético se entiende la selección y reproducción de ejemplares que portan características fenotípicas ideales para que estas se propaguen y predominen en la tama de camélidos domésticos, de acuerdo con su función o utilidad.

En el caso de la especie llama, para un efectivo mejoramiento genético es necesario contar con características fenotípicas básicas externas propias de cada raza, tanto para hembras como machos, potenciando así las características idóneas para la producción de carne o fibra, dependiendo de su especialidad productiva, tal como se presentan a continuación:

- buena alzada (talla);
- color de vellón entero, uniforme y suave al tacto (raza *Thampulli*);

- orejas de constitución larga y curva, (abananada o aplanada);
- cola que tape toda la zona perineal (órganos reproductores externos);
- buena conformación, simetría e implantación de los miembros anteriores y posteriores;
- espalda recta y buena conformación muscular corporal (raza *K'ara*);
- simetría entre las proporciones corporales (cuerpo, cuello, miembros y cabeza), y
- buena amplitud de pecho y cañas (sector del antebrazo y sobre los dedos y menudillo) gruesas (Figura 41 y 42).

En el caso de la especie alpaca, al ser las dos razas *Huacaya* y *Suri* productoras de fibra, se requiere considerar como mínimo las siguientes características:

- finura, rizos, densidad, largo de mecha y uniformidad, largo de vellón, elasticidad y brillo;
- calce de miembros, cabeza y cara cubiertos de fibra;
- colores enteros, sin mancha alguna; y
- se consideran colores en otras tonalidades enteros (Figuras 43 y 44).

III. Manejo ganadero camélido: reforzando tradiciones e incorporando innovaciones



Figura 41. Características básicas de especie llama de raza *Thampulli* en la localidad de Lirima, comuna de Pica.



Figura 42. Características básicas de especie llama de raza *K'ara*, en el criadero Layrja Phura, localidad de Ancovinto, comuna de Colchane.



Figura 43. Alpacas de raza *Huacaya*. Ejemplar de estancia Bocatoma, Visviri, comuna de General Lagos.



Figura 44. Alpaca de raza *Suri*, bofedal de Visviri, comuna de General Lagos.

3.5.1 Registro genealógico de camélidos

Considerando las características señaladas anteriormente, para avanzar en una estrategia de mejoramiento genético, es necesario diagnosticar previamente el estado actual de las condiciones fenotípicas que presenta el respectivo rebaño o *tama* ganadera, con la finalidad de seleccionar los ejemplares con las características idóneas acorde a la vocación productiva deseada. Este proceso, denominado selección de plantel base, se materializa a través de un sistema de registro genealógico mediante fichas individualizadas por cada ejemplar seleccionado. Esta ficha permitirá contar con información clave del ejemplar, considerando datos desde su nacimiento, manejo reproductivo (en el caso de las hembras), cuantificación de la fibra obtenida de acuerdo con los procesos de esquila, entre otros datos, estableciendo una adecuada trazabilidad que permita al productor o productora ganadera generar valor agregado al momento de su comercialización (Figura 45).

Figura 45. Ejemplo de ficha de registro individual de camélidos

A. DATOS GENERALES						
País: Chile	Región: Tarapacá	Comuna: Colchane	Comunidad: Ancovinto			
Estancia/Sayaña: Taypiguano		Foto: 				
Propietario(a): Alexander Gómez Mamani						
Fecha de registro: 10-06-2021						
B. DATOS INDIVIDUALES						
N° Crotal: AGN01	Especie: Llama	Raza: K'ara				
Sexo: <input type="checkbox"/> Hembra <input type="checkbox"/> Macho	Color: Blanco c/ negro					
Nombre tradicional: <i>Alqa Tiwtira</i>						
Fecha de nacimiento:	Hora de nacimiento:					
Peso nacimiento (kg):						
Fecha de destete:		Peso destete (kg):				
C. DATOS REPRODUCTIVOS						
	1ª Gestación		2ª Gestación		3ª Gestación	
	Fecha	Jañacho	Fecha	Jañacho	Fecha	Jañacho
1º empadre						
2º empadre						
3er empadre						
Preñada (sí/no)						
Observaciones						
Número de partos	1º Parto		2º Parto		3º Parto	
Fecha de parición						
N° crotal de la cría						
Sexo de la cría						
Peso nacimiento (kg)						
Peso destete (kg)						
D. PRODUCCIÓN DE FIBRA						
Fecha	Edad	Longitud (cm) promedio fibra	Peso total fibra bruta (kg)	Método de esquila	Observaciones	
E. DESCARTE, VENTA, MORTALIDAD O MOVIMIENTO						
Causa	Edad	Fecha	Destino	Observaciones		

Fuente: elaboración propia.



