

Agricultura y cambio climático: principales hallazgos y propuestas para la toma de decisiones en dos regiones naturales del Perú

Agriculture and climate change: Main findings and proposals for decision-making in two natural regions of Peru

Arlitt A. Lozano-Povis^{1*} 

1 Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú.



Citar como: Lozano-Povis, A. (2023). «Agricultura y cambio climático: principales hallazgos y propuestas para la toma de decisiones en dos regiones naturales del Perú». *South Sustainability*, 4(1), e068. DOI: 10.21142/SS-0401-2023-e068

Artículo recibido: 11/11/2022
Revisado por pares
Artículo aceptado: 10/1/2023

El presente manuscrito fue seleccionado y presentado en el evento «Diálogos académicos: aportes de la ciencia a nuestro desafío climático, 3.ª ed.» (junio de 2022), organizado por el Ministerio del Ambiente (Minam) y el Grupo Impulsor de Acción Climática de la Academia.



© La autora, 2023. Publicado por la Universidad Científica del Sur (Lima, Perú)

* E-mail de correspondencia:
lozanopovisarlitt@gmail.com

RESUMEN

Fenómenos meteorológicos extremos vinculados al cambio climático vienen afectando la productividad de cultivos que son la principal fuente de alimentación a nivel nacional, como papa, trigo, cebada, habas y maíz. Sumado a ello, la ausencia de programas integrales de extensión agrícola y asistencia técnica limita el desarrollo del sector agrícola. Por ello, en este documento se brindan propuestas para la toma de decisiones en dos regiones naturales del Perú (costa y sierra). Resulta necesario promover planes de aprovechamiento sostenible de recursos hídricos, priorizar cultivos con mejor adaptabilidad en regiones de latitudes medias o altas, establecer laboratorios especializados de control de calidad, e implementar metodologías para la evaluación de riesgos bajo diferentes escenarios agroclimáticos.

Palabras clave: adaptación, agricultura, cambio climático, vulnerabilidad

ABSTRACT

Extreme weather phenomena linked to climate change are affecting the productivity of crops which are the main food sources nationwide, such as potatoes, wheat, barley, beans and corn. In addition, the absence of comprehensive agricultural extension and technical assistance programs limits the development of the agricultural sector. In this context, this research offers proposals for decision-making in two natural regions of Peru (the coast and highlands). Plans are required for the sustainable use of water resources, the prioritizing of crops better adapted to mid- or high-altitude regions, the establishing of specialized quality control laboratories, and the implementation of methodologies for risk assessment under different agroclimatic scenarios.

Keywords: adaptation, agriculture, climate change, vulnerability



Introducción

El incremento de la frecuencia e intensidad de inundaciones, sequías, precipitaciones, heladas y friaje, a causa del cambio climático, reduce la productividad del sector agrícola, en todas las épocas del año y a diferentes escalas (IPCC, 2022). Por ello, el reto real es conocer de manera más específica los cambios que puedan ocurrir en una región, para definir medidas de adaptación sostenibles (Fernández, 2013), considerando que los sistemas agrícolas tradicionales son generalmente muy resistentes, pero los efectos previstos, los costos y el cambio climático pueden empujarlos más allá de su rango de adaptabilidad (Nelson *et al.*, 2009).

En ese sentido, a partir del análisis de riesgos climáticos para el periodo 2012-2021 en el sector agrícola, las regiones Ica, Lambayeque y Tacna presentan un nivel de riesgo alto a sequías; Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Pasco y Piura, a friajes; y Huánuco, La Libertad y Pasco, a inundaciones (Midagri, 2012b). Además, regiones como Cajamarca, Huánuco, Piura y Pasco tienen tasas de pobreza alta (INEI, 2007).

Cabe resaltar que el sector agrícola permite que el producto bruto interno (PBI) tenga valores más representativos (11,3 %), cuando se tienen en cuenta los vínculos progresivos y el valor agregado agrícola, en comparación con cuando solo se consideran las actividades de producción primaria (7,3 %) (Banco Mundial, 2017).

En nuestro país, se contemplan políticas de alcance territorial como el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático, el Plan Nacional de Acción Ambiental, el Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático, y el Plan Estratégico Sectorial Multianual 2015-2021 del Sector Agricultura y Riego. En general, estas políticas buscan recuperar zonas deforestadas, generar fuentes de energías renovables, y mejorar la gestión y la fertilidad de los suelos, a fin de promover un crecimiento agrario sostenible que priorice a los pequeños productores agrarios.

No obstante, si se logran tomar medidas para hacer frente a los impactos del cambio climático en la agricultura, los niveles de vulnerabilidad pueden disminuir (Zapata *et al.*, 2012).

