

Escasez hídrica en tiempos de crisis, austeridad y cambio. Impactos en los modos de vida rural desde el caso de Illapel

Water Scarcity in Times of Crisis, Austerity, and Change: Impacts on Rural Livelihoods from the Case of Illapel

 José Miguel Fuentes Zuleta¹

Resumen

La sobreexplotación de recursos naturales ha generado una pérdida de biodiversidad y ha provocado una serie de problemas ambientales como la escasez hídrica, que a su vez ha desencadenado cambios en los trabajos rurales. Este artículo presenta las reflexiones que surgen de la reelaboración de los hallazgos de una investigación ya finalizada sobre prácticas y tecnologías locales utilizadas para enfrentar la escasez hídrica. A partir de esto, este artículo ofrece un análisis sobre los efectos de la crisis climática —en particular la escasez hídrica, la sequía y la desertificación— en los habitantes de dos localidades de Illapel. Sobre la base de una revisión teórica y empírica a partir de los resultados de la investigación, el artículo demuestra como la crisis climática ha transformado los modos de vida de las comunidades rurales.

Palabras clave: agricultura - crisis climática - escasez hídrica – desertificación - ruralidad.

Abstract

The overexploitation of natural resources has led to a loss of biodiversity and has caused a series of environmental problems, such as water scarcity, which in turn has triggered changes in rural work. This article presents reflections that emerge from the reworking of findings from a completed research study on local practices and technologies used to address water scarcity. Based on this, the article offers an analysis of the effects of the climate crisis—particularly water scarcity, drought, and desertification—on the inhabitants of two localities in Illapel. Drawing on a theoretical and empirical review based on the research results, the article demonstrates how the climate crisis has transformed the livelihoods of rural communities.

Keywords: agriculture - climate crisis - water scarcity – desertification - rurality.

¹ Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile. jmfuentesz@uc.cl.

I. Introducción

La crisis climática es un fenómeno global que en Chile ha provocado una serie de problemas ambientales, como la desertificación, la degradación de los suelos, sequía, pérdida de biodiversidad y, lo más preocupante, la escasez hídrica. De acuerdo con un estudio del World Resources Institute de 2015, Chile es uno de los países que presentará mayor riesgo hídrico en el año 2025 (Escenarios Hídricos 2030, 2018).

El aumento de las temperaturas producto de los impactos y cambios provocados por la crisis climática, han generado desertificación, degradación y sequía de la tierra. En primer lugar, en cuanto a la desertificación, el 21,7% del territorio nacional, lo que equivale a 6,8 millones de habitantes, se encuentra afectado o en riesgo. En segundo lugar, en cuanto a la degradación, el 79,1% del territorio nacional presenta algún tipo de riesgo, ya sea leve, moderado o grave, lo que equivale a 12 millones de habitantes en 292 comunas del país. Por último, con respecto a la sequía, el 72% del territorio nacional, lo que equivale a 16 millones de habitantes en 317 comunas del país, se encuentra afectado o en riesgo (CR2, 2016).

En términos generales, el cambio climático es un problema global que implica una variación en los patrones climáticos debido al aumento en la emisión de gases de efecto invernadero y a la disminución de la capa de ozono, provocados tanto por la variabilidad natural del clima como por la actividad antrópica, resultado del mal uso o sobreuso de los recursos y el suelo (CONAF, 2016; Panez, 2018). En cuanto a este último aspecto, la actividad antrópica se manifiesta en el problema de la escasez hídrica en Chile en dos sentidos: en el plano económico y en el legislativo.

Por un lado, en el plano económico, la actividad antrópica provocada por la sobreexplotación y sobreuso del agua por parte de las grandes industrias, como la agricultura y la minería, ha agotado este recurso y ha afectado, sobre todo, a las comunidades rurales (Pérez, Castillo y Cazzuffi, 2023). Por otro lado, en el plano legislativo, el Código de Aguas creado durante la dictadura militar ha establecido la forma en que se administra el agua en Chile (Prieto, Fragkou y Calderón, 2020).