Figura 46. Llamas en selección de plantel base en la estancia Manzano, Visviri, comuna de General Lagos.



Figura 47. Alpacas *Huacaya* en estancia Bocatoma, Visviri, comuna de General Lagos.

3.5.2 Empadre controlado

Otra de las acciones claves para un adecuado manejo ganadero, especialmente para evitar problemas asociados a la consanguinidad, es la cruce o empadre, puesto que permite un mayor control de los ejemplares identificados para la reproducción. Es necesario, sin embargo, identificar y reconocer las fechas previstas para este proceso, vinculadas con la entrada de la época de celo de la hembra. Así es posible asegurar un óptimo manejo reproductivo y contar con crías con las características fenotípicas deseadas, evitando la posibilidad de malformaciones o defectos congénitos producto de la consanguinidad. Una de las prácticas tradicionales para realizar

un empadre controlado es llevarlas a cabo mediante grupos de reproductores, la cual cuenta con una serie de etapas del proceso, entre los que se cuentan (Figura 48):

- Seleccionar hembras y machos de acuerdo con la raza y color.
- Las hembras seleccionadas al corral de empadre sin que exista intervención de ejemplares no seleccionados.
- Permite introducir a los machos para que realicen el proceso de la monta (*Jarjk'aya*) a todas las hembras receptoras.



Figura 48. Empadre controlado.



IV. Recomendaciones para incorporar en programas de extensión pecuaria camélida



Con la finalidad de abordar los diversos puntos críticos identificados en el desarrollo de la implementación del plan de manejo y contribuir a establecer la ganadería camélida como una actividad productiva eficiente, sostenible y basada en la identidad cultural de sus comunidades, se plantean una serie de acciones desde el punto de vista de formación de capacidades y articulación interinstitucional (Cuadro 6), y de inversiones prioritarias (Cuadro 7), necesarias de considerar por parte de los distintos equipos técnicos y de extensión que operan en las comunas cuya actividad ganadera es relevante.

