

Serie Ideas y Reflexiones IISE-UCB Nro. 1/2023

## **Explorando el impacto de la sequía en la economía agrícola familiar del Altiplano de Bolivia**

**17 de noviembre de 2023**

**Silvana Camacho**

*Asistente de investigación del IISEC-UCB, Becaria de la fundación Hanns Seidel*

**Luz Maria Vigabriel Navarro**

*Asistente de investigación del IISEC-UCB, Becaria de la fundación Hanns Seidel*

### **INTRODUCCIÓN**

La agricultura desempeña un papel fundamental en la economía, la seguridad alimentaria y la cultura de Bolivia. Como país con una amplia diversidad de ecorregiones, esta actividad es un pilar económico y social que involucra a numerosas comunidades rurales (Bula, 2020). El sistema alimentario de Bolivia es mixto, con agricultura agroindustrial moderna, por un lado, y la agricultura familiar campesina-indígena por otro. Mientras la agroindustria aporta solamente el 1% de los alimentos frescos consumidos en el país, la agricultura familiar cumple un rol preponderante para la seguridad y soberanía alimentaria nacional, aportando con el 61% de los alimentos frescos de la canasta básica y es además una de las principales fuentes de ingresos y creación de empleo en las comunidades rurales (Tito y Wanderley, 2021; Czaplicki Cabezas, 2021).

En el altiplano boliviano, la agricultura familiar es el modelo predominante, siendo un medio de vida fundamental para las comunidades de esta región. Además, esta desempeña un papel crucial en la conservación de la biodiversidad agrícola y los agroecosistemas. Los principales cultivos adaptados a estas altitudes, como la papa, la quinua y cultivos forrajeros, son la base de la alimentación y economía en la región (Berg, 2005; Canqui y Morales, 2009; Wymann von Dach et al., 2013). La producción de estos alimentos tiene que lidiar con condiciones agroclimáticas adversas del altiplano, entre las cuales destacan fenómenos extremos como la sequía, heladas o granizadas (Andrade, 2018; García et al. 2007). Por otro lado, estos se ven potenciados y cada vez más recurrentes a causa del

cambio climático, lo cual representa una amenaza para la economía y alimentación de las familias rurales (IAM, 2023).

En efecto, los impactos del cambio climático se manifiestan en patrones alterados, como aumentos en la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos (IPCC, 2021). Además, tiene consecuencias significativas para la agricultura, ya que influye en factores clave para el crecimiento y rendimiento de los cultivos. De acuerdo con el informe anual Global Risk Report del World Economic Forum, las sequías se encuentran entre los eventos extremos que generan las mayores pérdidas económicas cada año (Rey, 2016).

La sequía es un fenómeno climatológico recurrente en el altiplano boliviano y representa un desafío importante para la producción agrícola de papa, quinua y cultivos forrajeros. La falta de precipitación adecuada y la disponibilidad limitada de agua para el riego pueden causar efectos adversos en estos cultivos clave, como la disminución de rendimientos y calidad de los cultivos (OCHA, 2016). Además, los cultivos estresados por la sequía son más susceptibles a plagas y enfermedades, lo que puede aumentar las pérdidas de cosechas y la necesidad de tratamientos fitosanitarios. La falta de agua también impacta a los pastizales para la alimentación del ganado, porque disminuye la disponibilidad de forraje y la cría de animales de granja. Por último, la sequía puede limitar la capacidad de los agricultores para diversificar sus cultivos y sistemas de producción, lo que aumenta la dependencia de papa, quinua y cultivos forrajeros (Flores, 2023).

De esta manera, la sequía tiene un profundo impacto en las comunidades rurales del altiplano boliviano a nivel socioeconómico. La pérdida de cultivos debido a la sequía puede tener repercusiones en la seguridad alimentaria y los medios de subsistencia locales (Pilar Gonzales, 2022). Además, puede promover migraciones temporales o permanentes de comunidades rurales hacia áreas urbanas en busca de oportunidades económicas. Esta migración puede llevar a una mayor presión sobre los recursos y servicios en las ciudades y puede tener implicaciones en la cohesión social de las comunidades rurales afectadas (Balderrama, Tassi, Rubena, Aramayo, & Cazorla, 2011).