La falta de agua potable provoca que en los territorios afectados por este problema se presenten altos índices de vulnerabilidad ambiental, social y económica. De acuerdo con Fundación Amulén (2019), la correlación entre escasez hídrica y pobreza es casi perfecta, ya que, de las 241 comunas con un índice de pobreza multidimensional mayor al promedio nacional, 194 presentan problemas de carencia de agua.

Según Bolados, Gómez y Silva (2016), este problema, al menos para la zona norte, ha llevado a que las actividades productivas, de higiene y recreativas de las personas se vean afectadas, lo que ha incrementado la tasa de desempleo y de pobreza debido a la incapacidad de realizar sus actividades producto de la desertificación y la sequía, como lo es la agricultura, sino que también ha provocado problemas de salud debido a la falta de higiene (Fundación Superación de la Pobreza [FUSUPO], 2020).

En este escenario, si bien todo el territorio nacional se ve impactado en menor o mayor medida por este fenómeno, una de las zonas más afectadas por la escasez hídrica es la región de Coquimbo², principalmente en las provincias de Limarí y Choapa, donde la desertificación y la carencia de agua, resultado tanto de las sequías, como también de las descontroladas

² Según indica un estudio realizado por la FUSUPO (2020), en los últimos 15 años se han registrado en la región 27 decretos de escasez hídrica, 7 declaratorias de catástrofe por sequía, 8 resoluciones de restricción de extracciones, 3 declaratorias de agotamiento de cuencas y emergencias agrícolas por sequía en 2011, 2015 y 2019.

actividades mineras y agrícolas, ha causado cambios en los territorios y en los modos de vida de las comunidades rurales (Bravo, Naranjo e Hidalgo, 2019).

La región de Coquimbo, debido a su ecosistema desértico y clima semiárido, sumado a la crisis climática y las causas antrópicas, ha visto alterados sus ciclos ecológicos básicos que permitían a las comunidades desarrollarse y subsistir a pesar de su ecosistema particular. Esta situación se ve agravada si se considera que, según los datos del Censo de 2017 (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2017), la Región de Coquimbo cuenta con un porcentaje de población rural por sobre el promedio nacional (18,8% regional en comparación con un 12,2% nacional).

En ese sentido, la sequía, la desertificación y la escasez hídrica son algunos de los problemas que han generado el empobrecimiento de las zonas rurales, puesto que la falta de agua ha provocado en algunos sectores el desabastecimiento tanto para el consumo humano como para la conservación ecológica del territorio. Ello ha conducido a la migración campo-ciudad de los residentes, en búsqueda de mejores condiciones y oportunidades para la subsistencia humana (FSP, 2020). Conforme a los resultados de la encuesta Casen 2017, el índice de pobreza multidimensional en la región era de un 22,6%, superior al promedio nacional de un 20,7%. Cabe destacar que la mayoría de las personas clasificadas en situación de pobreza en zonas rurales pertenecen a comunidades agrícolas (FUSUPO 2020).

El presente artículo deriva de los resultados de la tesis de pregrado del autor en su tesis de pregrado³. Esta fue desarrollada con base a un trabajo de campo que se realizó durante el año 2021, en el que el tesista realizó la investigación.

El objetivo general de la investigación fue analizar cómo han cambiado las tecnologías, saberes, formas de organización y estrategias de acción desarrolladas por los habitantes de la comuna de Illapel para hacer frente a los problemas de desertificación y escasez hídrica. Para esto se elaboró un marco teórico con base a dos conceptos claves que se utilizarán en este escrito, que son el procomún y la innovación frugal.

Respecto al primer concepto, según Bollier (2016), el procomún o política de los comunes es una manera enfrentar la neoliberalización de la naturaleza y el agua. El procomún se define, en palabras de Bollier (2016), como un orden económico y social que combina lo colectivo e individual, presentándose como una alternativa a la administración estatal y privada, proponiendo que los comunes también son capaces de organizarse y administrar sus propios recursos, apuntando al autoabastecimiento y la autogestión. El procomún implica pensar formas de organización e innovación que dependen en nula o menor medida del Estado y que sean contrarias a las lógicas del mercado, considerando que, como señala Bollier (2016), el paradigma lucrativo o de mercado se basa en la cuestión central de ¿Qué puede comprarse y venderse? mientras que el paradigma del procomún lo hace desde la cuestión de ¿Qué necesito o necesitamos para vivir?

