

Article

# La ganadería regenerativa, una alternativa sostenible ante los impactos del cambio climático en la cadena de valor de los camélidos sudamericanos

Rosa Patricia Larios-Francia<sup>1\*</sup>, Oscar Cárdenas Minaya<sup>2</sup>, Andrés Condori Ticona<sup>3</sup>

**Citation:** Larios-Francia, R.P., Cárdenas Minaya, O. & Condori Ticona, A. (2025). La ganadería regenerativa, una alternativa sostenible ante los impactos del cambio climático en la cadena de valor de los camélidos sudamericanos. Proceedings of the 2025 Academy of Latin American Business and Sustainability Studies (ALBUS), San Miguel, El Salvador.

<https://doi.org/10.70469/ALBUS.11>



Copyright: © with the authors. This Open Access article is distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0).

1 Universidad del Pacífico, Perú, [rp.lariosf@up.edu.pe](mailto:rp.lariosf@up.edu.pe)  
2 Instituto Nacional de Innovación Agraria, Perú, [ocardenas50@hotmail.com](mailto:ocardenas50@hotmail.com)  
3 CITE Camélidos Sudamericano, Perú, [contiamaru@gmail.com](mailto:contiamaru@gmail.com)

**Resumen:** América Latina sufre los efectos del cambio climático, con presencia de fuertes nevadas, granizadas, lluvias intensas, deshielo de glaciares, sequías, etc., que afectan los ecosistemas andinos y sus cadenas de valor, generando pobreza y pérdidas económicas. Este estudio tiene por objetivo identificar los impactos del cambio climático en la producción primaria de la cadena de valor de los camélidos sudamericanos, así como las estrategias para mitigarlos. Se adopta un enfoque cuantitativo, no experimental, transeccional y exploratorio. La investigación se desarrolló en la región de Puno, zona que concentra el 80% de la población nacional de camélidos. Participaron comunidades ubicadas entre los 3,800 a 5,000 msnm. Se identificó un alto impacto del cambio climático en la actividad pecuaria, sobre las actividades de pastoreo, alimentación, salud y bienestar, productividad, disponibilidad de recursos y sostenibilidad económica, lo que evidencia la necesidad de adaptación y el desarrollo de estrategias para mitigar los impactos. Este estudio propone la implementación de ganadería regenerativa, por su enfoque en la restauración de ecosistemas y la promoción de la biodiversidad, incluyendo actividades de pastoreo rotativo, control de malezas, mejora del suelo, reducción de la erosión, etc. Se evidenció la brecha de conocimiento sobre la estrategia, asimismo, alta motivación por recibir capacitación y apoyo técnico para implementarla. Los resultados generan evidencia para el desarrollo de programas de capacitación, financiamiento y apoyo técnico.

**Palabras clave:** camélidos sudamericanos, comunidades andinas, efectos del cambio climático, ganadería regenerativa, sostenibilidad.

---

## 1. Introducción

El mundo vive bajo diferentes coyunturas que afectan el desarrollo y la sostenibilidad de los países y sus poblaciones; sin embargo, una de las más importantes y de mayor impacto es el cambio climático. Según las Naciones Unidas, este se refiere a los cambios a largo plazo de las temperaturas y de los patrones climáticos, que tienen causas naturales y antropogénicas. Estas últimas son las que, desde el siglo XIX, han sido el detonante del cambio climático, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles, que generan gases de efecto invernadero, lo que ha provocado un incremento de la temperatura media de la Tierra de 1,1 °C (Tomalka et al., 2024; United Nations, 2024).

Los impactos del cambio climático en Latinoamérica son innumerables, desde tormentas eléctricas, granizadas, fuertes nevadas, aludes, inundaciones, lluvias intensas, sequías, deshielo de los glaciares andinos, olas de calor y olas de frío, entre otras; todos ellos provocan pérdidas de vida, pérdidas económicas, desplazamiento de la población y afectan a la biodiversidad de los ecosistemas (World Wildlife Fund, 2024); y afectan de manera significativa a los más pobres del mundo, es por ello que los diferentes esfuerzos a nivel mundial identifican una serie de acciones para la adaptación al cambio climático (ONU, 2024).

Los camélidos son un recurso de subsistencia clave para millones de familias que habitan entornos hostiles, en más de 90 países, en particular entre los Pueblos Indígenas y las comunidades locales, entre ellos se tienen a las alpacas, guanacos, llamas y vicuñas, que habitan los andes sudamericanos contribuyendo a la seguridad alimentaria, a la nutrición y al crecimiento económico, y desempeñan una función importante en el progreso hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados con la lucha contra el hambre, la erradicación de la pobreza extrema, el empoderamiento de las mujeres y la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres. Aun en condiciones climáticas extremas, siguen produciendo fibra y alimentos nutritivos para las comunidades, sirven como medio de transporte de bienes y personas, aportan fertilizante biológico y se adaptan muy bien a lugares donde otras especies de ganado no sobrevivirían (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2024).

En la región andina peruana se concentra el 87% de la población mundial de alpacas (Ministerio de Agricultura y Riego, 2022), siendo la crianza de los camélidos sudamericanos como una de las principales actividades económicas, sociales y culturales en las regiones altoandinas, de aproximadamente 90,000 productores, los que se encuentran en situación de pobreza con brechas estructurales en infraestructura, servicios básicos, educación técnica y acceso a mercados (El Peruano, 2024).

Pese a la importancia de los camélidos en la economía andina; su crianza ha sido objeto de reducidos esfuerzos de innovación tecnológicas, lo que impide mejoras en el sistema de producción primaria (Huanca Mamani, 2020), sumando a estas condiciones históricas de vulnerabilidad los efectos del cambio climático incrementan la frecuencia de heladas y sequías, disminución de la disponibilidad hídrica, procesos de degradación de bofedales y pastizales naturales, retroceso de glaciares, reducción de la biodiversidad forrajera, aparición de enfermedades emergentes y pérdida de capacidad adaptativa de los sistemas pastoriles altoandinos y dinámica de los ecosistemas de pastizales, lo cual afecta directamente la resiliencia de los medios de vida de las poblaciones rurales que dependen de actividades agropecuarias tradicionales (Barrantes Campos, 2021; Cárdenas Minaya, 2020; PNUD, 2023).

El cambio climático constituye uno de los mayores desafíos contemporáneos para la sostenibilidad de los sistemas productivos rurales, particularmente en los ecosistemas de alta montaña como los Andes del Perú (Bartl et al., 2023). A nivel internacional, diversas cadenas productivas han implementado estrategias de mitigación frente al cambio climático que pueden ofrecer aprendizajes valiosos para la cadena alpaquera. En Nueva Zelanda y Australia, la industria ovina ha adoptado sistemas de pastoreo rotacional, suplementación alimentaria con inhibidores del metano y mejoras genéticas para reducir las emisiones por unidad de producto (FAO, 2021). En Colombia, las cadenas de cacao y café han desarrollado sistemas agroforestales climáticamente inteligentes que integran árboles nativos, la conservación de suelos y la diversificación productiva como mecanismos de adaptación y de reducción de vulnerabilidades (CIAT, 2020). En el altiplano boliviano, se han promovido esquemas comunitarios de monitoreo climático participativo y de ordenamiento del pastoreo para mejorar la capacidad de anticipación de los productores de camélidos (Mamani et al., 2021).

