

Impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria de comunidades campesinas de la cuenca alta del Río Santa, Perú

Impact of Climate Change on Food Security in Peasant Communities of the Upper Santa River Basin, Peru

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0498>

Eulalia Jurado-Falconi^{1*}

<https://orcid.org/0000-0002-2524-9537>
ejurado@unfv.edu.pe

Ruth Elia Patricia Lui-Junes¹

<https://orcid.org/0000-0002-1827-9025>
rlui@unfv.edu.pe

Hilda Rosa Otoya-Ramirez¹

<https://orcid.org/0000-0003-4327-5517>
hotoya@unfv.edu.pe

Rafael Alan Castillo-Sáenz²

<https://orcid.org/0000-0001-8122-3879>
rcastillo@unmsm.edu.pe

Recibido: 14/03/2026

Aceptado: 23/05/2026

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue analizar el impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria de comunidades campesinas de la cuenca alta del río Santa, Perú. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, descriptivo y transversal. La población estuvo conformada por 680 jefes de hogar de Cátac y Huamarín, de los cuales se seleccionó una muestra no probabilística de 102 participantes vinculados a actividades agrícolas y ganaderas. Se aplicó un cuestionario estructurado validado por juicio de expertos y con confiabilidad adecuada (alfa de Cronbach = 0,87). Los datos fueron procesados mediante frecuencias y porcentajes. Los resultados evidenciaron que el 75,5 % percibe cambios significativos en la temperatura y en los patrones climáticos, principalmente heladas atípicas, variabilidad térmica e incremento de plagas. Asimismo, el 86,3 % reportó algún nivel de disminución en la disponibilidad de alimentos y el 69,6 % manifestó ausencia o incertidumbre sobre su capacidad económica para adquirirlos. Además, el 58,8 % indicó no haber implementado medidas de adaptación. Se concluye que la variabilidad climática intensifica la vulnerabilidad socioalimentaria de las comunidades estudiadas al afectar la producción agropecuaria, el acceso económico a alimentos y las capacidades locales de resiliencia territorial.

Palabras Clave: Cambio climático; seguridad alimentaria; comunidades campesinas; vulnerabilidad rural; variabilidad climática.

1. Universidad Nacional Federico Villarreal (UNDV)- Perú
 2. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)- Perú
- * Autor de correspondencia: ejurado@unfv.edu.pe

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the impact of climate change on food security in peasant communities of the upper Santa River basin, Peru. The research followed a quantitative approach with a non-experimental, descriptive, and cross-sectional design. The population consisted of 680 household heads from Cátac and Huamarín, from which a non-probabilistic sample of 102 participants directly involved in agricultural and livestock activities was selected. A structured questionnaire was applied, validated by expert judgment and showing adequate reliability (Cronbach's alpha = 0.87). Data were processed using frequencies and percentages. The results showed that 75.5% of participants perceived significant changes in temperature and climate patterns, mainly atypical frosts, thermal variability, and an increase in pests. Likewise, 86.3% reported some level of decline in food availability, while 69.6% expressed limitations or uncertainty regarding their economic capacity to purchase food. In addition, 58.8% indicated that they had not implemented adaptation measures. It is concluded that climate variability intensifies the socio-food vulnerability of the communities studied by affecting agricultural and livestock production, economic access to food, and local capacities for territorial resilience.

Keywords: Climate change; food security; peasant communities; rural vulnerability; climate variability.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático constituye uno de los principales desafíos socioambientales del siglo XXI por sus efectos sobre los ecosistemas, la disponibilidad hídrica y los sistemas de producción de alimentos. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático ha señalado que el calentamiento global de origen antropogénico intensifica la frecuencia y severidad de eventos extremos, con impactos diferenciados en poblaciones expuestas y con limitada capacidad de adaptación (IPCC, 2023). En territorios rurales, estas alteraciones comprometen los medios de vida, la estabilidad productiva y el acceso sostenido a alimentos suficientes y nutritivos.

En América Latina, la vulnerabilidad climática se expresa con particular intensidad en zonas de montaña, donde la agricultura familiar y la ganadería de subsistencia dependen de la regularidad de las lluvias, la disponibilidad de agua y la estabilidad térmica. La FAO (2024) advierte que los hogares rurales pobres soportan impactos desproporcionados frente a inundaciones, sequías y estrés térmico, debido a su mayor dependencia de actividades sensibles al clima. A escala regional, las proyecciones agrícolas muestran que el incremento de costos de insumos, la reducción de rendimientos y la inestabilidad de los mercados pueden agravar la inseguridad alimentaria de pequeños productores (OECD & FAO, 2023).