Por lo descrito, la adaptación y mitigación de los impactos de la sequía en la producción de cultivos es fundamental para asegurar la provisión de alimentos y la generación de ingresos económicos para muchas familias del altiplano. Para ello, es necesario contar de información sobre cuánto y cómo afecta la sequía a las comunidades. En este contexto, el propósito de esta investigación consiste en estimar el impacto de la sequía en la economía familiar en relación con los cultivos representativos de la región del Altiplano boliviano, haciendo uso de los datos de la Encuesta Agropecuaria de 2015.

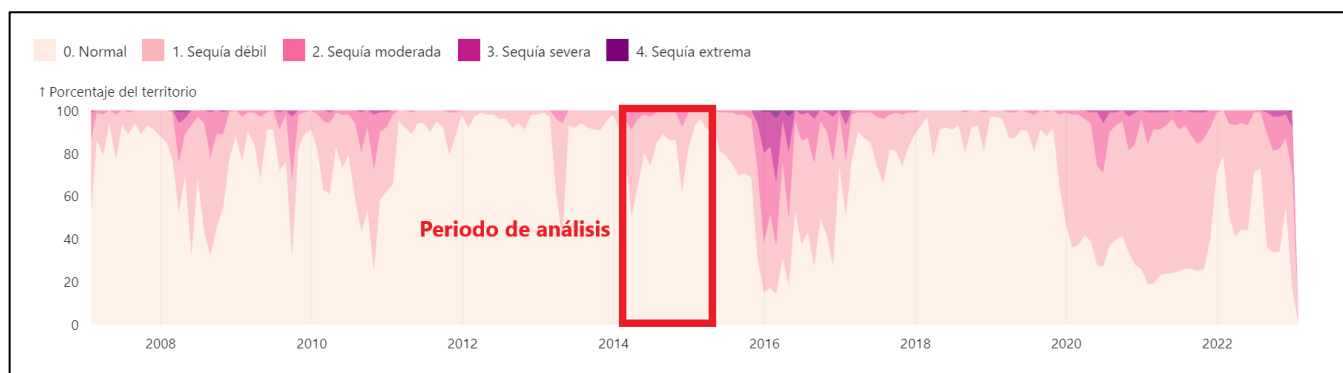
## **OBJETO, DATOS Y MÉTODOS**

El análisis se focalizó en aquellos cultivos más representativos de la región altiplánica. Es por ello que, según el cuadro estadístico de la Producción por cultivo de la campaña verano, provisto por el Instituto Nacional de Estadística (Encuesta Agropecuaria 2015 del INE), se puede observar que los aquellos con un mayor volumen de producción, para los

departamentos de La Paz, Oruro y Potosí fueron los de papa, quinua y forrajes (cebada, alfalfa y avena).

El estudio se centró específicamente en la región del Altiplano, considerando la campaña agrícola 2014-2015. Para ello, se utilizó la clasificación de municipios de esta región proporcionada por el Monitor de Sequías de Bolivia (Monitor de Sequías de Bolivia, 2023). Con el objetivo de enfocarse exclusivamente en los cultivos relevantes para este análisis, se depuró la base de datos (Encuesta Agropecuaria 2015 del INE). Así, se conservaron solo aquellas observaciones relacionadas con los cultivos de interés y aquellos afectados primordialmente por la sequía. Por otro lado, al estimar la producción que el agricultor habría logrado sin la interferencia de fenómenos meteorológicos adversos, en este caso la sequía, ese estableció una comparación entre la producción real obtenida y la pérdida registrada durante ese periodo. Es importante mencionar la intensidad de sequía que afectó a la región durante la campaña agrícola 2014-2015 que, según Foronda (2023), este periodo fue débil-moderada. Esta caracterización es esencial para comprender el contexto en el que se produjo la pérdida económica analizada (ver Figura 1).

Figura 1. Tendencia de sequía en el Altiplano.

