

## **Serie Ideas y Reflexiones Nro. 4/2021**

### **Agricultura y cambio climático, ¿cómo se vinculan en Bolivia y en el mundo?**

**29 de septiembre de 2021**

**Lucia Fernanda Garcia Encinas**

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

**Leonardo Pablo Mirabal Cano**

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

“La esencia del trabajo de los agricultores, sobre todo de los pequeños, es adaptarse al clima continuamente, escoger semillas, escoger variedades, decidir qué sembrar en un lugar u otro, cómo combinar los cultivos. Ese ha sido su trabajo desde siempre”

(CEPAL, 2013, p.30)

El cambio climático es un fenómeno reconocido a nivel mundial, el cual es definido como el “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observado durante períodos de tiempo comparables” (CMNUCC, 1992, p.6). Asimismo, es una consecuencia fundamental de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) derivadas de las actividades antropogénicas que se manifiestan en: un aumento de la temperatura global, modificaciones en las precipitaciones, alza del nivel del mar, reducción de la criósfera y modificaciones de los patrones de eventos climáticos extremos (IPCC, 2013).

Si bien estas alteraciones suceden en todo el mundo, la ubicación geográfica es un determinante de la intensidad con las que se presentan estos cambios (Bozzola et al., 2018). En el caso boliviano, el país se encuentra ubicado en el centro de América del Sur, cuyo territorio pertenece en su totalidad a una región intertropical. Sin embargo, “la presencia de la Cordillera de los Andes en la parte occidental y central del país introduce grandes variaciones en los rasgos biofísicos del país, en cuanto a formas del terreno, clima, suelos y vegetación” (Morales et al., 2000, p.8).

Ante esto, en Bolivia se reconocen 5 grandes regiones: i) la región del altiplano, localizada al sur del país, llamada así por la planicie que la caracteriza encontrándose a una altura por encima de los 3000 msnm<sup>1</sup>. Además, presenta temperaturas bajas<sup>2</sup>, leve precipitación<sup>3</sup> y fuertes vientos; ii) la región de la amazonia, en ella existen numerosos ríos y afloramientos rocosos, es de clima húmedo con temperaturas altas y probabilidades de lluvia elevadas; iii) la región del Gran Chaco, ubicado al sudeste del país, presenta áreas boscosas afectadas por frecuentes sequías y tiene un clima semiárido<sup>4</sup>; iv) la región de los Llanos tropicales, localizado al este del país y caracterizada por un clima tropical con temperaturas altas; v) los Valles, que se encuentran entre el altiplano y los llanos orientales, presenta temperaturas cálidas<sup>5</sup> y no están localizados en zonas altas<sup>6</sup> (MDRyT, 2014, p.151).

Según el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (2014), la producción agrícola está condicionada por estas 5 grandes regiones, en el caso del Altiplano, la producción tiene menor volumen por sus condiciones ecológicas. La presencia de suelos arcillosos, arenosos, fuertes vientos y amenazas de heladas y sequías son determinantes en esta región. No obstante, la producción de quinua, haba y papa destacan en la zona. En contraste con la región amazónica, las actividades agropecuarias que destacan son la agricultura de subsistencia, la recolección de castaña y la producción de cacao, entre otras. En esta ocasión, las actividades mencionadas están condicionadas por las inundaciones, la poca profundidad de los suelos con erosión hídrica y baja fertilidad. En consecuencia, queda preguntarse ¿cuál es la influencia del cambio climático sobre la actividad agrícola?

La importancia del sector agropecuario en Bolivia es notable, ya que el 29% de la población total se encuentra ocupada en actividades agropecuarias, es decir, 1.6 millones de personas (INE, 2020). Por otro lado, por la evidente vinculación de la actividad agrícola a los ecosistemas y recursos naturales se la reconoce como la actividad que más resiente y resentirá los efectos del cambio climático (IFPRI, 2009). A pesar de la exposición de la actividad agrícola al cambio climático existe un tipo de agricultura conocida como familiar capaz de contrarrestar estos posibles efectos. “Los agricultores familiares tienen el potencial de promover la sostenibilidad ambiental de los sistemas agrícolas gracias a su comprensión de las ecologías locales y las capacidades de la tierra, y la preservación de semillas y otros recursos genéticos” (FAO, 2018, p.6).