El Perú presenta una elevada exposición territorial a los efectos del cambio climático, especialmente en los Andes, donde convergen fragilidad ecológica, desigualdades socioeconómicas, limitada infraestructura productiva y dependencia de cultivos tradicionales. Investigaciones recientes realizadas en contextos

peruanos confirman que el calentamiento amenaza la producción de cultivos andinos y que las prácticas tradicionales de manejo del suelo pueden contribuir a sostener la resiliencia agroecológica (Visscher et al., 2024). De igual modo, estudios sobre productores de papa del norte del país evidencian que las percepciones climáticas se relacionan con disminución productiva, sequías, deforestación y cambios en la gestión agrícola (Ayala et al., 2025).

La cuenca alta del río Santa, ubicada en la región Áncash, constituye un espacio estratégico para analizar esta problemática. Sus comunidades campesinas mantienen actividades agropecuarias orientadas al autoconsumo y a la generación de ingresos locales, pero enfrentan heladas fuera de temporada, variabilidad térmica, lluvias intensas, reducción de pastizales y presión sobre cultivos básicos. La Estrategia Regional de Cambio Climático de Áncash reconoce la necesidad de respuestas territoriales ante riesgos climáticos que afectan medios de vida, recursos hídricos y seguridad alimentaria (Gobierno Regional de Áncash, 2016).

Pese a la relevancia del tema, la evidencia empírica sobre la relación entre variabilidad climática y seguridad alimentaria en comunidades campesinas específicas de Áncash sigue siendo limitada. La mayoría de estudios disponibles aborda escalas nacionales, macroregionales o productivas, sin profundizar suficientemente en la percepción local ni en la articulación entre afectaciones agropecuarias, disponibilidad de alimentos, acceso económico y adaptación comunitaria. En consecuencia, el presente estudio busca aportar información contextualizada para orientar decisiones públicas, estrategias de adaptación rural y acciones de fortalecimiento territorial.

En función de lo expuesto, el objetivo de esta investigación fue analizar el impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria de las comunidades campesinas de Cátac y Huamarín, ubicadas en la cuenca alta del río Santa, Perú.

MARCO TEÓRICO

Cambio climático, vulnerabilidad rural y territorios andinos

La vulnerabilidad climática se entiende como la susceptibilidad de un sistema social o ecológico para experimentar daños frente a amenazas climáticas, en función de su exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa (Adger, 2006). En territorios rurales, esta vulnerabilidad no depende únicamente de la intensidad del evento climático, sino también de factores estructurales como pobreza, acceso limitado a tecnologías, dependencia de recursos naturales, organización comunitaria y presencia institucional.

En los Andes peruanos, la variabilidad climática afecta calendarios agrícolas, disponibilidad de agua, sanidad animal y rendimiento de cultivos. Las heladas atípicas, las lluvias irregulares y los periodos secos prolongados modifican las prácticas productivas tradicionales y reducen la estabilidad de los ingresos familiares. Estos procesos no solo tienen una dimensión ambiental, sino que también profundizan desigualdades sociales y económicas al impactar con mayor fuerza a quienes dependen de la producción agropecuaria de subsistencia.

La seguridad alimentaria implica el acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos para una vida activa y saludable (FAO, 2021). Sus dimensiones fundamentales son disponibilidad, acceso, utilización biológica y estabilidad. El cambio climático puede afectar todas ellas: reduce la producción local, limita ingresos para comprar alimentos, altera la calidad nutricional disponible y genera incertidumbre sobre la continuidad del abastecimiento.

Los sistemas agroalimentarios campesinos cumplen una función central en la reproducción social de las comunidades altoandinas, pues integran producción para autoconsumo, intercambio local y comercialización en pequeña escala. Por ello, la pérdida de cosechas, el incremento de plagas o la mortalidad de ganado repercuten simultáneamente en disponibilidad alimentaria y capacidad económica. Estudios recientes sobre el Perú muestran que la relación entre clima, agricultura y seguridad alimentaria exige considerar tanto la productividad como la diversidad de estrategias productivas, incluyendo prácticas orgánicas, conservación de semillas y manejo tradicional de suelos (Coayla & Bedón, 2024; Visscher et al., 2024).

