

# **IMPACTO DEL CAMBIO CLIMATICO EN LA PRODUCCION DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA WILLD) EN LA PROVINCIA DE AZANGARO REGION DEL ALTIPLANO-PUNO, PERÚ**

Eusebio Benique Olivera

Facultad de Ingeniería Económica, Universidad Nacional del Altiplano-Puno.

## **Resumen**

La quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), se cultiva desde hace más de 5,000 años atrás en altitudes de más de 3,850 msnm, donde el cambio climático está generando estragos en la agricultura de agro alimentos. El objetivo de la investigación es cuantificar el impacto del cambio climático sobre la producción de la quinua convencional, en la provincia de Azángaro (Región del altiplano-Puno), campaña agrícola 1996-1997 a 2016-2017. Para ello se trabajará con información estadística de la Dirección Regional Agraria Puno. Las variables agroclimáticas (temperatura, precipitación y humedad relativa) serán facilitadas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Puno y, las variables no climáticas como semilla, horas máquina, precio jornal de mano de obra y otros insumos se obtendrá del Censo Nacional Agropecuario 2012. La metodología empleada para estimar los resultados sera la función de regresión lineal múltiple basado en los mínimos cuadrados ordinarios (Software Stata 16).

**PALABRA CLAVE:** Azángaro, *Chenopodium quinoa willd*, temperatura, precipitación, humedad, tolerante.

## **JUSTIFICACION**

La ejecución del proyecto denominado: “impacto del cambio climático en la producción de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) en la zona más cultivada (Azángaro) de la región del altiplano Puno. Al respecto, se tiene evidencia estadística del rendimiento de la producción del grano andino en la provincia de Azángaro, campaña agrícola 1996 a 2017. Asimismo, se tiene información de las variables agroclimáticas (temperatura, precipitación pluvial y la humedad relativa) que tienen un efectos positivo o negativo sobre la producción de quinua convencional. Por otra parte, se tiene las variables no climáticas como: semilla, maquinaria, abono animal, jornaleros y salarios. Lo que se quiere estimar es el impacto que tienen estas variables sobre el rendimiento de la producción de quinua en la provincia de Azángaro-Puno.

## **ANTECEDENTES**

Descubrimos que los rendimientos de los cultivos en Europa, África Subsariana y Australia habían disminuido en general debido al cambio climático, una variedad de impactos en los rendimientos y la producción de los cultivos en diferentes regiones del mundo. (Deepak, K. et.al 2019).

La pérdida de producción de quinua a causa de la sequía es cada vez más común en el altiplano, y para asegurar la producción sostenible de quinua en el futuro se requiere una fuerte dedicación a los asuntos climáticos en Bolivia (Liuhto, Mercado & Aruquipa, 2016).

Tindall Center de Inglaterra (2004), el Perú es el tercer país más vulnerable al cambio climático, después de Bangladesh y Honduras. Si bien han pasado muchos años desde su publicación este problema aun es preocupante ante el aumento de las emisiones. La vulnerabilidad considera el grado de susceptibilidad de un territorio de acuerdo a criterios de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa ante el fenómeno. Los peruanos ya estamos sintiendo estas señales.

El cambio climático ha generado efectos en el rendimiento de los cereales en América Latina. El impacto del cambio climático se da principalmente por el aumento de la temperatura, la cual afecta el rendimiento de todos los cereales evaluados, aunque las precipitaciones igualmente ocasionan efectos negativos sobre el arroz y otros cereales (López, 2015). El cambio climático en Sudamérica principalmente, afectaría a la cuenca del Amazonas. En el Altiplano se prevé una variación en la estacionalidad de las precipitaciones que puede afectar el cultivo de la quinua, por lo que se requerirá buscar variedades o eco tipos de ciclo corto y promover la adopción de tecnologías de riego más eficientes para paliar los efectos de los escasos hídrica en la época de siembra (Sánchez & Olave, 2019).

En la región Puno, son nueve los cultivos más vulnerables al cambio climático, los cuales han reportado mayores pérdidas durante las últimas campañas agrícolas. La quinua no se encuentra entre ellos, más bien tiene flexibilidad y mayor adaptación relativa a los efectos negativos del cambio climático (MINAGRI, 2013).

En Puno, la temperatura promedio ha aumentado en 0,8°C durante el periodo 1960-2010, estos cambios tienen efectos negativos altos sobre el rendimiento de los cultivos de papa, habas y maíz, mientras para los cultivos de quinua y cañihua los efectos del cambio climático son positivas (Tonconi, 2015).

Las personas que registran mayores pérdidas relacionadas con el cambio climático pertenecen, mayoritariamente, a los agricultores de bajos ingresos (Acosta & Viale, 2017).

La agricultura es uno de los sectores más vulnerables al cambio climático a nivel mundial, ya que es altamente sensible a los cambios de temperatura y a los regímenes de precipitación (Viguera, 2017).

Mencionan que la región del altiplano es considerada como una de las zonas más sensibles y perturbadas por la variabilidad climática con implicancias en las actividades del sector agropecuario, hidroeléctrico, minero, etc. En el futuro las condiciones de vida serían afectadas, por el impacto del cambio climático a la actividad agropecuaria que es el principal sustento de la población. Además, afecta a la zona desde la atmósfera, con lluvias, granizadas, heladas; caracterizando un clima frío y semiseco, con una temperatura promedio anual de 8 °C. (Sanabria, et al., 2009).

## **HIPOTESIS**

Los factores agroclimáticos (temperatura, precipitación y la humedad relativa) determinan la producción de la quinua convencional en la provincia de Azángaro de la región Puno, durante la campaña agrícola 1996-1997 a 2016-2017.