Cuadro 6. Propuestas manejo reproductivo y sanitario de camélidos sudamericanos

Línea de acción	Actividades propuestas
Manejo reproductivo y sanitario	Fortalecer instancias de catastro y caracterización del conjunto de prácticas tradicionales que aportan a la conservación de la diversidad local en torno a la ganadería camélida.
	Fortalecer la estrategia de selección de plantales base al interior de las familias que se identifique con potencial productivo, para contar con un ganado con mejores condiciones fenotípicas que permita una producción de mayor calidad en cuanto a carne y fibra.
	Considerar talleres o asesoría especializada en aquellos ganaderos que se inclinen por el mejoramiento genético, promoviendo la necesidad de incorporar nuevos ejemplares, mediante compra o intercambio, teniendo en cuenta fechas claves de acuerdo con el calendario ganadero (empadres controlados, pariciones, destete, entre otras).
	Fortalecer la competencia e intercambio de experiencias a través de la vinculación con ferias y encuentros regionales, nacionales e internacionales. Se considera relevante considerar los predios pilotos SIPAN como espacios de diálogo o “aulas ecosistémicas” para el desarrollo de estas actividades.
	Coordinar operativos sanitarios con instituciones del Estado, como el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), el Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI), y la Corporación Nacional Forestal (CONAF) respecto a fechas y fármacos utilizados para evitar la sobre medicación de camélidos.
	Avanzar hacia un control sanitario que ponga énfasis en la medicina tradicional aymara o con enfoque ecológico como elemento diferenciador de la ganadería camélida del altiplano, visibilizando la labor de adultos mayores y validando el saber tradicional con el conocimiento científico.
	<p>En esta línea, se propone reactivar el oficio tradicional de “enfermeros de ganado”, identificando a un grupo de ganaderos y ganaderas con amplio conocimiento en la medicina tradicional y reconocidos de esta forma por sus pares, para que sean los encargados de brindar una capacitación a las y los usuarios del PDTI.</p> <p>Esta acción también contribuye a descomprimir las labores de los profesionales en terreno del PDTI, fomentando la autogestión familiar y comunitaria tratamientos de enfermedades internas o externas por parte de los y las ganaderas de la comuna.</p>
Manejo integral de vegas y bofedales	Priorizar la postulación de concursos Programa Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S) vinculado a la práctica de recuperación o mantención de bofedales, en predios pilotos SIPAN u otros relevantes de acuerdo con la potencialidad productiva de los ganadores y las ganaderas.
	Establecer catastro de acciones vinculadas al manejo de bofedales a través de los concursos SIRSD-S, el proyecto Manejo Sustentable de la Tierra (MST), el convenio entre la CONAF y la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), y zonas rezagadas, entre otros, con la finalidad de identificar sectores con mayor o menor intervención y monitorear sus resultados.
	Fomentar el desarrollo de estrategias de pastoreo que permitan descomprimir la sobrecarga de pastoreo en superficies de bofedales.
	Avanzar hacia un modelo de planificación predial que aborde la relación entre productividad de bofedal y ganado mediante el cálculo de capacidad de carga por predio o bofedal, monitoreo mensual de caudales y monitoreo vía imágenes satelitales en bofedales de importancia estratégica para la comuna, o que sean compartido por un número relevante de familias.
	Generar instancias de sensibilización local, empleando estrategias didácticas, respecto de los inconvenientes que genera la condición de sobrepastoreo en sus estancias y el impacto a futuro que podrían tener, aportando a la reducción de tensiones y conflictos al interior de las familias involucradas.

Cuadro 7. Consideración de inversiones e infraestructura focalizada en concursos públicos de las instituciones del Estado

Línea de acción	Propuestas de inversión
Manejo reproductivo y sanitario	<p>Priorizar proyectos que contemplen la compra de ejemplares que permitan el mejoramiento genético, y que cuenten con capacidades para llevar un registro genealógico de su plantel base, como son los predios pilotos SIPAN, o que planteen la necesidad de seguimiento y asesoría constante.</p>
	<p>En ese sentido, la consideración de un Servicio de Asistencia Técnica Especializada (SAT Ganadero Camélido) se presenta como una alternativa para priorizar aquellos ganaderos o ganaderas con mayor potencialidad de escalar su producción.</p>
	<p>Promover la construcción o gestión de un centro de machaje que permita contar con ejemplares reproductores de buena calidad, para evitar consanguinidad al interior de <i>tamas</i> o rebaños, haciendo un seguimiento que permita realizar empadre controlado en fechas adecuadas por especie y raza.</p> <p>Fomentar el desarrollo de inversiones o priorizar postulaciones a proyectos que consideren y justifiquen un proceso efectivo respecto al mejoramiento genético, como son la construcción de corrales para separación de machos y crías.</p>
Manejo integral de bofedales	<p>Priorizar la postulación de concursos SIRSD-S vinculado a la práctica de recuperación y mantención de bofedales, en predios pilotos SIPAN u otros relevantes de acuerdo con la potencialidad productiva de los o las ganaderas.</p>
	<p>Considerar la compra de instrumentos de medición como fluviómetros para ser utilizados en bofedales de importancia estratégica. Esto permitirá contar con información y datos actualizados sobre caudales presentes durante el año, y disminuir escenarios de conflictos al interior de las comunidades respecto a la distribución del agua.</p>
	<p>Fomentar el desarrollo de inversiones o priorizar postulaciones a proyectos que consideren y justifiquen la incorporación de superficie de praderas suplementarias tanto de especies nativas como introducidas.</p>
	<p>Fomentar el desarrollo de inversiones o priorizar postulaciones a proyectos que consideren y justifiquen la necesidad de generar estrategias de rotación de pastoreos, como mallas tradicionales o cercos eléctricos.</p>
	<p>Fomentar el desarrollo de inversiones o priorizar postulaciones a proyectos que consideren y justifiquen la importancia de acumulación de aguas lluvias en espacios donde existe escasa disponibilidad de agua durante el periodo posterior a las lluvias, considerando técnicas tradicionales, tales como <i>vijiñas</i>, u otros más innovadores como tranques revestidos o bebederos.</p>
<p>Fomentar el desarrollo de inversiones o priorizar postulaciones a proyectos que consideren y justifiquen la importancia de establecer espacios de acopio o bodegas de almacenaje para el estiércol, que permitan su protección de factores climáticos y la conservación de sus propiedades.</p>	