Resiliencia comunitaria y adaptación climática

La resiliencia comunitaria se refiere a la capacidad de las poblaciones para anticipar, absorber, adaptarse y recuperarse de perturbaciones manteniendo funciones esenciales y posibilidades de transformación (Folke, 2006). En comunidades campesinas, esta capacidad se expresa mediante organización colectiva, conocimientos locales, diversificación productiva, redes de apoyo y manejo sostenible de los recursos naturales.

Sin embargo, las estrategias tradicionales pueden resultar insuficientes cuando los cambios climáticos se aceleran y convergen con restricciones económicas, escasa asistencia técnica y limitada infraestructura hídrica. Por ello, la adaptación requiere articular saberes locales con innovación agrícola, sistemas de riego, información climática, fortalecimiento organizativo y políticas públicas sensibles al territorio. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Perú reconoce la necesidad de reducir vulnerabilidades sectoriales y territoriales mediante medidas orientadas a agricultura, agua, salud, pesca, bosques y poblaciones vulnerables (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2021).

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, alcance descriptivo y corte transversal. Este enfoque permitió sistematizar la percepción de los comuneros respecto a las alteraciones climáticas y sus implicaciones sobre la producción agropecuaria, disponibilidad de alimentos, acceso económico y adaptación comunitaria durante el año 2024.

El estudio se realizó en las comunidades campesinas de Cátac y Huamarín, ubicadas en la cuenca alta del río Santa, región Áncash, Perú. Estos territorios presentan una economía rural asociada a agricultura familiar y ganadería de subsistencia, con alta dependencia de las condiciones climáticas y exposición a heladas, sequías, variabilidad térmica y precipitaciones intensas.

La población estuvo conformada por 680 jefes de hogar pertenecientes a ambas comunidades. La muestra quedó integrada por 102 participantes: 77 de Cátac y 25 de Huamarín. Se empleó muestreo no probabilístico por criterio y accesibilidad, justificado por la dispersión geográfica, las condiciones de desplazamiento en campo y la disponibilidad de los comuneros durante la aplicación del instrumento. Esta decisión permitió acceder a informantes directamente vinculados con actividades agrícolas o ganaderas, aunque limita la generalización estadística de los resultados al conjunto total de la población.

Los criterios de inclusión fueron: pertenecer activamente a una de las comunidades estudiadas, participar en actividades agropecuarias, ser jefe o jefa de hogar y aceptar voluntariamente la participación. Se excluyeron personas no residentes permanentes o sin vínculo directo con la producción agrícola o pecuaria comunitaria.

Tabla 1
Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores
Cambio climático	Variabilidad climática percibida; eventos extremos; afectación productiva	Cambios de temperatura; heladas atípicas; lluvias intensas; sequías; plagas; pérdidas agrícolas o pecuarias
Seguridad alimentaria	Disponibilidad; acceso económico; estabilidad; adaptación comunitaria	Disminución de alimentos; alimentos más afectados; capacidad de compra; medidas de adaptación implementadas

Nota. Elaboración propia a partir del objetivo del estudio y del cuestionario aplicado.

La técnica de recolección fue la encuesta y el instrumento un cuestionario estructurado con preguntas cerradas de opción múltiple y escalas de percepción. El instrumento fue validado por juicio de tres expertos en investigación social, desarrollo rural y gestión ambiental, quienes evaluaron pertinencia, claridad y coherencia de los ítems. Posteriormente, se aplicó una prueba piloto a 15 participantes con características similares a la población objetivo.

La confiabilidad se estimó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, con un valor de 0,87. De acuerdo con los baremos usuales para investigaciones sociales, valores superiores a 0,80 indican consistencia interna buena, por lo que el instrumento se consideró adecuado para el levantamiento de información descriptiva.

El procedimiento se desarrolló en tres fases: revisión documental y diseño del instrumento; coordinación con representantes comunitarios y aplicación del cuestionario; y sistematización, codificación y análisis de los datos. La información fue procesada mediante estadística descriptiva, utilizando frecuencias absolutas y porcentajes. Los resultados se presentan en tablas para facilitar su interpretación.