## **OBJETIVO GENERAL**

Cuantifica el impacto del cambio climático en el rendimiento de la producción de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) convencional en la provincia de Azángaro de la región del altiplano-Puno, campaña agrícola 1996-2017.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- a) Mensurar el efecto de las variaciones de la temperatura en el rendimiento de la producción de quinua convencional en la provincia de Azángaro, campaña agrícola 1996-2017.
- b) Medir el impacto de las precipitaciones pluviales en el rendimiento de la producción de quinua convencional en la zona de Azángaro durante la campaña agrícola 1996-2017.

- c) Proporcionar información predictiva a los productores de quinua de la provincia de Azángaro para que tomen una decisión más eficiente y eficaz para campañas agrícolas.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Acosta, A. & Viale, E. (2017). Una verdad incómoda: el cambio climático y el mal desarrollo. Revista de Investigaciones Altoandinas. Vol.19 N° 3, Julio-setiembre

Ajetomobi, J., Abiodun, A. & Hassan R. (2011). Impacts of climate change on rice agriculture in Nigeria. Journal Tropical and Subtropical Agroecosystems Vol 14 N° 2, versión en línea ISSN 1870-0462

DRA-Puno,(2016). Información Estadística Agrícola: Series Históricas del Departamento de Puno.

Fairlie, A. (2016). La quinua en el Perú: cadena exportadora y políticas de gestión ambiental. Instituto de ciencias de la Naturaleza Territorio y Energías Renovables (INTE)-Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

García, M. & M. Viladrich (2008). Las consecuencias del cambio climático en la agricultura de Castilla-La Mancha según el enfoque ricardiano. Centro de biodiversidad de EuskadHhobe y Universidad de Lleida, España.

[www.cimeconomia.jccm.es/pdfcim/viladrich\\_13.pdf](http://www.cimeconomia.jccm.es/pdfcim/viladrich_13.pdf)

INIE (2012). Encuesta Nacional de Programas Estratégicos 2012<<http://iinei.inei.gob.pe/microdatos/>>

FAO, (2013). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Mensaje del Presidente de la FAO.

Sanabria, Y., Marengo, J., y Valverde, M. (2009). Escenarios del Cambio Climático con Modelos Regionales sobre el Altiplano Peruano

- (Departamento de Puno). Revista Peruana Geo atmosférica RPGA, 134-149.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Zonal-Puno (2016). Estadísticas variables agroclimáticas de la provincia de Puno, 1990-2017. <https://www.senamhi.gob.pe/>
- Ricardo, David (1817, 2010). On the principles of political economy and taxation. 3ra ed. Kitchener: Batoche Book/Cambridge.
- Rodríguez, J.P., Aro, M., Coarite, M., Jacobsen, S.-E., Orting, B., Sorensen, M., & Andreasen, C. (2016). Destrucción de semillas de Cañahua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) Revista de agronomía y ciencia de cultivos/volumen 203, numero 3, <https://doi.org/10.1111/jac.12192>
- Mendelsohn, R., Nordhaus W. y Shaw D. (1994). El impacto del calentamiento global en la agricultura. Un análisis ricardiano. American Economic Review 84: 753-771. (Links).
- Mendelsohn R., Nordhaus, W. & Shaw, D. (1996): "Climate impacts on aggregate farm value accounting adaptation", Agricultural and Forest Meteorology, 80, pp.55-66.
- Mendelsohn R. & Dinar A. (2009). Climate Change and Agriculture and Economic Analysis of Global Impacts, adaptation and distributional effects. World Bank. USA.
- Mendelsohn, R. Nordhaus W. & Shaw D, (1999). "The impact of climate variation on US. Agriculture" on Mendelsohn R. y Neumann J. E. (eds): The impact of climate change on the United States Economy/Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Muñoz, M. & Villena, M. (2015). El impacto del clima sobre el ingreso neto de los agricultores en el Peru: Enfoque Ricardiano. Universidad Del Pacifico, Escuela de Posgrado, Tesis de Maestria.

- Torres, Lina. (2010). Análisis económico del cambio climático en la agricultura de la región Piura-Perú. Caso: Principales productos agroexportables. Consorcio de Investigación Económico y Social (CIES), Lima p.101
- Torres, R., Vargas, J., Garcia, Y., Torres, E. & Arteaga, Y. (2018). Influencia de las variables socioeconómicas en la producción de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) en la comunidad rural de Wamaní en la Amazonia Ecuatoriana. *Acta Agron. Vol.67 n°1 Palmira ene/mar. 2018*, <http://dx.doi.org/1015446/acag.v67n1.62864>
- Turrent, A. Cortes, J. Espinosa, A. & Mejía, H., (2016). Cambio climático y algunas estrategias agrícolas para fortalecer la seguridad alimentaria de México. *Rev. Mex.Cienc. Agric vol.7 n°7 Texcoco sep./nov.2016*. [www.scielo.org.mx/scielo.php?scrip=sci\\_arttext&pid=S2007-09342016000701727&Ing=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?scrip=sci_arttext&pid=S2007-09342016000701727&Ing=es&nrm=iso)
- INIE, (2011). Puno: Compendio estadístico 2011. Oficina Departamental de Estadística e informática-Puno
- Liuhto, M., Mercado, G. & Aruquipa, R. (2016). El cambio climático sobre la producción de quinua en el altiplano boliviano y la capacidad de adaptación de los agricultores. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales (RIIARn) Vol.3(2),166-178.Julio-diciembre. ISSN:25186868*