El procomún es la principal forma de subsistencia de los pueblos indígenas y las comunidades rurales, sirviendo no sólo como una herramienta de resistencia sino también de innovación social, ya que el procomún también implica la recuperación y redescubrimiento de saberes ancestrales y tradicionales que permitan una justa administración de los recursos, lo cual se vuelve especialmente relevante en contextos de escasez de recursos, como bien lo es el caso de agua, considerando que esta es un recurso escaso en el territorio a estudiar. En este sentido, en los territorios donde el agua es un elemento fundamental para el desarrollo de la

³ Dicha tesis fue la realizada por José Fuentes y Ayleen Olivares titulada *Nuevas tecnologías y prácticas locales para enfrentar la escasez hídrica. El caso de la comuna de Illapel*, en el marco del Fondecyt N°180115 "La vida social de las tecnologías verdes" a cargo de Tomás Ariztía

vida cotidiana, esta se convierte en lo que da forma a la organización de la vida dentro de la comunidad (Canelas y Cielo, 2018).

Siguiendo lo anterior, Silvia Federici y Caffentzis (2020) plantean que la política de los comunes constituye actualmente la expresión del mundo alternativo a la hegemonía del capital y el Estado, la cual se sustenta en una lógica de competencia y no de cooperación. Además, sostienen que la recuperación de lo ancestral no debe reducirse a una cuestión de nostalgia por el pasado, sino que está debe ser mirando hacia el futuro, por lo que, si determinadas formas de producción no funcionan, estas no estarían siendo una real alternativa al modelo hegemónico. Así mismo, Vega, Martínez-Buján y Paredes (2020) plantean que lo común implica un cuidado y sostenimiento de lo que une a una comunidad, por lo que pensar desde los comunes permite abrir el camino hacia nuevos imaginarios sobre la relación entre la comunidad y la tierra.

Para Bollier (2016) el procomún se entiende como un recurso unido a una comunidad, siendo esta la responsable de gestionarla como bienes comunes. No obstante, el procomún es más bien un proceso que un objeto, es decir, que no solo comprende los bienes establecidos como comunes dentro de una comunidad, sino que también involucra las normas y prácticas que dicha comunidad utiliza para gestionar un bien común para el beneficio colectivo. En un sentido similar, Federici y Caffentzis (2020) señalan que lo común no es un hecho sino el resultado de un proceso de lucha y resistencia, que implica la resignificación de los bienes comunes por parte de una comunidad. Este proceso de resignificación, señalan los autores, no está motivado solamente por la ideología sino también por la necesidad de las comunidades, las cuales debido al modelo capitalista que destruye sus territorios se ven obligados a buscar alternativas de organización y producción para poder sobrevivir.

De la mano del procomún, surge la innovación popular o frugal. La innovación tecnológica privada se presenta como una opción compleja para las comunidades locales, debido a que este tipo de innovación exige diversos requisitos, ya sea, de carácter económico, tecnológico, social y cultural (López, 2018), los cuales no siempre entregan los mejores resultados, dado que pueden generar consecuencias negativas más que positivas. El manejo adecuado de tecnologías profesionales requiere que los habitantes de las comunidades locales tengan un cierto grado de conocimiento técnico-profesional mínimo, lo cual, en varias ocasiones, ha imposibilitado que estos mismos puedan acceder a las tecnologías profesionales.

A raíz de este problema aparece como alternativa la innovación frugal que, en términos sintéticos, significa “hacer lo mejor posible con los recursos que se tiene”, el cual ha sido utilizado con la finalidad de sustituir la creencia de que es un impedimento innovar aun cuando el panorama sea obstaculizado por la falta de recursos, herramientas, entre otros aspectos (Arias-Venegas et al., 2017). Por tanto, dicha innovación se sitúa como la opción más favorable ante la existencia de escasez de recursos, pues este tipo de innovación tecnológica no privada ha sido un método que ha estado presente a lo largo de la vida del ser humano, para su supervivencia y preservación de la especie, pues se caracteriza por el bajo costo económico, su efectividad y la adaptación ante situaciones de escasos recursos, entre otros.