Estas experiencias demuestran que las estrategias de mitigación y adaptación más eficaces son aquellas que integran conocimientos tradicionales con la ciencia moderna, fortalecen las capacidades locales y promueven enfoques de gobernanza territorial, como los sistemas de monitoreo de ecosistemas, los planes de gestión de recursos naturales y los incentivos a los servicios ecosistémicos. Sin embargo, en el caso peruano, la mayoría de las intervenciones se han limitado a acciones puntuales, sin un enfoque de cadena de valor ni una visión territorial articulada, lo que ha limitado su sostenibilidad y escalabilidad (MINAM, 2024). Por ello, el objetivo del estudio es identificar los impactos del cambio climático en la producción primaria de la cadena de valor de los camélidos sudamericanos, así como las estrategias para mitigarlos.

Este estudio busca aportar evidencia científica al comprender de manera sistemática cómo el cambio climático está afectando a la cadena de valor de camélidos y qué estrategias integradas pueden favorecer su resiliencia productiva, sostenibilidad ecológica y equidad social, con pertinencia cultural y territorial; así mismo busca generar conocimiento sobre el enfoque de ganadería regenerativa que oriente el desarrollo de políticas públicas e intervenciones locales con enfoque de adaptación y revalorización productiva de la cadena de camélidos sudamericanos del Perú y de otras regiones andinas.

## 2. Marco Teórico

### 2.1. Cambio climático

El cambio climático es la variación global del clima de la Tierra debido a causas naturales, pero principalmente a la acción humana, como consecuencia de la quema de combustibles fósiles, pérdida de bosques y otras actividades producidas en el ámbito industrial, agrícola y transporte, entre otros, todo esto como consecuencia de una retención del calor del Sol en la atmósfera. Esta última característica se conoce como "efecto invernadero" (United Nations, 2024).

Entre los gases que producen dicho efecto se encuentran el dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano (United Nations, 2025). Dentro de las consecuencias en curso que ha originado el calentamiento global, están el aumento de la temperatura media, la modificación de los patrones de lluvia y nieve, el alza del nivel del mar, la reducción de la superficie cubierta por nieves y glaciares, las tormentas y las sequías.

El cambio climático afecta a todos los países de todos los continentes. Tiene un impacto negativo en la economía nacional y en la vida de las personas, las comunidades y los países. En un futuro, las consecuencias serán todavía peores, que actualmente incluyen cambios en los patrones climáticos, el aumento del nivel del mar y fenómenos meteorológicos más extremos.

Las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por las actividades humanas hacen que esta amenaza aumente. De hecho, las emisiones nunca habían sido tan altas. Si no actuamos, la temperatura media de la superficie del mundo podría aumentar unos 3 grados centígrados este siglo y, en algunas zonas del planeta, podría ser todavía peor. Las personas más pobres y vulnerables serán las más perjudicadas (ONU, 2024; Tomalka et al., 2024).

## 2.2. El cambio climático en la Región andina

El Perú es el tercer país en extensión en América del Sur y tiene la cordillera de los Andes, un fenómeno geomorfológico que divide al país en tres regiones geográficas: costa, sierra y selva. La presencia de la cordillera de los Andes y de la corriente costera peruana determina y modifica las condiciones ecológicas y climáticas del país. En virtud de estos dos factores, el Perú posee casi todas las variantes climáticas del mundo, con un régimen pluviométrico que varía tanto en el tiempo como en el espacio (Avalos, 2005; SENAMHI, 2007).

El Altiplano andino o meseta del Titicaca es una extensa planicie de altura, o altiplano, de América del Sur, ubicada a una altitud media de 4000 msnm, que abarca parte del noroeste de Argentina, el centro-oeste y el suroeste de Bolivia, parte del norte de Chile y parte del sur del Perú. El altiplano recibe precipitaciones tropicales y nieve durante el verano austral, entre enero y febrero; tanto la aridez como la altura limitan y determinan la vida: la flora y fauna, fuertes y especializadas, sobreviven a las condiciones extremas por sobre los 4000 m. Existe una gran diversidad biológica, cuyas especies más representativas están protegidas en los parques y monumentos nacionales.

## 2.3. Sensibilidad de los ecosistemas andinos

Las tendencias y cambios en el comportamiento de las precipitaciones y la temperatura vienen afectando la situación y el funcionamiento de los ecosistemas, así como los procesos biológicos de las especies que de ellos se sustentan. Los ecosistemas andinos se enfrentarán a un aumento de las temperaturas, lo que reducirá la calidad y la superficie de las masas de agua y favorecerá el deshielo de los glaciares. Además, se prevé una pérdida significativa de biodiversidad, teniendo en cuenta su condición de ecosistemas críticos (ONU Programa para el Medio Ambiente, 2022).

En la zona andina se identifican cuatro ecosistemas: humedales (bofedales), zonas periglaciales y glaciales, jalca y pastizales húmedos de puna. Estos ecosistemas son importantes fuentes de abastecimiento de agua para los distritos situados en las altas montañas. Cabe destacar la extensa cobertura glaciar, que abarca aproximadamente el 37 % de la cuenca y constituye una importante fuente de recarga hídrica para masas de agua como el río Santa, que abastece de agua para uso doméstico y agrícola a las comunidades (Ministerio del Ambiente, 2018).

Para tener una perspectiva de la acción climática en los Andes, es esencial analizar el cambio climático y sus efectos a nivel ecosistémico, socioeconómico y de los recursos hídricos. Las proyecciones de escenarios climáticos en el territorio andino estiman que los aumentos de temperatura serán particularmente pronunciados en las altitudes más elevadas, alcanzando hasta 0,2 °C por década en áreas superiores a los 3000 metros sobre el nivel del mar (AMI, 2023).

Los escenarios que indican aumentos de temperatura y disminución de las precipitaciones implican alteraciones en el ciclo hidrológico, lo que se traduce en efectos como el aumento de la evapotranspiración, el deshielo acelerado de los glaciares, cambios en el caudal de los ríos y reducciones en la disponibilidad de agua. Estos cambios afectarán directamente a las poblaciones que dependen de los ríos que nacen en las altas montañas y a los ecosistemas clave responsables del suministro y la regulación del agua, como los páramos, las punas y los humedales (AMI, 2023).

La disminución de las áreas glaciares de la región, afectarán directamente la disponibilidad del recurso hídrico a los ecosistemas frágiles del entorno periglacial inmediato (lagunas, bofedales) y a toda la gran variedad de flora y fauna local que es propia de la ecorregión e incluso migratoria, pero también influirá en los caudales de los ríos que alimenta y consecuentemente en los aportes al Lago Titicaca (ONU Programa para el medio ambiente, 2022).