---

<sup>1</sup> msnm hace referencia a: metros sobre el nivel del mar, una medida que se usa para indicar la altura a la cual se encuentra un lugar.

<sup>2</sup> En promedio entre -6 a 16°C

<sup>3</sup> Precipitaciones que fluctúan entre los 200 a 900 mm/año (equivale a decir que la precipitación recibida durante un año en el lugar cubrirá el suelo con una capa de agua hasta una altura de 200 a 900 milímetros)

<sup>4</sup> Hace referencia a la poca disponibilidad de agua para la producción agrícola.

<sup>5</sup> Las temperaturas en valles varían de 10 a 20°C

<sup>6</sup> La altitud oscila entre los 2000 y 3000 msnm

De acuerdo al estudio de Tito & Wanderley (2021) el 96 % de las unidades de producción agropecuarias se caracteriza como agricultura familiar y contribuye con el 61 % del volumen total de producción agrícola. Desagregando por grandes regiones, el estudio muestra que el 99.8 %, 98.6 % y 88.5 % de la producción agrícola proviene de la agricultura familiar en el Altiplano, los Valles y el Gran Chaco y sucede algo parecido para la Amazonia y los Llanos tropicales con un 77.8 % y 51.4 %, respectivamente. Las estadísticas nos señalan que Bolivia es dependiente de la agricultura familiar, pero para desempeñar un rol clave en sistemas alimentarios sostenibles requiere un entorno propicio que permita responder a los efectos del cambio climático mediante estrategias de adaptación y mitigación que disminuya su nivel de vulnerabilidad.

Pero ¿cómo afecta el cambio climático a la agricultura y el bienestar humano? Los impactos de este fenómeno incluyen: i) los efectos biológicos en el rendimiento de los cultivos; ii) las consecuencias del impacto sobre los resultados, incluyendo precios, producción y consumo; y iii) los impactos sobre el consumo per cápita de calorías y la malnutrición infantil (IFPRI, 2009). Los efectos biofísicos del cambio climático sobre la agricultura inducen cambios en la producción y precios, que se manifiestan en el sistema económico a medida que los agricultores y otros participantes del mercado realizan ajustes de forma autónoma, modificando sus combinaciones de cultivos, uso de insumos, nivel de producción, demanda de alimentos, consumo de alimentos y comercio. El aumento de las temperaturas, fenómeno conocido como calentamiento global, y el cambio de las precipitaciones tienen efectos directos sobre el rendimiento de los cultivos, así como efectos indirectos a través de los cambios en la disponibilidad de agua para riego.

Por otro lado, ¿podemos predecir los posibles impactos del cambio climático a raíz de nuestro comportamiento como sociedad? El año 2000 el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) publicó un reporte especial sobre estudios en el comportamiento climático futuro con la finalidad de poder analizar posibles variaciones climáticas y los impactos que podrían generar. La simulación crea escenarios, es decir, construye imágenes alternativas de cómo podría ser el futuro bajo ciertas consideraciones presentes. Además, en el estudio se consideraron variables como el desarrollo económico y el crecimiento demográfico.

El informe presenta 6 escenarios diferentes, sin embargo, los más llamativos son el escenario A2, al ser pesimista, y el escenario B2, al ser optimista<sup>7</sup>. El escenario A2 supone una población creciente y un desarrollo económico regionalizado que ocasiona una concentración cada vez mayor de CO<sub>2</sub>. Mientras que el escenario B2 contempla un menor crecimiento poblacional y un desarrollo económico moderado

---

<sup>7</sup> Para profundizar en el tema puede acceder al informe del IPCC, en el link:

<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/sres-en.pdf>, la información pertinente al caso está en la página 9 y 10.

en conjunto con una concentración reducida de CO<sub>2</sub>. Para 2100, en caso de evolucionar con economías regionalizadas y un crecimiento económico lento y fragmentado se prevé un incremento en las temperaturas mundiales entre 2°C hasta 5.4°C (escenario A2). Sin embargo, si se prioriza la protección al medio ambiente y equidad social focalizada a niveles locales y regionales hacia la sostenibilidad y con un crecimiento económico intermedio, el alza de temperatura se prevé entre 1.4°C hasta 3.8°C a nivel global (escenario B2).