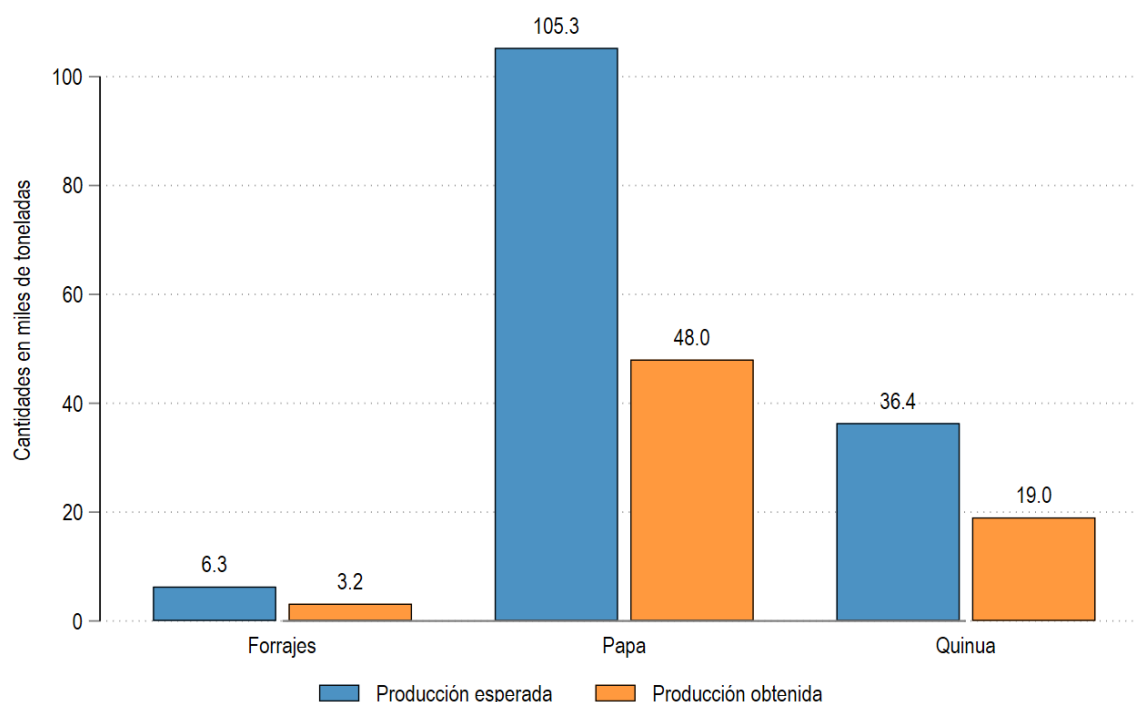


Fuente: Foronda, 2023.

### Análisis de datos

Como se menciona previamente, en el altiplano boliviano, los cultivos de mayor producción son la papa, la quinua y los forrajes. En la Figura 2 se observa la diferencia entre la producción que se pudo haber obtenido si no hubiera ocurrido sequía (producción total esperada), versus aquella producción que se obtuvo considerando que el cultivo fue afectado por el fenómeno (producción obtenida). En los tres casos que se analizan, se puede notar que existe una gran diferencia entre producciones, resaltando así los efectos negativos que tiene la sequía en la producción agrícola.

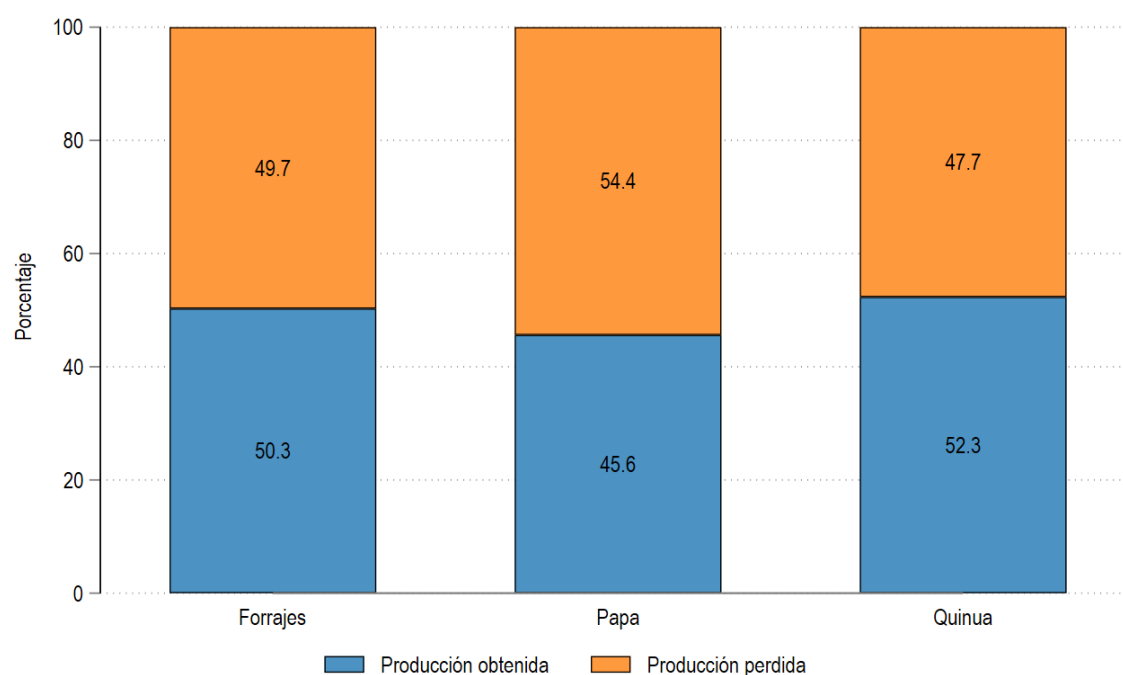
Figura 2. Producción total esperada (sin sequía) y obtenida (con sequía) por cultivo.