Asimismo, considerando el comportamiento de los eventos extremos que se vienen manifestando en la región, según los registros de la base de datos del SINPAD (INDECI), se hace referencia a afectaciones y pérdidas de áreas de cobertura natural que corresponden a 107,869 ha, a causa del impacto de “precipitaciones intensas, nevadas, granizadas, heladas e inundaciones”.

### 2.3.1. Impactos del cambio climático en los ecosistemas andinos

La identificación de los efectos del cambio climático en la zona altoandina ha permitido determinar cómo inciden principalmente en los recursos, en la ganadería de altura y en los índices productivos y reproductivos. Efectos como el estrés hídrico debido al deshielo de los glaciares, grandes sequías, nevadas prolongadas y alta radiación solar, todos ellos afectan en los ecosistemas andinos, en los regímenes de tenencia de la tierra, las dificultades para interactuar con las economías de mercado, el aislamiento y la emigración juvenil (Dupuits, 2021; Huanca et al., 2018; Lanegra, 2021; Postigo, 2009; Vilá et al., 2020).

Entre los impactos y daños que generan los eventos extremos a los ecosistemas de pastizales se tiene:

Las precipitaciones —lluvias intensas e inundaciones— provocan la saturación de suelos, ascenso de sales con la napa freática y la redeposición de sales en superficie con el agua de escurrimiento, lavado de nutrientes como nitrógeno, potasio y azufre, modificando la disponibilidad de fósforo en los suelos. Esta afectación en los suelos es consecuente a la cobertura vegetal que empieza a experimentar mecanismos fisiológicos de resistencia a la falta de oxígeno por la presencia de agua, deterioro de los puntos de crecimiento y sistemas radiculares de esta forma el rebrote y producción de hojas se enlentece o simplemente se detiene (Bury et al., 2011; Gómez-Quispe et al., 2022).

Asimismo, debido a los cambios que se vienen generando en la “intensidad de lluvias”, se ha incrementado el riesgo potencial de erosión hídrica superficial, el cual tiene un área de afectación probable de 33,433 km<sup>2</sup>, siendo las cuencas del río Ramis (44%), Ilave (23%), Coata (14%), Huancané (11%) y Suches (8%).

Las heladas retrasan el crecimiento de las plantas; en el caso de la vegetación natural, también se pierde la calidad nutritiva de los pastos, lo que afecta la preferencia animal y restringe la recuperación de las plantas afectadas al reducir su área foliar (FAO, 2013, 2018). Estas situaciones afectan de manera significativa la disponibilidad efectiva de forraje nativo para los hatos de ganado, debido a lo que comúnmente se conoce en las versiones locales como “chumeo de pastos”, se reduce el consumo de los animales y se tiene que determinar cambios en el manejo de pasturas que afectan el pastoreo del ganado (camélidos, ovinos); es importante mencionar que también es afectada la fauna silvestre que utiliza estas formaciones vegetales (bofedales, césped de puna y tholar – pajonal) como fuente de alimento, agua y refugio.

Así mismo todos los desequilibrios del clima, inciden de manera productiva en la productividad de la actividad de producción primaria de la cadena de valor de los camélidos sudamericanos, degradando la tierra, mermando la calidad y potencial alimenticio de los pastos naturales, a causa del estrés hídrico, lo que provoca un desequilibrio en los nutrientes que conlleva a una disminución de las tasas productivas y reproductivas de los animales, así mismo ha generado pérdidas cíclicas anuales de miles de camélidos, pérdida de biodiversidad, amenazando la sostenibilidad de la actividad alpaquera y el sustento económico de las comunidades (Australian Alpaca Association, 2023; FAO, 2018; Larios-Francia & Cárdenas Minaya, 2025; Ministerio del Ambiente, 2023).

## 2.4. Ganadería Regenerativa

Como lo indica la FAO, en el documento de la Comisión de desarrollo ganadero para América Latina y El Caribe (ALC), la ganadería regenerativa y el pastoreo planificado pueden contribuir a revertir la degradación ambiental y mitigar el cambio climático, así como aporta al cumplimiento de los marcos internacionales sobre producción sostenible como los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la iniciativa internacional “Una Salud”, el marco estratégico de la FAO para 2022-2031, y los nuevos lineamientos internacionales sobre la producción libre de deforestación (FAO, 2020). La producción ganadera de ALC es en su mayoría pastoril, con prevalencia del uso de pastos naturales.

Los desafíos más importantes que enfrenta la ganadería regenerativa en ALC están relacionados con la ganadería climáticamente-inteligente, con la urgencia de gestionar de manera sostenible sin aumentar la superficie, con la promoción de los paisajes integrales sobre todo a gran escala, con los sistemas de monitoreo y transferencias tecnológicas y con los incentivos y certificaciones (Butterfield et al., 2019; FAO, 2020; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2021).

La ganadería regenerativa en ALC se ha desarrollado principalmente en ganado vacuno y ovino; se han implementado iniciativas exitosas en Chile, Argentina, Brasil y en la Amazonía del Perú, entre otros (Gosnell et al., 2020; Larráin et al., 2022b; Reid, 2021; Spratt et al., 2021; The Nature Conservancy, 2023).

La Ganadería Regenerativa es la producción basada en el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos y los procesos naturales, que optimiza el uso de los recursos renovables locales y minimiza las externalidades

negativas (FAO, 2020), lo que implica que se utilicen principios relacionados con la gestión adecuada del suelo y de los rebaños, con la salud humana y de los ecosistemas, así como con la resiliencia de los sistemas alimentarios.

La ganadería regenerativa es una forma de producción animal que se enfoca en restaurar los ecosistemas y promover la biodiversidad. En lugar de extraer recursos del suelo y del medio ambiente, esta se centra en mejorar el suelo, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y fomentar el crecimiento de la vegetación natural (Butterfield et al., 2019).

Las prácticas de la ganadería regenerativa incluyen el pastoreo rotativo, la siembra de cultivos de cobertura, el uso de animales para controlar malezas y el mantenimiento de la salud del suelo, y las posibles consecuencias de estas prácticas son la mejora del suelo, la reducción de la erosión, el aumento de la biodiversidad y la captura de carbono en el suelo. Además, la ganadería regenerativa puede ser beneficiosa desde una perspectiva económica y social, ya que fomenta la producción de alimentos locales y sostenibles, ayuda a mejorar la rentabilidad de las explotaciones ganaderas a largo plazo y contribuye a la creación de empleo incluyen el pastoreo rotativo, la siembra de cultivos de cobertura, el uso de animales para controlar malezas y el mantenimiento de la salud del suelo (Bravo-Peña et al., 2024; Butterfield et al., 2019; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2021).