Específicamente para Bolivia, los cálculos del documento de Andrade (2014) en base a corridas realizadas por el Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) con el modelo PRECIS<sup>8</sup> señalan que, en un escenario A2, se presentará mayor calentamiento en el norte del país y en el Altiplano, las temperaturas medias en el país incrementarían entre 3.4 y 5.1°C hasta 2100. En el escenario B2, las temperaturas medias aumentarían entre 2.4 y 3.7°C, siguiendo el mismo patrón del caso anterior (Andersen, 2014). En el estudio se estima que las pérdidas totales asociadas al cambio climático entre 2010 y 2100 se situaría entre el 4,75% y el 2,87% del PIB para el escenario A2 y entre el 2,18% y el 1,32% del PIB para el escenario B2. Los sectores más afectados directa e indirectamente serían el sector agropecuario y la industria manufacturera.

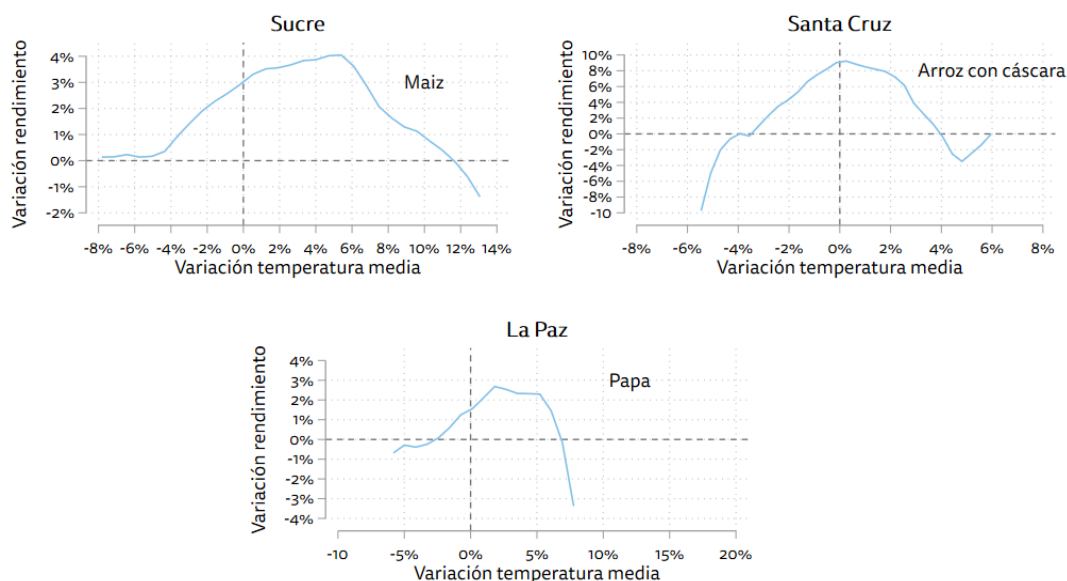
¿Qué es lo que podemos evidenciar de las variaciones de temperatura media y el rendimiento<sup>9</sup> de alimentos no industriales? Tomando en cuenta los años agrícolas durante el periodo 1990 y 2019, se puede notar que existe una relación no lineal entre ambas variables. Mientras no se presenten variaciones positivas muy pronunciadas de temperatura, se observan rendimientos de alimentos crecientes. No obstante, pasado un umbral de variación de temperatura que varía de acuerdo a cada departamento de Bolivia, el rendimiento de la tierra comienza a decrecer (Figura 1). Esto señala que el calentamiento global, podría traer problemas para Bolivia en el futuro.

---

<sup>8</sup> Providing Regional Climates for Impacts Studies

<sup>9</sup> Rendimiento hace referencia a la cantidad de producto que se logra cosechar por hectárea de tierra, el INE utiliza la medición de kilogramos de productos por hectárea de tierra.

Figura 1. Variación del rendimiento agrícola ante la variación de la temperatura media\*



Notas: (\*) Se muestra la tendencia suavizada entre ambas variables.  
Fuente: elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Si bien la actividad agrícola está sujeta a diversos tipos de riesgos, ¿la variación en las temperaturas puede ser uno de ellos? Se escogieron tres productos no industriales<sup>10</sup> y tres departamentos representativos de las grandes regiones de Bolivia. Se eligió el departamento de La Paz con la papa, Sucre con el maíz y Santa Cruz con el arroz con cáscara. Asimismo, se realizó un promedio de las temperaturas medias registradas en cada año agrícola<sup>11</sup>.