Nota: La categoría forrajes incluye a los cultivos de alfalfa, avena y cebada forrajera.  
Fuente: Elaboración Observatorio IISEC-UCB con base a la Encuesta Agropecuaria 2015 (INE).

Tomando como referencia una estandarización donde la producción potencial de cada cultivo equivale al 100%, la Figura 3 permite evaluar proporcionalmente la disminución en producción debido a la sequía. En el caso de los forrajes y de la quinua la producción obtenida apenas supera un el 50% de lo que se esperaba obtener. Para el caso de la papa, la situación es aún más crítica, ya que apenas se llegó a obtener un 45.6% de lo potencial. Esto denota que, para estos cultivos, la falta de agua repercute significativamente en la obtención de la capacidad total de producción, provocando que haya una gran pérdida de toneladas de forrajes, papa y quinua que, como se verá más adelante, son destinados a distintos tipos de consumos, de tal manera que esto podría afectar de diversas maneras a los agricultores.

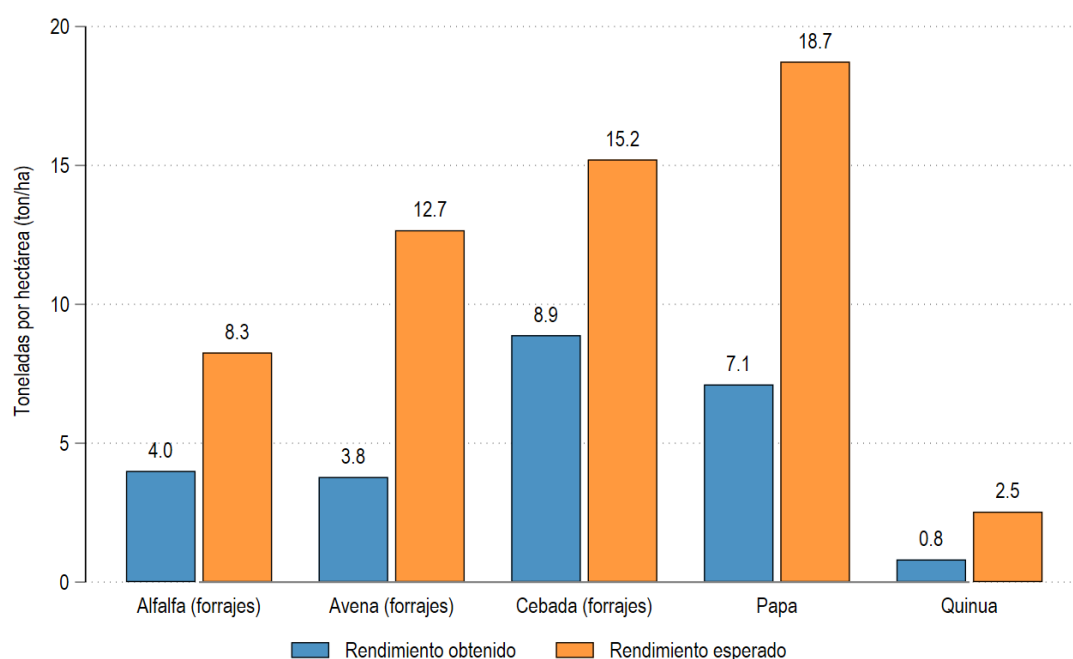
Figura 3. Proporción de producción obtenida y perdida por cultivo



Nota: La categoría forrajes incluye a los cultivos de alfalfa, avena y cebada forrajera.  
Fuente: Elaboración Observatorio IISEC-UCB con base a la Encuesta Agropecuaria 2015 (INE).