### 3. Metodología

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, de alcance exploratorio, con el propósito de comprender y sistematizar las percepciones, conocimientos y experiencias de los productores alpaqueros frente a los impactos del cambio climático en la producción alpaquera de la región Puno (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018). Se utilizará un diseño no experimental, de corte transeccional exploratorio, mediante el cual se analizarán diversas unidades territoriales (provincias y distritos) para obtener una perspectiva contextualizada y representativa. La investigación se desarrollará en distintas provincias de la región de Puno, zona donde se concentra aproximadamente el 80% de la población nacional de alpacas. Se priorizará la participación de comunidades altoandinas ubicadas entre 3,800 y 5,000 msnm, donde los efectos del cambio climático son más evidentes en los sistemas pastoriles.

Se utilizaron encuestas estructuradas aplicadas a una muestra de productores alpaqueros; estas se llevaron a cabo entre noviembre de 2024 y marzo de 2025. El cuestionario con escala de Likert de 5 puntos (1 = sin impacto; hasta 5 = impacto muy alto) alinea los impactos del cambio climático con indicadores en 8 dimensiones, por lo que resulta crítico relevar los impactos percibidos y las prácticas de manejo a nivel de productor para orientar medidas de adaptación o mitigación desde la cadena.

La muestra estuvo conformada por 91 productores alpaqueros, distribuidos en diversas provincias y distritos de la región de Puno, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico intencional, considerando criterios como altitud, experiencia en la crianza, tenencia de alpacas y grado de exposición a eventos climáticos extremos.

Los datos cuantitativos se procesaron mediante herramientas estadísticas descriptivas. Las variables por explorar, “Impacto del cambio climático” y “Percepción de la ganadería regenerativa”, y sus dimensiones, se muestran en las Tablas 1, 2 y 3.

**Tabla 1:** Indicadores del impacto del cambio climático

Variable	Dimensiones
Impacto del cambio climático en la producción de camélidos sudamericanos	Cambios en las condiciones climáticas
	Afectación en el pastoreo y alimentación
	Salud y bienestar de las alpacas
	Productividad de las alpacas
	Disponibilidad de Recursos
	Adaptación y estrategias
	Sostenibilidad económica
	Infraestructura

**Tabla 2:** Adaptación y resiliencia del cambio climático

Dimensión	Indicador de adaptación y resiliencia
Adaptación y resiliencia del cambio climático	Estoy informado/a sobre las medidas para mitigar los efectos del cambio climático en la crianza de alpacas.

Considero que los conocimientos tradicionales son útiles para enfrentar los retos climáticos de la región.

Estoy dispuesto/a a implementar nuevas prácticas para mejorar la resiliencia ante el cambio climático.

Las comunidades alpaqueras tienen la capacidad de adaptarse a los cambios climáticos.

El acceso a la tecnología y a la capacitación es suficiente para enfrentar los impactos del cambio climático.

**Tabla 3:** Percepción sobre la utilidad y beneficio de la Ganadería Regenerativa como estrategia para mitigar los efectos del cambio climático

Dimensión	Percepción sobre la utilidad y beneficio de la ganadería regenerativa
Ganadería Regenerativa	Conocimiento de las estrategias de ganadería regenerativa.
	Conocimiento del manejo holístico (o integral) de los pastos
	Considero que la ganadería regenerativa podría mejorar la sostenibilidad de mi producción.
	Estaría dispuesto(a) a recibir capacitación para implementar prácticas regenerativas en su sistema.
	Estaría dispuesto(a) a implementar prácticas regenerativas si recibo apoyo técnico.

#### 4. Resultados y discusión

Se caracterizó la muestra de productores alpaqueros de la Región andina de Puno, obteniéndose que sólo el 8% está dirigido por mujeres. Con respecto a las características de la infraestructura, se obtuvo que el 43% cuenta con tierras dedicadas a la crianza de camélidos, con extensión superior a 100 hectáreas y cubiertas con pastura natural, identificándose la crianza de alpacas y llamas. En la figura 1, se identifica la composición de tenencia de tierras para la actividad de producción primaria de la cadena de valor de los camélidos.

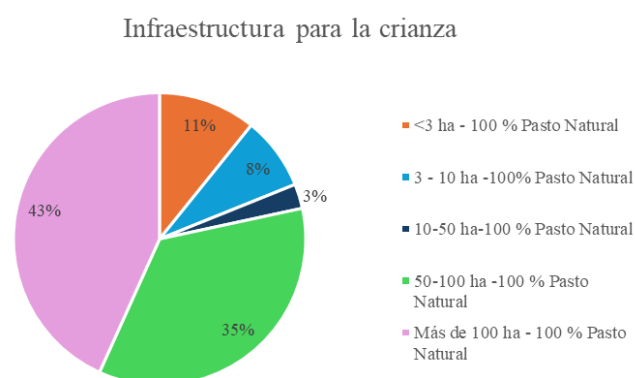


Figura 1. Composición del tipo de infraestructura en los fundos altoandinos

Con respecto a los suministros de energía con los que cuentan los productores en su fundo, como se observa en la figura 2, se evidenció que sólo el 3% cuenta con energía eléctrica, y que también se utiliza leña como fuente de energía para labores en el campo. Sin embargo, el 94% de la muestra cuenta con instalaciones de energía solar, que se utilizan tanto para las actividades de crianza como para el uso personal en sus viviendas. Asimismo, se indicó que utilizan otros suministros junto con la energía solar, como el gas o la leña.

Tipo de suministro de energía en el fundo

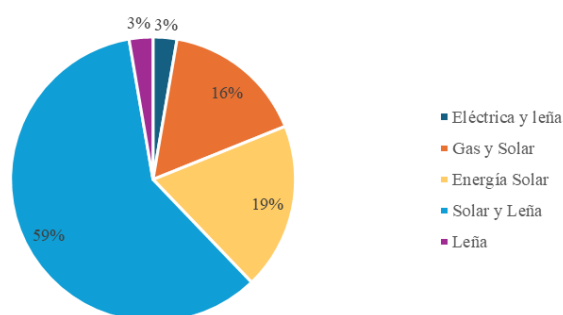


Figura 2. Tipo de suministro de energía en los fundos altoandinos

Como resultado del levantamiento y análisis de datos cuantitativos, considerando como unidad de análisis a los productores de alpacas de las zonas agroecológicas de Puna seca y Puna húmeda de la región Puno, se obtuvieron los siguientes resultados descritos en la Tabla 4.