En cuanto a los aspectos éticos, los participantes fueron informados sobre los objetivos del estudio, el carácter voluntario de su participación, la confidencialidad

de la información y el uso académico de los datos. Se garantizó el anonimato de las respuestas y el respeto a las dinámicas comunitarias durante el trabajo de campo.

RESULTADOS

Los resultados se organizan según las dimensiones evaluadas: percepción de variabilidad climática, afectaciones productivas, disponibilidad de alimentos, acceso económico y adaptación comunitaria. En conjunto, los datos muestran una relación consistente entre alteraciones climáticas percibidas y deterioro de condiciones alimentarias y económicas en las comunidades estudiadas.

Tabla 2

Percepción de los cambios de temperatura en Cátac y Huamarín

Percepción sobre los cambios de temperatura	n	%
Cambios significativos	77	75,5
Cambios moderados	14	13,7
Algunos cambios	7	6,9
No está seguro	3	2,9
No existen cambios	1	1,0
Total	102	100,0

Nota. Elaboración propia con base en encuesta aplicada a comuneros de Cátac y Huamarín (2024).

La percepción de cambios significativos en la temperatura concentró el 75,5 % de las respuestas. Este resultado evidencia una alta sensibilidad comunitaria frente a la variabilidad climática, especialmente por la recurrencia de heladas fuera de temporada, oscilaciones térmicas y cambios en los patrones de lluvia referidos durante el trabajo de campo.

Tabla 3

Efectos del cambio climático sobre la producción agropecuaria

Efectos identificados	n	%
Disminución de la producción agrícola	46	45,1
Pérdida de cultivos o muerte de ganado	34	33,3
Incremento de plagas y enfermedades	17	16,7
Cambio de cultivos o tipo de ganado	4	3,9
Otros	1	1,0
Total	102	100,0

Nota. Elaboración propia con base en encuesta aplicada a comuneros de Cátac y Huamarín (2024).

La disminución de la producción agrícola fue el efecto más reportado (45,1 %), seguido de pérdidas de cultivos o muerte de ganado (33,3 %). La concentración de respuestas en estas dos categorías permite afirmar que la afectación climática no se percibe como un evento aislado, sino como un proceso que compromete simultáneamente la disponibilidad alimentaria y los ingresos rurales.

Tabla 4

Percepción sobre la disminución de disponibilidad de alimentos

Percepción sobre disponibilidad alimentaria	n	%
Disminución significativa	33	32,4
Disminución moderada	40	39,2
Disminución menor	15	14,7
No está seguro	8	7,8
No ha disminuido	6	5,9
Total	102	100,0

Nota. Elaboración propia con base en encuesta aplicada a comuneros de Cátac y Huamarín (2024).

El 86,3 % de los participantes informó algún nivel de disminución de la disponibilidad alimentaria, mientras que el 71,6 % la calificó como moderada o significativa. Este patrón sugiere que las pérdidas agropecuarias percibidas se traducen en reducción del abastecimiento familiar y mayor dependencia de la compra de alimentos.

Tabla 5

Alimentos cuya disponibilidad ha disminuido con mayor frecuencia

Tipo de alimento	n	%
Granos y cereales	57	55,9
Verduras	33	32,4
Tubérculos	8	7,8
Otros	4	3,9
Total	102	100,0

Nota. Elaboración propia con base en encuesta aplicada a comuneros de Cátac y Huamarín (2024).

Los granos y cereales concentraron el mayor porcentaje de disminución percibida (55,9 %), seguidos por verduras (32,4 %). La afectación de estos grupos resulta crítica porque forman parte de la base alimentaria y comercial de los hogares, por lo que su reducción impacta tanto la dieta familiar como la economía local.

Tabla 6

Capacidad económica para la adquisición de alimentos

Capacidad de compra de alimentos	n	%
No tiene capacidad de compra	37	36,3
No sabe si podrá comprar	34	33,3
Todavía puede comprar	31	30,4
Total	102	100,0

Nota. Elaboración propia con base en encuesta aplicada a comuneros de Cátac y Huamarín (2024).

El 69,6 % manifestó ausencia de capacidad de compra o incertidumbre respecto a su posibilidad de adquirir alimentos. Este resultado muestra que la inseguridad alimentaria no se explica únicamente por la disponibilidad física, sino

también por la reducción de ingresos derivados de actividades agropecuarias afectadas por el clima.