En Sucre, caídas en la temperatura media anual se encuentran relacionadas a menores rendimientos de producción agrícola en comparación a cuando se presentan variaciones positivas en la temperatura (segundo y primer cuadrante), donde se observan mayores rendimientos hasta llegar a un incremento de temperatura del 6% aproximadamente (primer cuadrante). Pasado este umbral, el rendimiento cae y se observan variaciones negativas (cuarto cuadrante). No obstante, es importante notar que variaciones negativas de temperatura no se encuentran asociadas en ningún momento a cambios negativos en el rendimiento de los cultivos (tercer cuadrante).

En cuanto al arroz con cáscara producido en Santa Cruz, variaciones tanto negativas como positivas presentan menores rendimientos de la producción en comparación a cuando no existe variación de la temperatura media anual. En caso de presentarse un incremento de temperatura del 4% aproximadamente, los rendimientos tienen variaciones negativas. Por otro lado, la papa producida en La

<sup>10</sup> Se siguió la clasificación de productos no industriales del documento de Tito & Wanderley (2021).

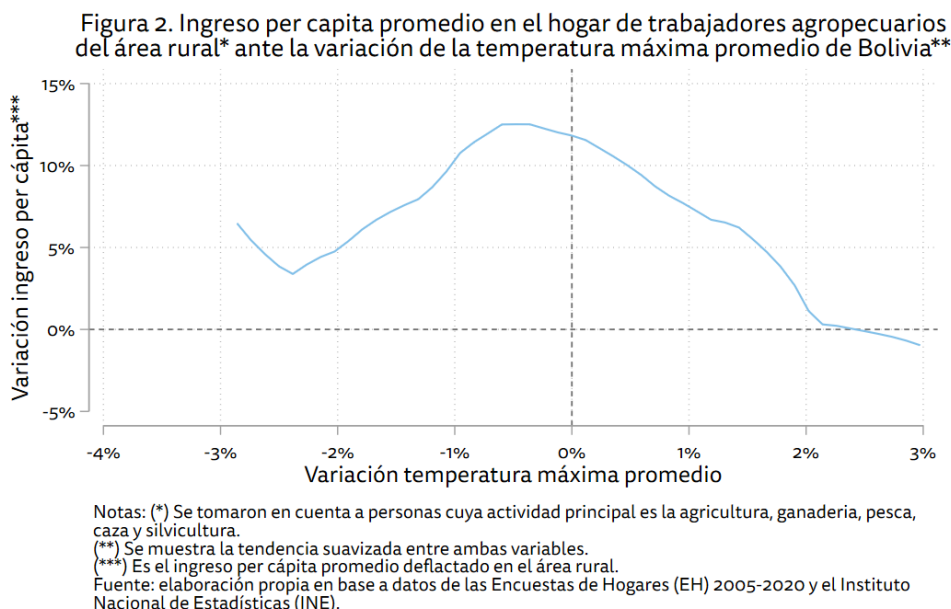
<sup>11</sup> Un año agrícola es equivalente a 12 meses, empezando el 1 de junio del año "n" y concluyendo el 31 de julio del año "n+1"

Paz tiene un comportamiento similar al maíz en Sucre, variaciones negativas de temperatura parecen incidir negativamente al rendimiento agrícola en comparación a cuando existen incrementos de temperatura. Sin embargo, la papa parece estar beneficiada cuando la temperatura media aumenta hasta un 5%.

Con lo mencionado anteriormente, podemos notar que la variación de la temperatura puede ser un factor que afecta al rendimiento de los cultivos. Asimismo, las heladas y las olas de calor pueden afectar la cantidad que se produce por hectárea de tierra. Igualmente, los lugares que normalmente registran temperaturas más altas como Santa Cruz, no tienen mucho margen de variación para mostrar rendimientos negativos, mientras que lugares de clima más frígido son más sensibles a las variaciones, pero su comportamiento puede ser más sensible a cambiar cuando se da un aumento en la temperatura.