**Tabla 4:** Percepción del impacto del cambio climático en la producción de camélidos sudamericanos

Dimensión	Indicador de Impacto	Media	Desv. Stand.
Cambios en las condiciones climáticas	La frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos (heladas, granizadas, sequías).	4.1429	0.6249
	Los eventos climáticos son menos predecibles ahora que en años anteriores (heladas, lluvias, sequías).	4.0000	0.6667
	Presencia sequía en exceso	4.0220	0.8689
	Presencia lluvia en exceso	3.9011	0.9074
Afectación en el pastoreo y alimentación	La calidad de los pastos naturales ha disminuido debido al cambio climático.	4.2198	0.6799
	Los cambios climáticos han afectado la cantidad de pastos disponibles para las alpacas.	4.4176	0.7313
Salud y bienestar de las alpacas	El cambio climático ha aumentado la incidencia de enfermedades en mis alpacas.	4.4505	0.5630
	Mayor mortalidad en alpacas debido a eventos climáticos extremos (heladas, sequías).	4.4615	0.5639
	Afectación en el proceso de Reproducción	4.1538	0.8017
Productividad de las alpacas	La productividad de mis alpacas (peso, fibra, reproducción) se ha visto afectada negativamente.	4.0110	0.8096
	Reducción en la calidad de la fibra de alpaca debido a estrés climático.	4.0220	0.8430
	Disminución en la cantidad de fibra producida por alpaca.	4.0549	0.8480
	Aumento en los costos de producción debido a necesidades adicionales de alimento o agua.	4.1099	0.8090
Disponibilidad de Recursos	Las fuentes de agua para el consumo de las alpacas han disminuido en cantidad o calidad.	4.1209	0.8005
	Dificultades para almacenar agua para los periodos secos.	3.8791	0.7865
Adaptación y estrategias	He tenido que modificar mis prácticas de manejo debido al cambio climático.	3.3187	0.7583
	Considero que necesito más apoyo técnico y financiero para enfrentar los impactos del cambio climático.	4.3407	0.8972
	Las estrategias actuales no son suficientes para mitigar los efectos del cambio climático en la producción de alpacas.	3.8462	0.9767
Sostenibilidad económica	Pérdida de ingresos económicos debido a menor calidad o cantidad de productos.	4.0989	0.8440
	El cambio climático ha incrementado los costos asociados con la crianza de alpacas.	4.0659	0.7424
	Las condiciones climáticas han dificultado el transporte y almacenamiento de productos de alpacas.	4.2857	0.5828
Infraestructura	La infraestructura disponible no es adecuada para enfrentar los efectos del cambio climático en la producción y comercialización	4.3846	0.5729
	Deterioro de infraestructuras productivas por eventos climáticos extremos.	4.2527	0.5290
	Falta de infraestructura adecuada para almacenar alimento y agua.	4.4615	0.5832
	Limitaciones tecnológicas para monitorear y mitigar los efectos climáticos.	4.3407	0.4766

Se evidencia consenso entre los productores altoandinos en la percepción del alto impacto de la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos siendo menos predecibles los eventos climáticos, las lluvias son más intensas, pero por periodos cortos y la sequía se incrementó afectando la calidad de los pastos naturales, además las heladas son más intensas en la época de seca (mayo-julio).

Con respecto a la afectación del cambio climático en las actividades de pastoreo y alimentación, el impacto es considerado alto. Los climas extremos, con heladas, granizo y sequía, afectan la calidad de las pasturas y de los terrenos de producción naturales de pastos, lo que provoca una escasez directa de alimentación de alta calidad para los animales.

Con respecto al impacto en la salud y bienestar de los animales se evidencia consenso en el impacto muy alto del cambio climático, se incrementó la ocurrencia de las enfermedades respiratorias en crías y animales adultos como la neumonía, afección respiratoria de curso rápido que compromete los pulmones de los animales, la muerte en crías por esta causa alcanza entre el 3 al 15% del total de alpacas y las enfermedades gastrointestinales en crías.

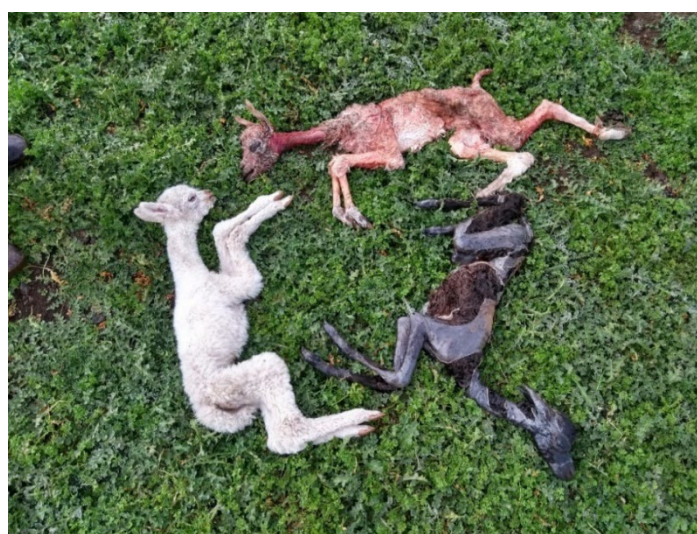


Figura 3: Mortalidad de crías por efecto del cambio climático

Se obtuvo consenso moderado sobre la percepción del impacto negativo del cambio climático en la productividad de los animales; los productores alpaqueros observaron que como consecuencia del retraso de las lluvias en la región alto andina se incrementó el número de abortos en las majadas de alpacas por problemas nutricionales en las madres que se encontraban con pobre condición corporal, las crías que lograron nacer en esa campaña tuvieron un bajo peso al nacimiento (3 a 4 kg) con dificultades para tomar el calostro además que la producción láctea de las madres también fue afectada, como consecuencia se presentó una alta mortalidad de crías en la campaña.

Las condiciones climáticas extremas dificultaron la ejecución de actividades como la esquila de tuis al año y el traslado posterior del producto para su almacenamiento, debido a las interrupciones de las vías de acceso por derrumbes o cortes de carretera ocasionadas por la crecida de los ríos.

Asimismo, el productor considera que los impactos en la disponibilidad de recursos naturales para continuar con su proceso de producción primaria son elevados. Se evidencia la reducción de las fuentes naturales de agua debido a los deshielos de los glaciares y a las épocas de sequía. Por otro lado, un aspecto relacionado con la infraestructura es que, en su mayoría, los productores no han implementado técnicas para el buen manejo del agua. La falta de agua también repercute en la cantidad y la calidad de los pastos para la alimentación de los animales.

En respuesta al cambio climático, se han tenido que adaptar actividades y estrategias; algunas faenas de manejo fueron adelantadas en la puna húmeda, como el empadre y la parición, debido a la presencia de lluvias a partir del mes de noviembre, este adelanto de actividades es una medida de prevención contra la alta mortalidad de crías por efecto de la enterotoxemia. El empadre es la actividad más importante del calendario de manejo alpaquero, de esta actividad depende la capitalización de los rebaños de los productores, si todas las hembras quedan preñadas se tendrá un mayor número de crías al nacimiento permitiendo realizar una mayor presión de selección por esta razón los productores realizan su mayor esfuerzo en el desarrollo de esta actividad.