Enfoque y discusión

Región costa

Los principales reportes de Villanueva (2011) y Carey *et al.* (2014) señalan que en la zona costera de Perú, específicamente en el valle del río Chicama, la expansión agrícola estuvo motivada en parte por el desarrollo de suelos cultivables de grano fino, como resultado de la desaceleración del aumento del nivel del mar, la disminución del caudal de los ríos y la litología de la cuenca. Por ese motivo, la población de este valle optó por

hacer uso de llanuras aluviales estabilizadas y humedales para llevar a cabo la agricultura en terrazas elevadas (Goodbred *et al.*, 2020).

De acuerdo con estas experiencias, se desarrolló el Proyecto Especial Chavimochic, en la costa de la región La Libertad, para lograr el trasvase de las aguas del río Santa a los valles de Chao, Virú y Moche, cuya principal fuente de agua proviene de la escorrentía de los glaciares (Goodbred *et al.*, 2020). Lamentablemente, este proyecto fue afectado por actividades mineras y procesos de desglaciación asociados al incremento de la temperatura local, que pusieron en riesgo la oferta de agua proyectada (Villanueva, 2011) y el desarrollo económico de la zona, al generar conflictos sociales y modificar el actual uso de la tierra (Carey *et al.*, 2014).

Asimismo, en la represa de Yuracmayo en Casapalca, las sequías y la baja calidad de agua limitaron el normal abastecimiento de este recurso, ya que alteraron las temporadas de siembra y cosecha en las zonas agrícolas que se encuentran dentro de la cuenca del río Rímac (Vargas *et al.*, 2016). Por su parte, las ciudades de Sangallaya y Huarochirí demandaron la construcción de represas como medida de adaptación ante las sequías, para de ese modo desarrollar cultivos como papa, habas, maíz, palta, chirimoya, lúcuma, manzana y durazno (Robles, 2022).

Así, bajo el actual contexto de cambio climático, la disponibilidad de recursos hídricos en cantidad y calidad resulta fundamental para las ciudades ubicadas en la vertiente del Pacífico o la región de la costa. De igual forma, es necesario reducir la contaminación hídrica y la gestión deficiente del recurso para evitar procesos costosos y de largo aliento (Minam, 2018).

Región sierra

En la región altoandina, se identificaron como principales impactos del cambio climático el retroceso de glaciares, la erosión del suelo, y el incremento de la vulnerabilidad de especies y de ecosistemas de montaña. Estos fenómenos están asociados a la variabilidad de regiones agroclimáticas, la ubicación geográfica, el crecimiento económico y las técnicas agrícolas, que vuelven a estas zonas más vulnerables (Lozano, Alvarez y Moggiano, 2021) y motivan procesos migratorios en busca de mejores oportunidades, aunque se reduzca la mano de obra para la etapa de cosecha (Blackmore *et al.*, 2021).

Además, la ausencia de horas de frío y el incremento de la temperatura mínima del aire a lo largo del territorio nacional pueden traducirse en la ampliación de cultivos hacia pisos ecológicos de mayor altitud, lo que disminuye la floración y fructificación de cultivos importantes como la papa o el maíz (Midagri, 2012a).

En ese sentido, el modo en que los agricultores optan por aumentar la diversidad de cultivos, al preferir los más

tolerantes a condiciones ambientales adversas (Ponce, 2020), resalta la importancia de la valoración de los servicios climáticos en la productividad agrícola basados en modelos de ciclos de vida de hogares rurales (Lechthaler y Vinogradova, 2017), la evaluación de la percepción de los cambios del clima en contextos socioculturales particulares (Scoville, 2018), y la gestión de riesgos para promover el rendimiento y la productividad de distintos cultivos durante su temporada de crecimiento (Laudien *et al.*, 2020).

Si los tomadores de decisiones no priorizan esta problemática, la economía de las comunidades rurales decrecerá y a largo plazo generará una mayor cantidad de conflictos sociales por la tierra y el agua. Las plagas y especies invasoras se propagarán, lo que incidirá en la salud de la población, y quebrarán las industrias que dependen de estos alimentos para la fabricación de otros productos, dejando a miles de familias sin sustento económico. A partir de este análisis, las regiones que tendrán una mayor afectación se encuentran en la región costa, ya que dependen principalmente de los recursos hídricos de la región sierra.

Recomendaciones y opciones de acción

Basándonos en la evidencia de la sección anterior, entre los mecanismos más innovadores que se pueden replicar en nuestro país se encuentran los siguientes:

- Fomentar planes de aprovechamiento sostenible del agua mediante sistemas de reserva que permitan abastecer a la zona andina y costera durante todo el año (figura 1). Para ello, contaríamos con la participación de profesionales especialistas en recursos hídricos. La mejor experiencia que tenemos en nuestro país es el Proyecto Chavimochic.