El ingreso per cápita promedio en el hogar de las personas pertenecientes al área rural cuya actividad principal esté relacionada al sector agropecuario (agricultura, ganadería, pesca, caza, silvicultura y pesca) puede ser un indicador de cómo las variaciones en la temperatura y las precipitaciones pueden afectar al crecimiento económico rural y por ende al bienestar de los hogares rurales en Bolivia. Analizando el periodo entre 2005 y 2020, se puede observar una relación parecida con los casos anteriores.

La Figura 2 muestra en su segundo cuadrante que las caídas en la temperatura media anual están acompañadas de variaciones positivas del ingreso promedio per cápita hasta que se presenta un cambio de temperatura del -0.6% aproximadamente. Pasado este punto, el ingreso per cápita tiene variaciones positivas pero decrecientes como se muestra en el primer cuadrante. Esto puede dar evidencia de una posible pérdida de productividad que incide en los ingresos que percibe el sector agrícola en el área rural.



Posteriormente, pasando una variación positiva de temperatura del 2.4%, se observan variaciones negativas del ingreso promedio per cápita (cuarto cuadrante) ¿esto implica que la pobreza se acrecentará en función a las variaciones climáticas?

Para poder contrarrestar posibles efectos adversos de la variación de temperaturas en los cultivos, se pueden ajustar los sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales. Todo con el fin de reducir el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos (IPCC, 2001). Por tanto, la adaptación es una respuesta adecuada asociada al proceso de desarrollo que puede facilitar la continuación y mejora de los medios de vida existentes (PNUD, 2008). Las opciones de adaptación se pueden agrupar en tres categorías: i) opciones estructurales y físicas donde se recurre a métodos más eficientes de riego, fertilizante, mejoramiento genético, etc.; ii) opciones sociales como el comportamiento y el acceso a información que vaya a permitir un cambio en las prácticas agrícolas y la sustitución de cultivos.; iii) opciones institucionales que proponen esencialmente un bagaje de políticas y programas de gobierno que incluyan planes de adaptación, manejo sostenible de recursos y adaptación basada en comunidades (IPCC, 2014).

Por otro lado, algunas medidas de adaptación a nivel microeconómico pueden ser: fertilización de los cultivos, irrigación adecuada, cambio en la fecha de siembra y una mejora integral en la tecnología de producción. Mientras que desde el foco macroeconómico se puede combinar un mayor crecimiento del PIB y del ingreso per cápita, acompañado de un nivel de deforestación menor y más estable en el tiempo, mediante la mejora integral en la tecnología de producción. En el caso boliviano, destaca entre los agricultores el cambio a cultivos más apropiados para el nuevo clima, considerando el desarrollo de nuevas semillas diseñadas para ser más resilientes a un clima adverso; este tipo de adaptación es una respuesta frecuente a los cambios en la demanda y precios de productos agrícolas.

Entonces, ¿qué está en juego con el cambio climático? En Bolivia se puede observar como el Illimani de La Paz va perdiendo su poncho blanco a consecuencia de un cambio en el clima. Más allá de un hecho estético, la pérdida de nevados perjudica la dotación de agua a ciertas comunidades y pérdidas en producción de productos agrícolas. Otros ejemplos son la pérdida acelerada de la biodiversidad, la contaminación y el deterioro de las fuentes de agua dulce, la contaminación y la degradación del medio ambiente, la deforestación y el incremento de la desertización, los contaminantes orgánicos persistentes y el declive de la capa de ozono.

Asimismo, el cambio climático puede causar variaciones abruptas que devienen en procesos de degradación ecológica irreversible. Es así que, los riesgos futuros del cambio climático dependen en gran medida de cuánto cambie el clima en las próximas décadas y siglos. Ante un aumento en la magnitud del calentamiento, las posibles consecuencias serán graves, globales e irreversibles. Entre las más alarmantes están los efectos negativos que pueden generar en las condiciones socioeconómicas de los

países como ser la seguridad alimentaria, el acceso a agua, mayor riesgo a padecer enfermedades transmitidas por mosquitos, incendios forestales que atenten contra viviendas entre otras consecuencias (OXFAM, 2020). Por ejemplo, para Australia y Nueva Zelanda se pronostica una disminución de la producción agrícola por efecto de sequía e incendios que podría generar una menor seguridad alimentaria. También, se prevé que para 2050 en Asia aproximadamente 1.000 millones de personas tendrán menor disponibilidad de agua debido al retroceso o desaparición de glaciares, desastres “naturales” más frecuentes y de mayor escala.