Tabla 7

Medidas de adaptación implementadas por la comunidad

Medidas adoptadas	n	%
No ha tomado medidas	60	58,8
Uso de técnicas agrícolas modificadas	16	15,7
Sistemas de riego mejorados	12	11,8
Cambio a cultivos resistentes	10	9,8
Otros	4	3,9
Total	102	100,0

Nota. Elaboración propia con base en encuesta aplicada a comuneros de Cátac y Huamarín (2024).

La mayoría de los participantes (58,8 %) no ha implementado medidas de adaptación. Aunque se reportan técnicas agrícolas modificadas, mejoras en riego y cambio a cultivos resistentes, su alcance aún es limitado frente a la magnitud de las afectaciones percibidas. Este hallazgo revela brechas técnicas, económicas e institucionales para consolidar respuestas comunitarias sostenidas.

En síntesis, los datos muestran que la variabilidad climática se asocia con pérdidas productivas, menor disponibilidad de alimentos, restricciones de acceso económico y baja capacidad de adaptación. La convergencia de estos factores configura un escenario de vulnerabilidad socioalimentaria que demanda intervenciones territoriales integradas.

DISCUSIÓN

Los hallazgos confirman que el cambio climático incide de manera directa en la seguridad alimentaria de las comunidades campesinas estudiadas. La alta proporción de participantes que percibe cambios significativos en la temperatura coincide con la evidencia global del IPCC (2023), según la cual el calentamiento incrementa la probabilidad de eventos extremos y afecta con mayor intensidad a poblaciones rurales con menor capacidad de adaptación. En Cátac y Huamarín, esta percepción se expresa en heladas atípicas, variabilidad térmica y alteraciones en los ciclos productivos.

La disminución de la producción agrícola y las pérdidas de cultivos o ganado muestran que la vulnerabilidad climática opera como un problema socioeconómico, no solo ambiental. Este resultado es coherente con Visscher et al. (2024), quienes evidenciaron que el calentamiento amenaza la producción de cultivos tradicionales andinos y que el manejo orgánico del suelo puede contribuir a sostener la productividad. También guarda relación con Ayala et al. (2025), quienes encontraron que los pequeños productores de papa del norte peruano identifican cambios de temperatura, sequías y disminución productiva como factores relevantes de riesgo.

La reducción de disponibilidad de granos, cereales y verduras es especialmente significativa porque afecta alimentos básicos de consumo familiar. Desde el enfoque de seguridad alimentaria, esta situación compromete la dimensión de disponibilidad y, a la vez, la estabilidad del abastecimiento. La FAO (2021)

sostiene que la seguridad alimentaria requiere continuidad en el acceso a alimentos suficientes y nutritivos; por ello, la disminución recurrente de productos locales puede traducirse en mayor dependencia del mercado, cambios en la dieta y deterioro nutricional.

El estudio también evidencia una dimensión económica de la inseguridad alimentaria. Casi siete de cada diez participantes reportaron no contar con capacidad de compra suficiente o no tener certeza sobre su acceso futuro a alimentos. Este hallazgo coincide con la FAO (2024), que identifica a los hogares rurales pobres como los más afectados por pérdidas de ingresos asociadas a eventos climáticos. Asimismo, coincide con la lectura de OECD y FAO (2023), que advierte que los cambios en costos de producción, insumos y mercados pueden presionar la seguridad alimentaria de productores vulnerables.

Un aspecto crítico es la limitada implementación de medidas de adaptación. Aunque existen respuestas incipientes, como riego mejorado, modificación de técnicas agrícolas y uso de cultivos resistentes, la mayoría de comuneros no ha desarrollado acciones concretas. Esta brecha revela que el conocimiento comunitario, aunque valioso, requiere soporte institucional, financiamiento, asistencia técnica y acceso a información climática. Desde esta perspectiva, los resultados se alinean con el Plan Nacional de Adaptación del Perú, que plantea la necesidad de fortalecer capacidades sectoriales y territoriales frente a riesgos climáticos (MINAM, 2021).

La discusión permite afirmar que la resiliencia comunitaria debe comprenderse como un proceso articulado entre saberes locales y políticas públicas. Las prácticas tradicionales de manejo de suelos, semillas y cultivos pueden aportar a la adaptación, pero requieren ser fortalecidas mediante infraestructura hídrica, sistemas de alerta temprana, capacitación agroecológica y apoyo a cadenas cortas de comercialización. En territorios altoandinos, estas medidas son indispensables para reducir vulnerabilidades y sostener la producción alimentaria.