V. Comentarios finales



En este manual se integra el conocimiento tradicional con el técnico-científico. Este aspecto es innovador en la región y demuestra la apertura a valorar ambos enfoques en el desarrollo del conocimiento. La ganadería camélida se desarrolla desde hace unos 3 000 años y las culturas andinas mantienen vivas las tradiciones en los manejos del pastoreo y técnicas aplicadas al mantenimiento del rebaño o *tama*.

Este manual representa, como otros intentos, un paso en el camino a conjugar ambas cosmovisiones: la tradicional, que se caracteriza por integrar los componentes y procesos de la naturaleza a diferentes escalas espacio-temporales (geográficas e intergeneracionales), y la técnico-científica (occidental) que tiene la virtud de haber profundizado el conocimiento a niveles de precisión y detalle, pero con la carencia de una comprensión integradora de la naturaleza a diferentes escalas, sino más bien desarrollada en compartimentos estancos.

Este enfoque integrado se intentó plasmar a lo largo del manual y seguramente será de utilidad para la inspiración de futuros técnicos y ganaderos y ganaderas para el desarrollo de nuevas visiones para la ganadería altiplánica y otras actividades económicas tradicionales andinas.

VI. Glosario



A

Azonal: Ambiente en cuyos factores que lo modelan o condicionan no se relacionan con los factores dominantes de una zona o región, como el clima, los suelos o sustratos. Es otras palabras, posee características propias, asociadas con algún factor ambiental local o específico del sitio donde se desarrolla. Por ejemplo, los bofedales o humedales altoandinos del norte de Chile son considerados ambientes azonales, por cuanto crecen estrechamente relacionados con la disponibilidad de agua, sea superficial o subsuperficial, pese a que la matriz ambiental dominante es árida a desértica. Esta matriz circundante, influenciada por los factores climáticos y edáficos típicos de la región se considera como ecosistema o ambiente zonal (Ahumada y Faúndez, 2009).

Otro ejemplo típico de ambiente azonal lo constituyen los salares y también los sistemas de médanos arenosos, donde la acumulación de sales por evaporación, o el depósito de arenales y su modelado por el viento, conforman situaciones excepcionales dentro de la matriz zonal circundante, donde priman los factores ambientales de la región. El término zonal o azonal se hace extensivo a la vegetación que habita en estos ambientes.

C

Canal tradicional: Canalización que permite transportar el flujo del cauce de una vertiente o río hacia sectores de interés para riego de bofedal o siembras. Las principales funciones son mantener un nivel del agua elevado, generar riego lateral y reforzar el riego por resumen provocado por la saturación del suelo y la gravedad.

Champas: Son todos aquellos trozos compactos de vegetación provenientes de los bofedales. Estos se producen al realizar un canal tradicional o mantención de estos.

Champear: Reubicación de champas, las cuales permitan intervenir o tapar pequeños cauces de río, permitiendo mejorar la distribución del agua y aportando una mayor extensión del beneficio del riego en las vegas o bofedales.

Champera: Herramienta metálica pesada de mango largo y chapa cuadrada afilada en su extremo para cortar champas.

D

Dique: Sinónimo de cocha. Consiste en un murete de champas o piedras que se construyen de manera perpendicular al flujo de un río o cauce, esto con el fin de elevar los

niveles de agua, extender el riego lateral y derivar el agua a través de canales por sectores más elevados.

E

Edáfico: Perteneciente o relativo al suelo, especialmente en lo que respecta a las plantas.