Por otro lado, muchos de los beneficios que obtenemos de la naturaleza y el medio ambiente no son necesariamente cuantificados dentro del mercado. La calidad ambiental carece de un mercado bien definido y los precios de bienes y servicios no revelan sus variaciones. Es por esto que la teoría económica sobre medio ambiente cuenta con diferentes métodos de valoración de no mercado que permiten aproximar la monetización de los efectos de la degradación ambiental o la mejora ambiental<sup>12</sup>. No obstante, existen ciertas diferencias entre la economía ambiental y economía ecológica sobre este último punto.

Debido a que la economía ecológica tiene un espectro más amplio de estudio a causa de ser un campo de estudio transdisciplinario (Common & Stagl, 2008), considera que toda la naturaleza tiene un valor inherente derivado de la ética, los derechos y la justicia (Harris & Roach, 2018). Sin embargo, para la economía ambiental, algo tiene valor económico sólo si la gente está dispuesta a pagar por ello. En caso de que nadie esté dispuesto a pagar por un bien o servicio ambiental en particular, entonces, no tiene valor económico.

Un claro ejemplo es extraído del documento de Harris & Roach (2017), el cual menciona que, si nadie está dispuesto a pagar para preservar un insecto en peligro de extinción en la selva amazónica, desde el enfoque de la economía ambiental, entonces no habría pérdida de valor económico si la especie se extinguiera. Por otro lado, la economía ecológica afirmaría que una especie de insecto en la Amazonía tiene un valor inherente y el derecho a existir y, por lo tanto, sería digno de ser preservado. Eso puede causar que se tengan distintas valuaciones que llevarían a distintas recomendaciones de política.

En la temática del cambio climático, se emplea el Análisis Costo-Beneficio (ACB) con el objetivo de medir los costos y beneficios de realizar un proyecto o política que trate de lidiar con los efectos del cambio climático, todo esto en unidades monetarias. Al realizar un análisis ACB se sopesan las consecuencias del aumento proyectado de las emisiones de carbono frente a los costos de las acciones políticas actuales para estabilizar o incluso reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> (Harris & Roach, 2017). Por ejemplo, un

---

<sup>12</sup> Para más información, consultar Harris & Roach (2017).



proyecto energético que pueda prevenir el cambio climático traerá beneficios equivalentes al valor de los daños que se evitan.

También existen metodologías especializadas en medir los efectos del cambio climático sobre la agricultura. Mendelsohn & Dinar (2009) distingue seis tipos de enfoques principales: i) modelos de simulación de cultivo, ii) modelos de rendimiento empírico, iii) el enfoque ricardiano, iv) enfoque intertemporal de ingresos netos, v) modelos de gestión económica y vi) los Modelos de Equilibrio General (MEG). Dentro de la literatura consultada, el enfoque ricardiano es el más utilizado debido a que modelan de forma directa las ganancias de la tierra, las cuales pueden ser de hogares agrícolas, de los cultivos o un agregado geográfico (CEPAL, 2013). En otras palabras, el objetivo del modelo es simular como las ganancias de la tierra son afectadas por variables climáticas como las precipitaciones, temperatura, cantidad de días que pasan ciertos umbrales de temperatura, etc.

Al ser el cambio climático un tema en el que mayormente se hacen proyecciones para dilucidar sus efectos, las metodologías mencionadas anteriormente varían en la dificultad de su implementación y en los supuestos detrás de cada modelo. Siendo algunas metodologías más criticadas que otras.

En conclusión, el cambio climático es, y continuará siendo uno de los grandes retos del siglo XXI en adelante. Los esfuerzos de adaptarse a las nuevas condiciones climáticas son de tal magnitud que será un condicionante para el estilo de desarrollo futuro. En la actualidad, es imposible contrarrestar todos los efectos del cambio climático, sin embargo, se pueden aminorar sus distorsiones por medio de políticas que preserven el medio ambiente y al mismo tiempo reduzcan las emisiones de CO<sub>2</sub>, con miras a aportar al desarrollo sostenible.