Teniendo en consideración lo anterior, de acuerdo con Pansera, Hermann y Narvaez-Mena (2017), la frugalidad, también conocida como innovación popular, es la capacidad de producir conocimiento y saberes capaces de generar un desarrollo sostenible e inclusivo, pues se origina de forma natural e involuntaria desde el pensamiento de personas comunes, quienes no se encuentran ligadas al área de la investigación y el desarrollo, debido a que surgen en condiciones/entornos de escasez de recursos, tanto materiales como financieros, lo cual da cuenta de su simplicidad y efectividad ante los problemas concretos de la gente común, provocando un impacto de carácter positivo en el medioambiente.

En ese sentido, se caracteriza por presentar propuestas de innovación ambiental o “eco-innovaciones”, ya que las mismas personas se encargan de buscar soluciones de bajo costo económico, donde se minimiza la actividad humana y se incrementa la inclusión social de las personas. Asimismo, es importante considerar que el origen de estas soluciones proviene del conocimiento y saberes tradicionales de las mismas comunidades locales. No obstante, dicha producción de conocimiento ha sido ampliamente ignorada por las instituciones y la academia.

El presente escrito se posiciona desde los estudios rurales y de ciencia tecnología y sociedad (CTS), bajo el argumento que existe una interacción fundamental entre las transformaciones tecnológicas y los cambios sociales, sosteniendo que los problemas ambientales no pueden comprenderse sin analizar o entender su contexto social, promoviendo la construcción de un conocimiento colectivo (Billi, Zurbriggen, Urquiza y Allendes, 2024).

A partir de lo anteriormente mencionado, en el presente artículo se expondrá cómo han cambiado las actividades y rubros desarrollados en la comuna de Illapel debido a la escasez hídrica. Se postula que, debido a este problema ambiental, hubo un cambio en las actividades tradicionales que desarrollaban los habitantes de las localidades rurales de la comuna, como la agricultura familiar o la crianza de ganado. A raíz de esto, las comunidades han buscado nuevas prácticas y tecnologías locales para enfrentar dicho problema, innovando en las formas de organización, gestión y uso del agua. Sin embargo, a pesar de estas soluciones frugales, la magnitud de la crisis hídrica ha llevado a un nuevo proceso de migración campocidad, ya que las personas, especialmente las más jóvenes, han optado por buscar nuevos trabajos en la aspiración de lograr una mayor seguridad y solvencia económica.

II. Metodología

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó un enfoque cualitativo o interpretativo, conforme al objetivo general que es el análisis de los cambios en las formas de organización y estrategias de acción, así como también las tecnologías, los saberes y las prácticas desarrolladas por los habitantes de la comuna de Illapel, para hacer frente a los problemas de desertificación y escasez hídrica. Este enfoque permitió obtener las experiencias vividas por los sujetos y a su vez, el significado que estos mismos les otorgan (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Como señalan Taylor y Bogdan (1996), una de las características de la metodología cualitativa es poder darles voz y espacio para exponer sus puntos de vista a aquellos individuos que la sociedad generalmente invisibiliza, como en nuestro caso de estudio lo serían aquellas personas que habitan en la ruralidad

Para la recopilación de información, este estudio utilizó como técnica de investigación las entrevistas semiestructuradas. Con ellas, buscamos profundizar en los discursos de los entrevistados sobre sus dinámicas y formas de organización, así como en sus saberes y conocimientos, con el fin de responder a los objetivos planteados en esta investigación.

La selección de casos se realizó en la comuna de Illapel, específicamente a personas que viven en zonas rurales donde existe una administración comunitaria del agua, que se ocupan principalmente en la agricultura, y donde se utilizan tecnologías y saberes locales para la organización y administración del agua en un contexto de escasez de recursos.