Como impacto del cambio climático, los productores han perdido áreas de pastoreo y alimentación natural; ello genera la necesidad de adquirir forraje y eleva los costos de alimentación por animal. Por otro lado, el impacto en la generación de enfermedades conlleva una alta mortalidad animal y gastos adicionales en cuidados de salud animal. A todo ello se suma la falta de condiciones para que los productores puedan acercarse al mercado, por la falta de infraestructura vial o infraestructura digital, lo que reduce su posibilidad de comunicación.

La vivienda y la infraestructura disponibles de los productores de camélidos no son adecuadas para enfrentar el cambio climático, al estar construidas con material rústico propio de la región altoandina, que tiende a deteriorarse con facilidad por efecto de las frecuentes lluvias, granizadas, vientos y heladas. Por tal motivo, la percepción del impacto en relación con la infraestructura es muy alta.

Así mismo los fundos de camélidos se encuentran en zonas donde no hay una infraestructura adecuada, no tienen acceso a carreteras, no tienen acceso a electricidad, como se muestra en la figura 4 y se evidencia en la tabla 2, el 94% de la muestra ha instalado paneles solares en sus fundos y viviendas, sin embargo, no tienen agua potable y no tienen acceso a internet. Los productores deben movilizarse a través de las montañas, completamente a la intemperie, incluso cuando hay lluvia, granizada o temperaturas ellos recorren entre 4 y 7 horas a pie. Todo ello impone una restricción para que los productores puedan llevar al mercado sus productos, como la fibra y la carne, entre otros.



Figura 4. Utilización de energía solar en fundos altoandinos

Como resultado del levantamiento de datos, se esquematizaron los efectos del cambio climático y sus impactos sobre la producción primaria de la cadena de valor de camélidos sudamericanos, lo cual se muestra en la figura 5.

Los productores alpaqueros, en su mayoría, consideran que no están informados sobre las medidas para mitigar los efectos del cambio climático. Con respecto a los conocimientos y técnicas tradicionales en la producción primaria, los productores consideran que dichos conocimientos y técnicas son útiles para enfrentar los impactos del cambio climático. Sin embargo, hay una alta receptividad a implementar nuevas prácticas en sus procesos de producción primaria, con el fin de contar con herramientas que los ayuden a mitigar los impactos del cambio climático en la región andina.

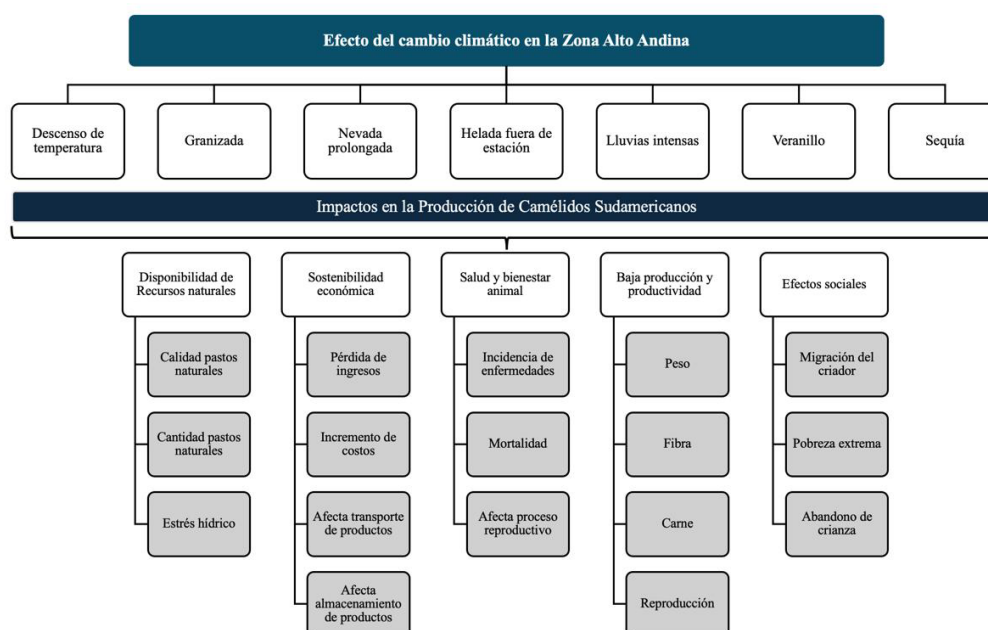


Figura 5. Efectos del cambio climático y sus impactos en la cadena de valor de camélidos

Los productores alpaqueros, en su mayoría, consideran que no están informados sobre las medidas para mitigar los efectos del cambio climático. Con respecto a los conocimientos y técnicas tradicionales en la producción primaria, los productores consideran que dichos conocimientos y técnicas son útiles para enfrentar los impactos del cambio climático. Sin embargo, hay una alta receptividad a implementar nuevas prácticas en sus procesos de producción primaria, con el fin de contar con herramientas que los ayuden a mitigar los impactos del cambio climático en la región andina.

Tabla 5: Indicador del grado de conocimiento y adaptación ante los impactos del cambio climático

Dimensión	Indicador de adaptación y resiliencia	Media	Desv. Stand.
Adaptación y resiliencia del cambio climático	Estoy informado/a sobre las medidas para mitigar los efectos del cambio climático en la crianza de alpacas.	2.8022	1.1759
	Considero que los conocimientos tradicionales son útiles para enfrentar los retos climáticos de la región.	3.5934	0.9773
	Estoy dispuesto/a a implementar nuevas prácticas para mejorar la resiliencia ante el cambio climático.	4.0769	0.9217
	Las comunidades alpaqueras tienen la capacidad de adaptarse a los cambios climáticos.	3.3626	0.9720
	El acceso a la tecnología y a la capacitación es suficiente para enfrentar los impactos del cambio climático.	2.7802	1.0934

A pesar de la implementación de la ganadería regenerativa en los sistemas de producción en el Perú, en la región andina persiste un desconocimiento de este enfoque y de sus beneficios. Hay evidencia de implementación en el sur del Perú, en fundos alpaqueros de Arequipa, así como en la zona de selva con ganado vacuno, este último

con éxito en la implementación y en sus efectos. Asimismo, se tienen adopciones en Brasil, Uruguay, Chile, Colombia, México y Argentina (Bravo-Peña et al., 2024; Gosnell et al., 2020; Larraín et al., 2022a; Salas Perea & Serna Jaramillo, 2022).

En la Tabla 6 se observa que hay consenso entre los productores en capacitarse e implementar prácticas regenerativas; asimismo, tras recibir la sensibilización y la explicación sobre la ganadería regenerativa y sus beneficios, consideran que esta puede contribuir a mejorar la sostenibilidad de su producción.