Otra manera de analizar los efectos de la sequía es por el efecto en el rendimiento de los cultivos (ver Figura 4), ya que, al estar expuestos a un estrés hídrico y una mayor vulnerabilidad a enfermedades, estos no logran desarrollar el rendimiento esperado que tendrían en situaciones en las que estén libres de este fenómeno. Para el rendimiento potencial se consideró la producción potencial (sin perjuicios por sequía) y para el rendimiento obtenido se usó la producción obtenida, ambas en toneladas, y se estableció una ratio con la superficie cultivada. En cuanto a los forrajes, se analiza de manera independiente los cultivos de alfalfa, avena y cebada, agrupados para esta categoría, puesto que los rendimientos son distintos entre sí. La diferencia entre rendimientos nos lleva a la conclusión de que la sequía, a excepción de la cebada, reduce a más de la mitad el rendimiento de los cultivos, significando esto que los agricultores están lejos de obtener y beneficiarse de la producción que podrían obtener.

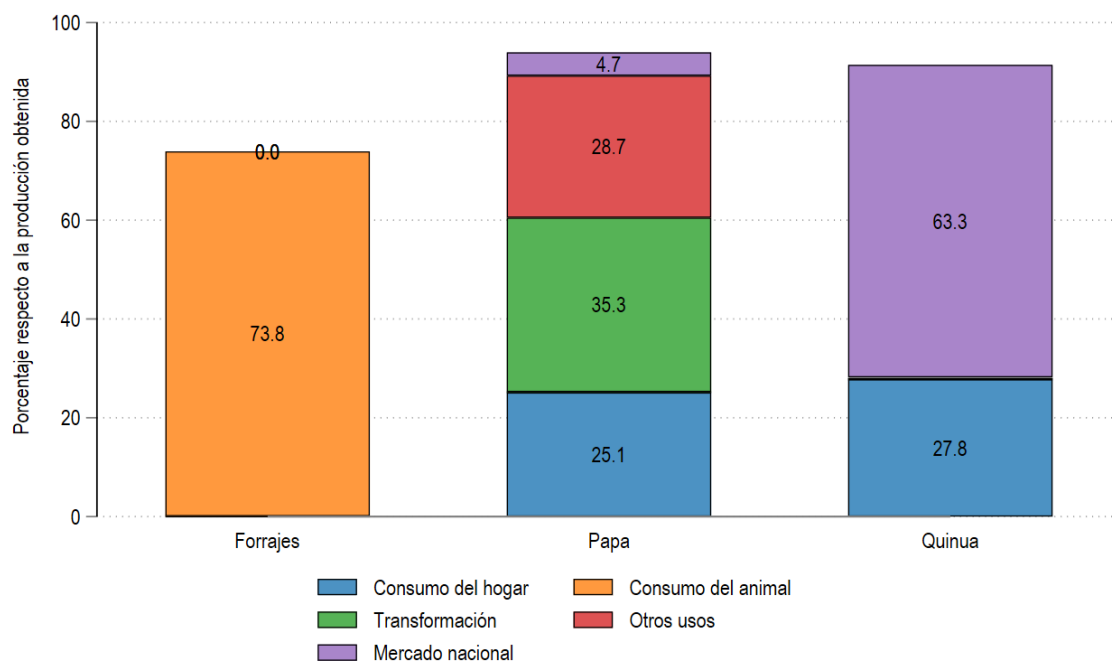
Figura 4. Promedio del rendimiento obtenido y potencial por cultivo.



Fuente: Elaboración Observatorio IISEC-UCB con base a la Encuesta Agropecuaria 2015 (INE).