Se realizaron diez entrevistas semiestructuradas en dos localidades de la comuna de Illapel: el caserío Carén/Santa Virginia y la comunidad agrícola de Tunga Sur, tanto a hombres como mujeres, dirigentes y habitantes de las localidades. Se escogieron estos casos por dos motivos: primero, porque se adecuaban a los objetivos de la investigación, y segundo, porque había una factibilidad de poder acceder a las comunidades rurales antes mencionadas para poder estudiarlas.

Sobre el contexto y la situación de Illapel

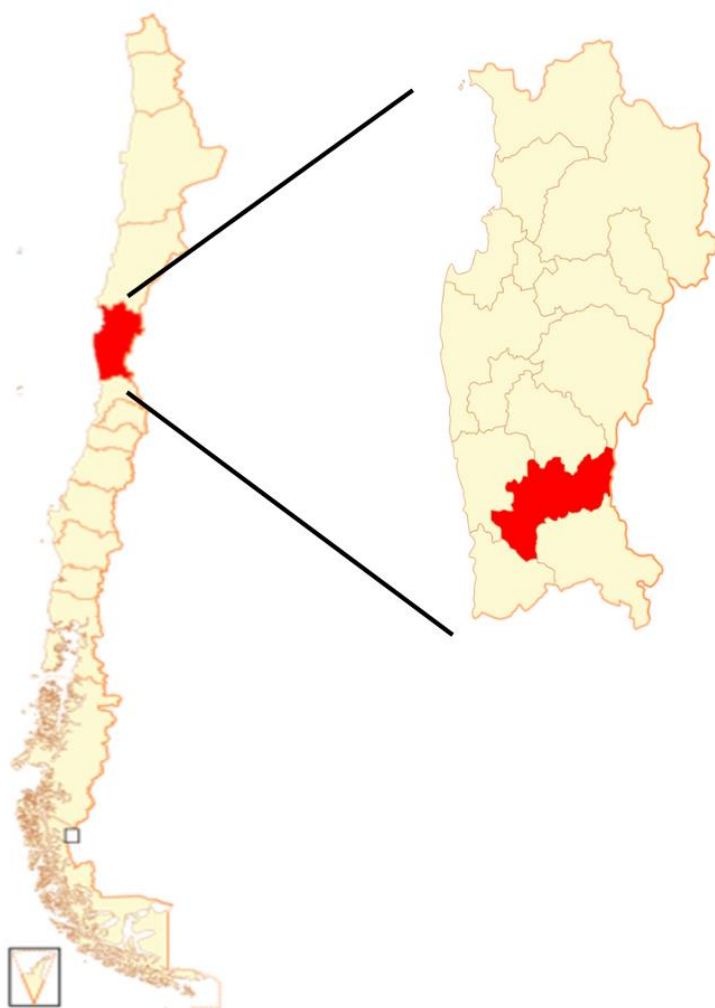
Por lo expuesto, para este estudio se escogió la comuna de Illapel, ubicada en la provincia de Choapa, Región de Coquimbo (ver figura 1), limitando con las comunas de Monte Patria, Combarbalá, Los Vilos y Salamanca. Se escogió esta comuna porque se ha visto afectada por los problemas ambientales de la última década, principalmente la sequía producto de la desertificación, así como la escasez de agua consecuencia de actividades antrópicas como la agricultura y la minería, afectando principalmente a los pequeños y medianos agricultores. Debido a esto, según constata una noticia del medio digital El Desconcierto (2020), durante el último tiempo ha habido una migración de los sectores campesinos hacia las zonas urbanas debido a la falta de agua, causada tanto por la falta de precipitaciones como por la actividad minera y agrícola, principalmente de los cultivos de paltos.

Como lo detalla la FUSUPO (2020), desde el 29 de enero de 2008 hasta el 31 de diciembre de 2019, Illapel ha sido declarada doce veces como zona de escasez hídrica por parte de la Dirección General de Aguas. Además, de acuerdo con los datos obtenidos del Censo de 2017 (INE, 2017), la cantidad de personas que vive actualmente en Illapel es de 30.848, de las cuales un 68,2% vive en zonas urbanas, mientras que un 31,8% vive en zonas rurales.