Tabla 6: Percepción del productor altoandino sobre la Ganadería Regenerativa

Dimensión	Percepción sobre la utilidad y beneficio de la ganadería regenerativa	Media	Desv. Stand.
Ganadería Regenerativa	Conocimiento de las estrategias de ganadería regenerativa.	2.2527	1.1699
	Conocimiento del manejo holístico (o integral) de los pastos	2.4725	1.2323
	Considero que la ganadería regenerativa podría mejorar la sostenibilidad de mi producción.	4.2308	0.9437
	Estaría dispuesto(a) a recibir capacitación para implementar prácticas regenerativas en su sistema.	4.6703	0.5973
	Estaría dispuesto(a) a implementar prácticas regenerativas si recibo apoyo técnico.	4.7363	0.5742

## 5. Conclusiones

El presente estudio permitió identificar los efectos del cambio climático en la zona altoandina, los cuales fueron confirmados por los actores en el inicio de la cadena de valor de los camélidos sudamericanos, los productores. Los efectos más resaltantes en los últimos años son: el descenso de la temperatura, granizadas, nevadas prolongadas, heladas fuera de la estación correspondiente, lluvias intensas, veranillo y sequías. Todos estos eventos climáticos presentan frecuencias altas y variables; asimismo, presentan intensidades variadas.

A partir de la caracterización de los efectos, se pudo medir la percepción de los productores sobre los impactos del cambio climático en la producción primaria de la cadena. Con base en la revisión de la literatura y el desarrollo de talleres de sensibilización con los actores, se establecieron ocho (8) dimensiones para evaluar el impacto: cambio en las condiciones climáticas; afectación al pastoreo y alimentación; salud y bienestar del animal; productividad de los hatos; disponibilidad de recursos; adaptación y estrategias; sostenibilidad económica e infraestructura. Los resultados evidenciaron un consenso sobre el alto impacto del cambio climático en las distintas dimensiones.

### 5.1 Implicaciones para la gestión

El estudio identificó la necesidad de proponer estrategias para mitigar los impactos del cambio climático; como el desarrollo de programas de capacitación y sensibilización dirigidos a los actores de la cadena de valor de camélido sudamericanos, con una formación sobre el cambio climático y sus efectos; el acompañamiento técnico en la implementación de estrategias para mitigar los impactos; el desarrollo de programas de entrenamiento en el enfoque de ganadería regenerativa no solo a los productores de camélidos, sino también extenderla a los productores de ovina y ganado vacuno..

### 5.2 Implicaciones teóricas

Se evidenció la existencia de una brecha de conocimiento sobre estrategias como la ganadería regenerativa u otras similares; sin embargo, se identificó la preocupación y motivación por parte de los productores para formarse en estas estrategias y ponerlas en práctica en sus fundos, exigiendo el acompañamiento técnico y apoyo financiero para llevarlas a cabo de manera satisfactoria.

Investigación subvencionada por el CONCYTEC a través de PROCENCIA en el marco del concurso “Proyectos de Investigación en Ciencias Sociales”, según contrato [N° PE501087590-2024-PROCENCIA]

**Referencias:**

- Australian Alpaca Association. (2023). Sustainability framework. Australian Alpaca Association. <https://alpaca.asn.au/>
- AMI. (2023). Vulnerability and adaptation to climate change in high mountain areas of the Andean regions. <https://iam-andes.org/>
- Barrantes Campos, C. A., Flores Mariazza, E. R. R., & Ñaupari Vásquez, J. A. (2021). Pastores alpaqueros: vulnerabilidad, adaptabilidad y sensibilidad al cambio climático. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 32(3), 1–22. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i3.20396>.
- Bartl, K., Mogrovejo, P., Dueñas, A., & Quispe, I. (2023). Cradle-to-grave environmental analysis of an alpaca fiber sweater produced in Peru. *Science of The Total Environment*, 167023. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167023>
- Bravo-Peña, F., Juan, •, Toro-Letelier, J., Cabrera, N. A., Hargreaves Méndez, M., Cindy, •, & Rojas, A. (2024). Ganadería regenerativa: definición, caracterización y recomendaciones de políticas. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/490116fd-3d06-47cf-9f98-213e717d2d82/content>Bury, J. T., Mark, B. G., McKenzie, J. M., French, A., Baraer, M., Huh, K. I., Zapata Luyo, M. A., & Gómez López, R. J. (2011). Glacier recession and human vulnerability in the Yanamarey watershed in the Cordillera Blanca, Peru. *Clim Change*, 105(1), 179–206. <https://doi.org/10.1007/s10584-010-9870-1>
- Butterfield, J., Bingham, S., & Savory, Allan. (2019). *Holistic management handbook : regenerating your land and growing your profits*. Island Press/Center for Resource Economics. <https://doi.org/10.5822/978-1-61091-977-7>
- Dupuits, E. (2021). Políticas De Cambio Climático en los Andes. [https://iam-andes.org/wp-content/uploads/2021/11/Políticas\\_De\\_Cambio\\_Climatico\\_En\\_Los\\_Andes.pdf](https://iam-andes.org/wp-content/uploads/2021/11/Políticas_De_Cambio_Climatico_En_Los_Andes.pdf)
- El Peruano. (2024). Oficializan el lanzamiento del “Año Internacional de los Camélidos 2024.” *Economía Noticias*. <https://www.elperuano.pe/noticia/234696-oficializan-el-lanzamiento-del-ano-internacional-de-los-camelidos-2024>
- FAO. (2013). Directrices sobre el cambio climático para los gestores forestales. <https://www.fao.org/4/i3383s/i3383s.pdf>
- FAO. (2018). Soluciones ganaderas para el cambio climático. <http://www.fao.org/gleam/results/en/FAO>. (2020). Ganadería y Agricultura Regenerativa | FAO. Ganadería y Agricultura Regenerativa. <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1376589/>
- Gómez-Quispe, O. E., Rodríguez, E. L., Benites, R. M., Valenzuela, S., Moscoso-Muñoz, J., Ibañez, V., & Youngs, C. R. (2022). Analysis of alpaca (Vicugna pacos) cria survival under extensive management conditions in the high elevations of the Andes Mountains of Peru. In *Small Ruminant Research* (Vol. 217). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106839>
- Gosnell, H., Charnley, S., & Stanley, P. (2020). Climate change mitigation as a co-benefit of regenerative ranching: Insights from Australia and the United States: CC Mitigation and Regenerative Ranching. *Interface Focus*, 10(5). <https://doi.org/10.1098/rsfs.2020.0027>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
- Huanca Mamani, T. (2020). Manual técnico: Producción de alpacas (Ministerio de Agricultura y Riego, Ed.; Primera). Instituto Nacional de Investigación Agraria. <https://hdl.handle.net/20.500.12955/2147>
- Huanca, T., Naveros, M., Ccopa, J., & Mamani, R. (2018). Problemática y alternativas para mitigar los efectos del cambio climático en la zona alto andina. In *Asociación Peruana de Producción Animal* (Ed.), XLI Reunión Científica Anual Asociación Peruana de Producción Animal (pp. 1–213). <https://plataformaiestphuando.com/wp-content/uploads/2023/02/LIBRO-APPA-CON-ISBN.pdf>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2021). Ganadería regenerativa | Biodiversidad 2020. [https://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap4/411/?utm\\_source=chatgpt.com#seccion1](https://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap4/411/?utm_source=chatgpt.com#seccion1)
- Lanegra, I. (2021). Política ambiental y del cambio climático. [https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2021/04/18\\_dp\\_medio\\_ambiente.pdf](https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2021/04/18_dp_medio_ambiente.pdf)
- Larios-Francia, R. P., & Cárdenas Minaya, O. (2025). Challenges for the Achievement of the Sustainable Development Goals in the South American Andean Camelid Chain. In *Sustainable Textile and Apparel Chain Management Towards the UN Sustainable Development Goals* (pp. 105–116). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-80240-9\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-031-80240-9_5)
- Larraín, R., Mansky, V., Mayol, M., & Melo, Ó. (2022). Cambios económicos y productivos de la Ganadería regenerativa en Chile 2022. <https://assets.fsnforum.fao.org/public/contributions/2024/220929%20Documento%20difusi%C3%B3n%2>