El aporte del estudio radica en ofrecer evidencia empírica localizada sobre comunidades de la cuenca alta del río Santa, un territorio relevante por su exposición a riesgos climáticos y por su dependencia de sistemas agropecuarios tradicionales. No obstante, la investigación presenta limitaciones asociadas al tamaño muestral, al muestreo no probabilístico y al carácter transversal de los datos. Además, se trabajó con percepciones comunitarias y no con mediciones climáticas directas ni series históricas de productividad. Futuras investigaciones podrían integrar metodologías mixtas, indicadores climáticos, análisis nutricionales y comparaciones entre comunidades altoandinas con distintos niveles de adaptación.

En términos prácticos, los resultados sugieren la necesidad de diseñar programas de adaptación rural con enfoque territorial. Entre las acciones prioritarias destacan: fortalecimiento de sistemas de riego, asistencia técnica para manejo agroecológico, promoción de cultivos resistentes, recuperación de semillas locales, monitoreo de plagas, acceso a información climática y articulación entre gobiernos locales, organizaciones comunitarias y entidades nacionales de agricultura y ambiente.

CONCLUSIONES

El estudio evidenció que el cambio climático afecta de manera significativa la seguridad alimentaria de las comunidades campesinas de Cátac y Huamarín, ubicadas en la cuenca alta del río Santa. Las alteraciones climáticas percibidas, especialmente heladas atípicas, variabilidad térmica e irregularidad de lluvias, inciden sobre la producción agrícola y ganadera, reducen la disponibilidad de alimentos y aumentan la vulnerabilidad socioeconómica de los hogares rurales.

Los resultados muestran que la inseguridad alimentaria identificada posee una doble dimensión: productiva y económica. La disminución de cultivos y alimentos básicos limita la disponibilidad local, mientras que la reducción de ingresos agropecuarios restringe la capacidad de compra. Por ello, el problema no debe abordarse únicamente desde el incremento de producción, sino desde estrategias integrales de resiliencia, acceso y estabilidad alimentaria.

La limitada implementación de medidas de adaptación constituye uno de los principales desafíos. La mayoría de los participantes no ha desarrollado acciones concretas frente a la variabilidad climática, lo que evidencia brechas de asistencia técnica, recursos, infraestructura y articulación institucional. Fortalecer la adaptación requiere combinar conocimientos tradicionales con innovación agrícola, sistemas de riego, información climática y apoyo sostenido a la organización comunitaria.

Finalmente, la investigación aporta evidencia situada para comprender la relación entre cambio climático y seguridad alimentaria en comunidades altoandinas del Perú. Sus resultados pueden orientar políticas públicas y programas de adaptación rural enfocados en agricultura familiar, gestión sostenible de recursos naturales y fortalecimiento de capacidades locales en territorios campesinos vulnerables.

REFERENCIAS

- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268–281. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
- Ayala, R. Y., Meléndez-Mori, J. B., Haro, N., Vilca Valqui, N. C., & Oliva-Cruz, M. (2025). Perception of climate change among smallholder potato producers in northern Peru. *Sustainable Environment*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/27658511.2025.2521945>
- Coayla, E., & Bedón, Y. (2024). Peruvian organic agro-exports, climate change and food security. *Revista de Economía e Sociología Rural*, 62(4), e282838. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2023.282838>
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16(3), 253–267. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). The state of food security and nutrition in the world 2021. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4474en>

- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). The unjust climate: Measuring the impacts of climate change on rural poor, women and youth. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc9680en>
- Gobierno Regional de Áncash. (2016). Estrategia regional de cambio climático de Áncash 2016–2021. Gobierno Regional de Áncash.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). Climate change 2023: Synthesis report. IPCC. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Ministerio del Ambiente. (2021). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Perú: Un insumo para la actualización de la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático. MINAM.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, & Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). OECD-FAO agricultural outlook 2023–2032. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/08801ab7-en>
- Visscher, A. M., Vanek, S., Huaraca, J., Mendoza, J., Ccanto, R., Meza, K., Olivera, E., Scurrah, M., Wellstein, C., Bonari, G., Zerbe, S., & Fonte, S. J. (2024). Traditional soil fertility management ameliorates climate change impacts on traditional Andean crops within smallholder farming systems. *Science of the Total Environment*, 912, 168725. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168725>