- Priorizar cultivos con una mejor adaptabilidad ante el incremento de temperatura en regiones de latitudes medias o altas, como la quinua (Ccoyllar *et al.*, 2021). Por su parte, en regiones con latitudes bajas se debe evaluar el rendimiento de cultivos más compatibles con sus condiciones ambientales. Por ello, agricultores de las tierras altas de los Andes de Bolivia y Ecuador optaron por aplicar conocimientos ecológicos locales y sistemas de producción sostenibles para adaptarse y reorganizarse ante esta incertidumbre climática, y consideraron cultivos más resistentes (Nelson *et al.*, 2009).
- Establecer laboratorios especializados de control de calidad, que permitan el registro, el intercambio de información y la promoción de investigaciones de los cultivos con mejores condiciones de adaptabilidad a situaciones de estrés ambiental (salinidad, sequía y cambio de temperatura). Por ejemplo, en China se desarrolló una plataforma de información en línea llamada Golden Seed Variety Test Platform, para la gestión de la prueba nacional de variedades de cultivos principales (arroz, trigo, maíz, algodón y soya), que se ejecuta de manera segura y estable desde hace más de tres años (Pan *et al.*, 2022).
- Establecer metodologías para la evaluación de riesgos bajo diferentes escenarios agroclimáticos, que permitan identificar zonas altamente vulnerables a los efectos del cambio climático. Similares experiencias fueron desarrolladas en el estado de Karnataka en Canadá, para lo cual recopilaban datos de pérdidas de producción de cultivos, exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, y asignaron ponderaciones a cada indicador a fin de identificar los distritos más vulnerables (Kumar *et al.*, 2016). Con ese propósito, se requiere la participación de profesionales especialistas en la elaboración de planes de gestión de riesgos, sistemas de información geográfica, representantes de comunidades campesinas; en general, los que se encuentren asociados a esta temática.

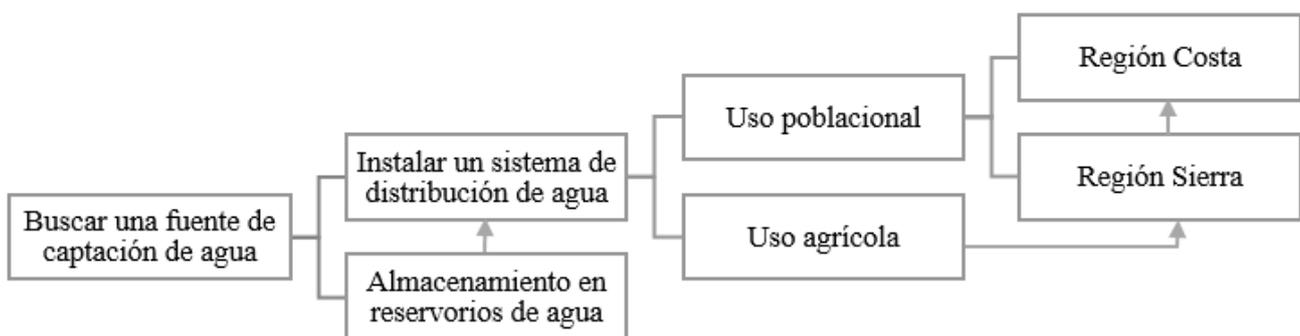


Figura 1. Esquema sugerido para los planes de aprovechamiento de recursos hídricos.