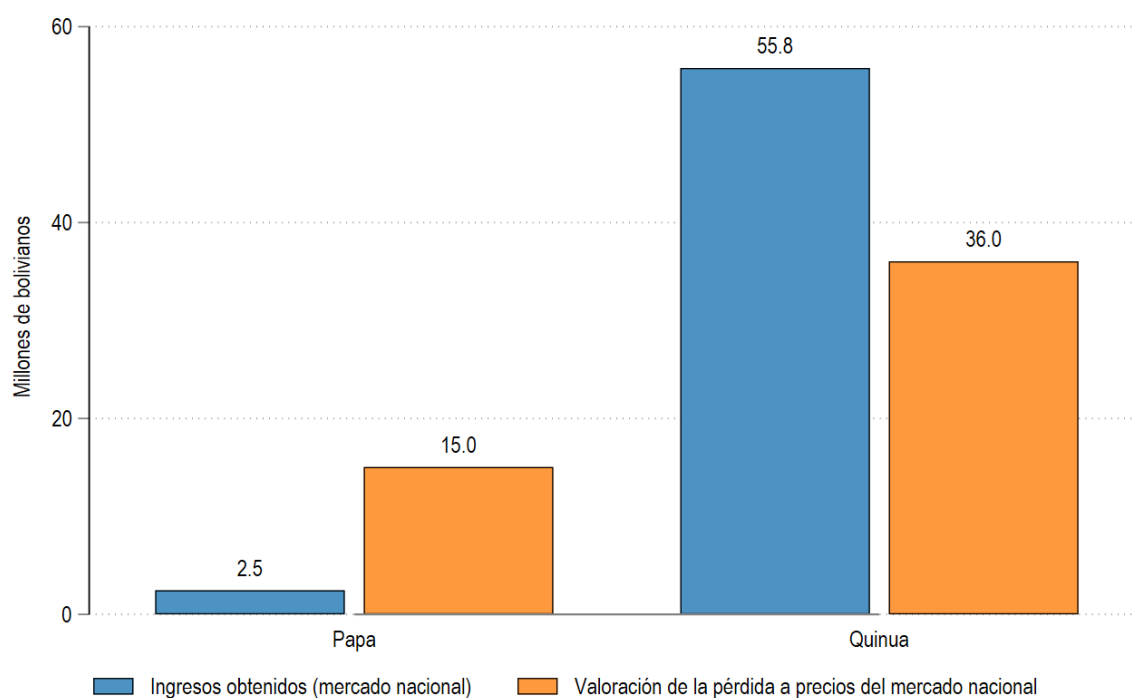
Sin embargo, para comprender más a fondo los perjuicios que la sequía genera a los agricultores, es importante observar el destino principal de su producción obtenida. Según la Encuesta Agropecuaria, la producción está destinada al consumo del hogar o del animal, como reserva para semilla, para transformación, para el mercado nacional o exterior, para almacenamiento o para otros usos (trueque, pagos en especie, regalos, entre otros). Para el análisis consideramos sólo los destinos de producción más significativos, es decir, cuyos porcentajes con respecto al total de la cantidad producida. Por ello, en la Figura 5 se excluyen las categorías de producción destinada al mercado exterior, para semilla y para almacenamiento.

Figura 5. Destinos de la producción obtenida por cultivo.



En la *Figura 5* se observa que los destinos de la producción son distintos dependiendo del tipo de cultivo; así, los efectos de la sequía conllevan a diferentes impactos en la economía de las familias agrícolas. Por un lado, en cuanto al cultivo de los forrajes, se puede notar que casi tres cuartos de la producción se destinan al consumo del animal, es decir, se emplean como alimento de ganado. Esto sugiere que, al ser la ganadería una fuente de ingresos, la pérdida de producción de forrajes tendrá como resultado un gasto adicional en la compra de forrajes para compensar el alimento faltante. De otro modo, el rendimiento del ganado ya sea carne o algún subproducto, disminuiría debido a una dieta insuficiente; como consecuencia, los ingresos se verían afectados por este gasto adicional.

Figura 6. Impacto económico de la sequía por cultivo (cultivos que destinen parte de su producción al mercado nacional).



Fuente: Elaboración Observatorio IISEC-UCB con base a la Encuesta Agropecuaria 2015 (INE).

Por otro lado, en la *Figura 6* se presenta un estimado económico de la pérdida de la producción por efectos de la sequía, basándonos en los datos disponibles sobre los precios del mercado nacional de la papa y de la quinua en la Encuesta Agropecuaria. Sin embargo, esto solo se puede analizar con las observaciones que reportan el precio de venta al mercado nacional por tonelada producida, por lo que se aíslan aquellos cultivos en los que no se destina a la venta nacional. Es por ello que se centrará en los que un destino sea el mercado nacional, siendo el caso del 4.7% de papa y 63.3% de quinua producida (*Figura 5*). Además, para este caso donde destinan parte de la producción a la venta, asumimos que la producción perdida también se destinará a este fin, con el fin de cuantificar la pérdida por medio de los precios reportados.