Debido a que la agricultura familiar es vulnerable a cambios climáticos abruptos y dado que en el caso boliviano representa más del 60% de toda la producción agrícola, futuras investigaciones que analicen los efectos del cambio climático en la agricultura son necesarias para impulsar el desarrollo del país. Asimismo, existe un bagaje interesante de metodologías que podrían ser aplicadas abriendo la posibilidad de focalizar de forma sustentada distintas políticas en torno a este tema. Por último, los posibles efectos sobre la agricultura también recaerán en la seguridad alimentaria de Bolivia, siendo este un tema no menor que también puede ser investigado en un futuro. De este análisis emerge una interrogante: ¿somos indiferentes al cambio climático en Bolivia?

## Referencias

- [1] BID (2014) *La economía del cambio climático en el Estado Plurinacional de Bolivia 2014* [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37280/1/S1420412\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37280/1/S1420412_es.pdf)
- [2] Bozzola, M., & Massetti, E., Mendelsohn, R., & Capitanio, F. (2018). *A Ricardian analysis of the impact of climate change on Italian agriculture*. European Review of Agricultural Economics, 45(1), 57-79.
- [3] Common, M., & Stagl, S. (2008). *Introducción a la economía ecológica*. Editorial Reverté.
- [4] Harris, J., & Roach, B. (2017). *Environmental and natural resource economics: A contemporary approach*. Routledge.
- [5] IICA (2015) *Agricultura y variabilidad climática: lo que debemos saber del clima*. Ficha Técnica N°1 <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2601/BVE17038689e.pdf;jsessionid=9449F8ED5620F5E7A282ED38Fo48E320?sequence=1>
- [6] IFPRI (2009) *Cambio Climático: El impacto en la agricultura y los costos de adaptación*. [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/AGRO\\_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf)
- [7] INE. *Glosario INE* <https://www.ine.gob.bo/index.php/instituto/glosario-a/>
- [8] INE (2020) Boletín Sectorial N°1: Agropecuario. <https://www.ine.gob.bo/index.php/boletin-sectorial-agropecuaria-n1-2020/>
- [9] IPCC (2013) *Glosario* [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI\\_AR5\\_glossary\\_ES.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf)
- [10] IPCC (2020) *Preguntas frecuentes* [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/05/WGI\\_AR5\\_FAQ\\_ES.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/05/WGI_AR5_FAQ_ES.pdf)
- [11] FAO (2018) *El trabajo de la FAO en la agricultura familiar: Prepararse para el Decenio Internacional de Agricultura Familiar (2019-2028) para alcanzar los ODS*. <http://www.fao.org/3/ca1465es/CA1465ES.pdf>
- [12] Margrin, G. (2015) *Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*. CEPAL. [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/39842/S1501318\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/39842/S1501318_es.pdf)
- [13] MDRyT (2012). *Compendio Agropecuario: Observatorio agroambiental y productivo*. <https://www.ruralytierras.gob.bo/compendio2012/files/assets/downloads/publication.pdf>
- [14] MDRyT (2014) *ATLAS de riesgo agropecuario y cambio climático para la soberanía alimentaria*. ISBN: 978-99954-2-994-2

- [15] Mendelsohn, R. & Diar, A. (2009) Climate Change and Agriculture: An Economic Analysis of Global Impacts, Adaptation and Distributional Effects. World Bank
- [16] Morales R., Galoppo E., Jemio L., Choque M. & Morales N. (2000) "Bolivia: Geografía y Desarrollo Económico". Inter-American Development Bank. Research Network Working paper N°387
- [17] Naciones Unidas (1992) Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [https://unfccc.int/files/essential\\_background/background\\_publications\\_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf](https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf)
- [18] Painter, J. (2020) Cambio Climático, desigualdad y resiliencia en Bolivia <https://www.oxfam.org/es/informes/cambio-climatico-desigualdad-y-resiliencia-en-bolivia>
- [19] Rodríguez, M. & Mance, H. (2009) Cambio climático lo que está en juego. <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/o7216.pdf>
- [20] Viscarra, F., Giupponi, C. & Mendelsohn, R. (2018). Impactos, medidas de adaptación y costos sociales del cambio climático en el sector agrícola del Estado Plurinacional de Bolivia. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43407/1/S1700655\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43407/1/S1700655_es.pdf)