Referencias bibliográficas

- Banco Mundial. (2017).** *Tomando impulso en la agricultura peruana. Oportunidades para aumentar la productividad y mejorar la competitividad del sector.* Disponible en: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/781561519138355286/pdf/Gaining-momentum-in-Peruvian-agriculture-opportunities-to-increase-productivity-and-enhance-competitiveness.pdf>
- Blackmore, I., Rivera, C., Waters, W., Iannotti, L. y Lesorogol, C. (2021).** «The impact of seasonality and climate variability on livelihood security in the Ecuadorian Andes». *Climate Risk Management*, 32, 100279. DOI: [10.1016/j.crm.2021.100279](https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100279)
- Carey, M., Baraer, M., Mark, B., French, A., Bury, J., Young, K. y McKenzie, J. (2014).** «Toward hydro-social modeling: Merging human variables and the social sciences with climate-glacier runoff models (Santa River, Peru)». *Journal of Hydrology*, 518, Part A, pp. 60-70. DOI: [10.1016/j.jhydrol.2013.11.006](https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.11.006)
- Ccoyllar-Quintanilla, K., Zaravia-Povis, A., Lozano-Povis, A. y Cornejo-Tueros, J. (2021).** «Vulnerability of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) to environmental stress events in the high Andean regions of Peru». *Scientia Agropecuaria*, 12(4), pp. 589-597. DOI: [10.17268/sci.agropecu.2021.063](https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2021.063)
- Fernández, M. (2013).** *Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de cultivos por sectores.* Disponible en: <http://glaciares.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatico+en+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afa0-1679224a5e85>
- Goodbred, S., Dillehay, T., Gálvez, C. y Sawakuchi, A. (2020).** «Transformation of maritime desert to an agricultural center: Holocene environmental change and landscape engineering in Chicama River valley, northern Peru coast». *Quaternary Science Reviews*, 227, p. 106046. doi: [10.1016/j.quascirev.2019.106046](https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2019.106046)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. (2007).** «Pobreza monetaria». En *Informe técnico: Evolución de la pobreza monetaria 2007-2016* (pp. 41-56). Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1425/cap03.pdf
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, IPCC. (2022).** *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability.* Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
- Kumar, S., Raizada, A., Biswas, H., Srinivas, S. y Mondal, B. (2016).** «Application of indicators for identifying climate change vulnerable areas in semi-arid regions of India». *Ecological Indicators*, 70(2016), pp. 507-517. DOI: [10.1016/j.ecolind.2016.06.041](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.06.041)
- Laudien, R., Schauburger, B., Gleixner, S. y Gornott, C. (2020).** «Assessment of weather-yield relations of starchy maize at different scales in Peru to support the NDC implementation». *Agricultural and Forest Meteorology*, 295, 108154. DOI: [10.1016/j.agrformet.2020.108154](https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108154)
- Lechthaler, F. y Vinogradova, A. (2017).** «The climate challenge for agriculture and the value of climate services: Application to coffee-farming in Peru». *European Economic Review*, 99, pp. 5-30. DOI: [10.1016/j.eurocorev.2017.06.006](https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2017.06.006)
- Lozano, A., Alvarez, C. y Moggiano, N. (2021).** «Climate change in the Andes and its impact on agriculture: a systematic review». *Scientia Agropecuaria*, 12(1), pp. 101-108. DOI: [10.17268/SCI.AGROPECU.2021.012](https://doi.org/10.17268/SCI.AGROPECU.2021.012)
- Ministerio de Agricultura, Midagri. (2012a).** *Adaptación al cambio climático para la competitividad agraria: Experiencias exitosas en cultivos de algarroba, cacao y café.* Disponible en: <https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/4585/ANA0002997.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Agricultura, Midagri. (2012b).** *Plan de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático en el Sector Agrario. Período 2012-2021.* Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/plangracc/plangracc.pdf>
- Ministerio del Ambiente, Minam. (2018).** *Informe final. Grupo de Trabajo Multisectorial de naturaleza temporal encargado de generar información técnica para orientar la implementación de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (GTM-NDC).* Disponible en: https://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/wp-content/uploads/sites/127/2019/01/190107_Informe-final-GTM-NDC_v17dic18.pdfPAÑOL.pdf
- Nelson, G., Rosegrant, M., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Ringler, C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., Valmonte-Santos, R., Ewing, M. y Lee, D. (2009).** *Cambio climático. El impacto en la agricultura y los costos de adaptación.* Disponible en: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf
- Pan, S., Zhao, X., Han, Y., Wang, X., Yang, F., Wang, S., Liu, Z., Zhang, Q., Zhang, Q. y Wang, K. (2022).** «Online information platform for the management of national variety test of major crops in China: Design, development, and applications». *Computers and Electronics in Agriculture*, 201, 107292. DOI: [10.1016/j.compag.2022.107292](https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107292)
- Ponce, C. (2020).** «Intra-seasonal climate variability and crop diversification strategies in the Peruvian Andes: A word of caution on the sustainability of adaptation to climate change». *World Development*, 127, 104740. DOI: [10.1016/j.worlddev.2019.104740](https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104740)
- Robles, J. (23 de marzo de 2022).** «Yuracmayo, donde nace el agua para Lima». *La República*, pp. 1-3. Disponible en: <https://larepublica.pe/sociedad/2022/03/23/yuracmayo-donde-nace-el-agua-para-lima-huarochiri-sedapal/>
- Scoville, M. (2018).** «Climate, the Earth, and God - Entangled narratives of cultural and climatic change in the Peruvian Andes». *World Development*, 110, pp. 345-359. DOI: [10.1016/j.worlddev.2018.06.012](https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.06.012)
- Vargas, R., Colonia, D., Loarte, E. y Martel, G. (2016).** «Diagnóstico de la situación actual en el glaciar Sullcón - Cordillera Central. Huaraz». Ministerio del Ambiente. Disponible en: https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/10537_diagnostico-de-la-situacion-actual-en-el-glaciar-sullcon-cordillera-central.pdf
- Villanueva, R. (2011).** «Características de la cuenca del río Santa». Disponible en: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2011-087.pdf>
- Zapata, E., Jarvis, A., Ramírez, J. y Lau, C. (2012).** *Impactos del cambio climático en cultivos andinos.* Disponible en: http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/impacto_del_cambio_climatico_en_cultivos_andinos.pdf