Para el caso de la quinua, cuyo porcentaje de producción destinada al mercado nacional es el más alto, puede verse claramente que los ingresos obtenidos por el comercio de este cereal ascienden a cifras sumamente altas. Aun así, se puede notar que, aunque el 47.7% fue pérdida con respecto a la obtención potencial (*Figura 3*), la valoración de esta pérdida no supera a los ingresos obtenidos y esto se debe a que solo se toma en cuenta a los casos cuyo destino es el mercado. Sin embargo, pese a que no se cuantifica el perjuicio total, aún se puede notar que para los agricultores que obtienen sus ingresos a través del comercio de la quinua, el impacto económico de la sequía sigue siendo significativo, pues llega a ser más de la mitad de los ingresos que obtuvieron. Y, considerando que se incurre en costos en todo el proceso de cultivo y cosecha, se podría inferir que el impacto sobre los ingresos



netos (ingresos restantes luego de considerar los costos efectuados) de los agricultores es más grande que la valoración de la *Figura 4*.

Para el caso de la papa, si bien solo el 4.7% se destina al mercado nacional, y pese a que únicamente consideramos a las observaciones que comercian este alimento (siendo que nuestra muestra de análisis es únicamente los cultivos afectados por sequías en la región altiplánica, no el total de cultivos de papas), la pérdida económica se estima en unos 15 millones de bolivianos, que, frente a los 2.5 millones de bolivianos de ingresos obtenidos (cantidad vendida en el mercado por el precio de venta, *Figura 6*), es una cifra sumamente alta (*Figura 5*). Sin embargo, si bien esto nos puede dar una noción del impacto en la economía del agricultor, algo a considerar sobre el cultivo de la papa es la gran proporción que se destina al consumo del hogar, infiriendo así que es un producto clave de la canasta familiar, y la principal fuente de energía alimentaria para las familias del altiplano (Saavedra et al., 2014;). Por ende, la pérdida de este cultivo, por sequía, repercute directamente en la seguridad alimentaria del hogar, ya que no solo implica una menor disponibilidad para el consumo, pues sabemos que la pérdida es mayor a la mitad de la producción potencial, sino que también significa que el hogar tendrá que recurrir a la compra de este producto, aumentando su gasto, para poder solventar esta escasez.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La sequía tiene un impacto significativo en la producción agrícola del altiplano boliviano. En el análisis de datos se evidencia una importante brecha entre la producción potencial y la producción real de los cultivos principales de la región, como la papa, la quinua y los cultivos forrajeros, debido a los efectos adversos de la sequía. La mayoría de los cultivos analizados experimentaron una pérdida cercana al 50% de su producción potencial debido a la sequía, esta pérdida representa un desafío económico importante para los agricultores, ya que implica una disminución significativa en los ingresos por ventas y esto a su vez repercute en la seguridad alimentaria de la región. El análisis de los rendimientos, como se sugiere, podría proporcionar una comparación más detallada entre los rendimientos reales y los potenciales, lo que ayudaría a comprender mejor la magnitud del impacto de la sequía en la agricultura. Asimismo, gran parte de la producción agrícola se destina al autoconsumo, lo que resalta la importancia de estos cultivos para la seguridad alimentaria de las comunidades rurales del altiplano boliviano. Por otra parte, el impacto económico directo de la sequía en términos de pérdidas monetarias, son una preocupación significativa para la economía familiar y la seguridad alimentaria de las comunidades afectadas. La sequía no solo reduce la producción agrícola y los ingresos de las familias agricultoras, sino que también tiene un impacto negativo en la seguridad alimentaria de las comunidades rurales. Es relevante considerar que las sequías pueden variar significativamente en su duración e intensidad. Al analizar los datos de sequías proporcionados por Mauricio Foronda se pudo observar que, en años posteriores, se han experimentado eventos de sequía más prolongados y severos. Por lo tanto, es crucial resaltar que la pérdida económica que se ha examinado se produjo durante una sequía de intensidad débil a moderada. Esto plantea la preocupación de que eventos de sequía más extremos en años posteriores pueden resultar

en pérdidas económicas mucho más significativas para la agricultura en el altiplano boliviano.