G

Graminoides: Término común con que se denominan a un conjunto de plantas parecidos a pastos o gramíneas que incluye frecuentemente a especies de las familias *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Juncaceae* y *Cyperaceae*.

M

Manejo de vegas y bofedales: Son aquellas labores de recuperación o mantención de los sectores, considerándose como parte de un ecosistema mayor.

P

Parche: Área definida homogéneamente por la vegetación que la compone.

Pongo: Denominación de los trozos de champa, piedras u otro recurso disponible para obstruir la salida del agua a través de una canalización tradicional.

R

Raíces gemíferas: Se forman yemas en las raíces que permiten la propagación vegetativa de la planta.

Reactivación de canal: Consiste en la utilización de un canal tradicional que se ha mantenido en buenas condiciones, al cual se le ingresa flujo de agua con el fin de direccionarla a sectores de mayor beneficio de producción forrajera. Se deben considerar labores de rectificación y retiro de obstáculos en el canal, tales como crecimiento de vegetación, piedras, tierras y reparar las bocatomas de acceso del cauce.

Rectificación de canal: Consiste en emparejar los bordes del canal, retirando el crecimiento del bofedal, que a mediano plazo cierran el avance del cauce.

Riego lateral: Riego que se genera por la humectación que aflora en los costados de las canalizaciones tradicionales, así como en los espejos de agua que afloran por el riego por resumen.

Rizomatoso: Hábito de crecimiento de algunas plantas rastreras, cuyas partes aéreas brotan en macollos desde las raíces gemíferas.

T

Tama: Rebaño de llamas o alpacas. Grupo de ejemplares donde componen cierto número, por diferentes categorías y sexo. También se puede identificar un grupo definido de machos o hembras.

Z

Zonal: Calificativo del tipo de vegetación ya sea que crece en sitios donde influye el clima y el sustrato regional o de la zona (por ejemplo, vegetación zonal).

VII. Bibliografía



Ahumada, M. y Faúndez, L. 2009. *Guía Descriptiva de los Sistemas Vegetacionales Azonales Hídricos Terrestres de la Ecorregión Altiplánica (SVAHT)*. Santiago. Ministerio de Agricultura de Chile, Servicio Agrícola y Ganadero. bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/6189/SAG-HUMED06.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bonacic, C. 1991. Características biológicas y productivas de los camélidos sudamericanos. *Avances en Ciencias Veterinarias*, 6 (2). <https://avancesveterinaria.uchile.cl/index.php/ACV/article/view/4642>

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. <https://camelid.org/pdf/gecs-news-7-1.pdf>

Chávez, R., Christie, D., Olea, M. y Anderson, T. 2019. A Multiscale Productivity Assessment of High Andean Peatlands across the Chilean Altiplano Using 31 Years of Landsat Imagery. *Remote Sens* 11(24): 2955. doi.org/10.3390/rs11242955

FAO. 2011. *Sistemas Ingeniosos del Patrimonio Agrícola Mundial. Un legado para el futuro*. Roma. www.fao.org/3/i2232s/i2232s.pdf

Hung, A. 2006. *Evaluación y difusión en campo de una vacuna para el control de la sarcocistiosis en alpacas y llamas: Fase 2*. Proyecto CONCYTEC. Lima.

Gonnet, J., López, C., Aranibar, E. y Lictevout, E. 2016. *Manual introductorio al manejo de vegas y bofedales mediante prácticas tradicionales de culturas andinas en el norte de Chile*. Arica, Corporación Norte Grande. bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/26592/HUM2-0178.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pezo, D., Franco, E., García, W., Franco, F., Bravo, W., Alarcón, V. y San Martín, F. 2014. *Manual del técnico alpaquero*. Segunda edición. Lima, Soluciones Prácticas. https://www.produccion-animal.com.ar/libros_on_line/53-manual_alpaquero.pdf

Saavedra, V. 2010. *Manual de Perito en Camélido*. Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Veterinarias. Universidad Técnica de Oruro y Project Concern Internacional.



<https://doi.org/10.4060/cc7979es>



ISBN 978-92-5-138204-2

9 789251 382042

CC7979ES/1/03.24