- 0EST-2021-0666\_Cambios%20Ec%C3%B3nomicos%20y%20Productivos%20de%20la%20Ganader%C3%ADa%20Regenerativa%20en%20Chile\_Universidad%20Cat%C3%B3lica%20et%20al..pdf
- Ministerio del Ambiente. (2018). Definiciones conceptuales de los ecosistemas del Perú. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/definiciones-conceptuales-ecosistemas-peru>
- Ministerio del Ambiente. (2023). Sistematización de resultados y lecciones aprendidas del proyecto Ayninacuy. <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/4198233-sistematizacion-de-resultados-y-lecciones-aprendidas-del-proyecto-ayninacuy>
- Ministry Environment. (2009). Climate change scenarios for Peru to 2030. [https://www.senamhi.gob.pe/usr/cmn/pdf/Resumen\\_Nacional\\_Ingles.pdf](https://www.senamhi.gob.pe/usr/cmn/pdf/Resumen_Nacional_Ingles.pdf)
- ONU. (2024, November 7). Urge un gran impulso a la adaptación al cambio climático, empezando por un compromiso financiero en la COP 29. ONU Programa Para El Medio Ambiente. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/urge-un-gran-impulso-la-adaptacion-al-cambio-climatico>
- ONU Programa para el medio ambiente. (2022, August 1). Impactos, adaptación y vulnerabilidad de los ecosistemas andinos y estrategias de adaptación: Adaptación en los Andes. <https://adaptacionandes.org/impactos-adaptacion-y-vulnerabilidad-de-los-ecosistemas-andinos-y-estrategias-de-adaptacion/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2024). Año Internacional de los Camélidos | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/camelids-2024/about/es>
- PNUD. (2023). Gestión del Riesgo Climático. <https://www.undp.org/es/publicaciones/gestion-del-riesgo-climatico>
- Postigo, J. (2009). Estrategias de adaptación y gestión frente al cambio climático en tres regiones del sur andino peruano. <https://libreriacentros.clasco.org/publicacion.php?p=598&cm=199&oi=>
- Reid, R. S. (2021). Conservation Innovation in Pastoral Lands around the Globe: Challenges, Lessons and Opportunities. International Grassland Congress, 1–4. <https://uknowledge.uky.edu/igc/24/4/5/>
- Salas Perea, K., & Serna Jaramillo, J. esteban. (2022). Manual de buenas prácticas de Ganadería Regenerativa en la Amazonía Peruana. [https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/manual-de-buenas-practicas-ganaderas\\_1.pdf](https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/manual-de-buenas-practicas-ganaderas_1.pdf)
- SENAMHI. (2007). Resumen Comunicación Inicial del Perú Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- Spratt, E., Jordan, J., Winsten, J., Huff, P., van Schaik, C., Jewett, J. G., Filbert, M., Luhman, J., Meier, E., & Paine, L. (2021). Accelerating regenerative grazing to tackle farm, environmental, and societal challenges in the upper Midwest. In *Journal of Soil and Water Conservation* (Vol. 76, Issue 1, pp. 15A-23A). Soil and Water Conservation Society. <https://doi.org/10.2489/jswc.2021.1209A>
- The Nature Conservancy. (2023). Prácticas Agrícolas y Ganaderas Regenerativas. [https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/latin-america/agriculturaregenerativa\\_resumen.pdf](https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/latin-america/agriculturaregenerativa_resumen.pdf)
- Tomalka, J., Hunecke, C., Murken, L., Heckmann, T., & Cronauer, C. (2024). Stepping back from the precipice: Transforming land management to stay within planetary boundaries. <https://doi.org/https://doi.org/10.48485/pik.2024.018>.
- United Nations. (2024, December). ¿Qué es el cambio climático? <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>
- United Nations. (2025, July). ¿Qué es el cambio climático? | Naciones Unidas. United Nations. <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>
- Vilá, B., Arzamendia, Y., & Rojo, V. (2020). Environmental Education as a Means for Valuing and Conserving Camelids and Pastoralism in the Argentinean Altiplano of Jujuy. *Mountain Research and Development*, 40(4), D39–D49. <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-20-00009.1>
- World Wildlife Fund. (2024). El impacto del cambio climático en Latinoamérica. <https://www.wwfca.org/nuestrotrabajo/clima energia/impacto cambio climatico latinoamerica/>



Dra. Rosa Patricia Larios-Francia (OrcID 0000-0002-1471-9185) es Doctora en Gestión Estratégica con mención en Gestión empresarial y sostenibilidad, docente en la Facultad de Ciencias Empresariales e Investigadora del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico de Lima, Perú. Experta en Gestión de Innovación, Gestión de MIPYME, Sostenibilidad, Industria textil de la moda y artesanía. Representante ante los comités internacionales ISO/TC 279 Innovation Management system; ISO/TC 133 Clothing sizing systems-size designation. Presidente de los CTN Investigación, desarrollo tecnológico e innovación y CTN Gestión de la MIPYME de INACAL. Miembro de la Comisión Nacional de Innovación y Economía Circular del Colegio de Ingenieros del Perú.



MVZ. Oscar Efraín Cárdenas Minaya, (OrcID 0000-0003-2138-9863), es investigador RENACYT, del Instituto Nacional de Innovación Agraria del Perú, Estacion Experimental Illpa Puno, especializado en estudios de investigación en las diferentes áreas de la crianza de camélidos sudamericanos domésticos en las regiones alto andinas del Perú



Andrés Condori Ticona (OrcID 0000-0001-5959-3515) Médico Veterinario y Zootecnista, con Maestría en Ganadería Andina y especialización en Proyectos de Inversión Pública. Director Ejecutivo del CITE Camélidos Sudamericanos. Investigador en proyectos en camélidos sudamericanos, orientados a mejora genética, transformación productiva, asociatividad y acceso a mercado. Ha diseñado proyectos para la cadena alpaquera, articulando productores, artesanos e instituciones, promoviendo innovación tecnológica, competitividad y desarrollo rural con identidad cultural.