En este sentido, se evidencia la urgencia de adoptar medidas que fortalezcan la resiliencia agrícola ante adversidades climáticas, como son los eventos extremos de sequía. Para lograr una agricultura más resiliente, es necesaria la integración de prácticas agrícolas sostenibles, y sistemas de riego eficientes y se implementen medidas de adaptación al cambio climático. Como referencia podemos ver que, durante el mismo periodo de estudio, Perú logró un rendimiento de papa de 14.9 Tn/ha, aproximándose al rendimiento potencial que esperaban los agricultores del altiplano de Bolivia, lo que puede deberse, entre otras cosas, a las diferencias en la infraestructura agrícola entre ambos países. Por ejemplo, en Perú, el 42.2% de la tierra cultivable estaba equipada con sistemas de riego, mientras que, en Bolivia, esta cifra se limitaba a un 7.5% (FAO, 2023). Esta disparidad en la inversión y desarrollo de infraestructura de riego resalta la importancia de este recurso para garantizar la estabilidad en la producción agrícola, especialmente en regiones propensas a periodos de sequía.

Por lo tanto, para Bolivia, es crucial continuar con las políticas y estrategias enfocadas en ampliar la cobertura y eficiencia del riego en tierras agrícolas del altiplano. El fortalecimiento y expansión de sistemas de riego no solo permitirán aumentar y estabilizar los rendimientos, sino que también ofrecerán una herramienta vital para enfrentar los desafíos del cambio climático. Además, es esencial fomentar la capacitación de los agricultores en prácticas agrícolas sostenibles y adaptativas, que contribuyan a un uso de agua eficiente. Con estas acciones, el altiplano boliviano podría fortalecer su resiliencia a los impactos del cambio climático, proteger los medios de subsistencia de sus habitantes y asegurar la seguridad alimentaria de la región.

## Referencias

- ANF. (11 de enero de 2022). Experiencias del altiplano demuestran que la agricultura familiar es primordial para la seguridad alimentaria. *ANF*.
- Balderrama, C., Tassi, N., Rubena, A., Aramayo, L., & Cazorla, I. (2011). *Migración rural en Bolivia: El impacto del cambio climático, la crisis económica y las políticas estatales*. La Paz - Bolivia: International Institute for Environmental and Development (IIED) - GIZ.
- Berg, H. (2005). *Las actividades agrícolas y sus posibilidades*. La Paz, Bolivia: SciELO, Universidad Católica Boliviana San Pablo.
- Bula, A. (2020). *Importancia de la agricultura en el desarrollo socio-económico*. Rosario, Argentina: Universidad Nacional de Rosario (UNR) Observatorio Económico Social UNR.
- Flores, O. T. (16 de enero de 2023). *Sequías y heladas persisten en el altiplano afectando la producción agropecuaria y poniendo en riesgo a la seguridad alimentaria*. Obtenido de Centro de Investigación y Presencias del Campesinado CIPCA: <https://cipca.org.bo/noticias/sequias-y-heladas-persisten-en-el-altiplano-afectando-la-produccion-agropecuaria-y-poniendo-en-riesgo-a-la-seguridad-alimentaria>
- Foronda, M. (26 de Agosto de 2023). *Sequías en Bolivia*. Obtenido de Cuál ha sido la tendencia de sequías en Bolivia durante los últimos 15 años?: <https://observablehq.com/@mauforonda/sequias-en-bolivia#cell-154>
- Lozano, A., Alvarez, C., & Moggiano, N. (2021). *El cambio climático en los andes y su impacto en la agricultura: una revisión sistemática*. Perú: Universidad Continental, SciELO.
- Monitor de Sequías de Bolivia*. (mayo de 2023). Obtenido de Monitor de Sequías de Bolivia: <http://monitoresequias.senamhi.gob.bo>
- Nelson, G., Rosegrant, M., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., . . . Lee, D. (2009). *Cambio Climático. El impacto en la agricultura y los costos de adaptación*. Washington, D.C. : Instituto internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias IFPRI.
- OCHA. (26 de Enero de 2016). En el altiplano sur: Más del 70% de cultivos corren riesgo por sequía. *El Diario Noticias*.
- Pilar Gonzales, M. (23 de noviembre de 2022). *Sequía en Bolivia: La actividad agrícola y ganadera en alerta*. Obtenido de Sistema de Información sobre sequías para el sur de sudamérica SISSA: <https://sissa.crc-sas.org/blog/2022/11/23/sequia-en-bolivia-la-actividad-agricola-y-ganadera-en-alerta/#:~:text=La%20p%C3%A9rdida%20irreparable%20de%20miles,agua%20potable%20en%20departamentos%20como>
- Rey, L. (19 de febrero de 2016). Impacto de la sequía en la agricultura`. *Campus, La revolución de las ideas*, pág. Economía sostenible .