Las principales actividades económicas en la comuna de Illapel son el comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; explotación de minas y canteras; y la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (SII, 2014). Con respecto a la agricultura, en Illapel hay grandes plantaciones de paltos, naranjos, nogales y arándanos, además de una agricultura familiar de subsistencia. En cuanto a la minería, esta actividad es realizada principalmente por pirquineros que trabajan en pequeñas empresas extractoras de cobre, además de la extracción artesanal de oro en las esteras (Diario de Illapel, 2019).

Antiguamente se producían más productos como frutos secos y trigo, pero debido a la sequía estas producciones se han visto imposibilitadas, situación que ha afectado principalmente a los pequeños agricultores (Fundación Terram, 2021). Sin embargo, la falta de agua no solo afecta las actividades agrícolas, sino que también ha dificultado la realización de actividades cotidianas, como el consumo de agua para beber, bañarse, lavar, entre otras cosas (Fundación Terram, 2021).

Figura 1. Comuna de Illapel en la Región de Coquimbo



Fuente: Elaboración propia

En Illapel existen actualmente catorce comités de agua potable rural (GORE, 2015) y tres comunidades agrícolas (FUSUPO, 2020). Con respecto a las comunidades agrícolas, estas son la Comunidad Agrícola de Tunga Sur, la Comunidad Agrícola de Tunga Norte y la Comunidad Agrícola de Cuz Cuz. Estas tres comunidades, si bien tienen sus diferencias, tienen como punto en común que, en las tres, se realiza agricultura de autoconsumo y subsistencia. No obstante, para motivos de esta investigación, se estudió particularmente a la comunidad agrícola de Tunga Sur, ya que sus actividades productivas se adecuaban en mayor medida a los objetivos de este estudio.

La mayor problemática para poder desarrollar la actividad de la agricultura es la falta de acceso a agua de riego, lo que imposibilita realizarla de forma constante, ya sea como agricultura familiar o bien para comercializar. En consecuencia, estas comunidades han

buscado alternativas que les permitan sustentar su economía familiar. Una de estas alternativas ha sido la capacitación mediante talleres de asesoramiento y transferencia técnica, que buscan ayudar a realizar una administración comunitaria de la agricultura y el riego, acompañada de nuevas técnicas y prácticas de manejo de cultivo de una manera más económica y que promueven la gestión social y comunitaria de estas (GORE, 2009, 2010).

Sumado a esto, dado el fuerte componente ambiental en la lógica de funcionamiento de estas comunidades, también se ha dado el rescate de formas de agricultura tradicional, como la agricultura orgánica en el caso de la Comunidad de Tunga Sur (GORE, 2009). Cabe destacar que la administración comunitaria del agua es una práctica que también se da en las otras áreas rurales de Illapel que no están adscritas a una comunidad, sino a los comités de APR o a las Juntas de Vigilancia.

III. Resultados

Los resultados de esta investigación se pueden agrupar en cuatro grandes tópicos, estos son: prácticas locales de gestión del agua; restricción de posibilidades de cultivo; disminución de la cantidad de animales que tienen los crianceros; y poca sustentabilidad que provee la agricultura a las familias. A continuación, se explicarán con detalle cada uno de estos hallazgos.

Primeramente, abordaremos las prácticas locales de gestión del agua –que consiste en el sistema de gestión comunitaria, las prácticas locales desarrolladas por la comunidad, y las tecnologías y saberes sociotécnicas desplegados por estos—que son formas en las que la comunidad ha buscado enfrentar y mitigar de cierta manera los problemas derivados de la crisis hídrica. Luego, presentaremos las consecuencias irreversibles de la escasez hídrica (restricción de posibilidades de cultivo, disminución de la cantidad de animales que tienen los crianceros y la poca sustentabilidad que provee la agricultura a las familias). Esto demuestra que el problema complejo que se genera en un contexto de crisis, austeridad y cambios profundos.

a. Prácticas locales de gestión del agua

Las tecnologías y acciones desarrolladas por las comunidades rurales de Illapel juegan un papel fundamental para enfrentar la escasez hídrica, ya que gracias a estas las comunidades han podido salir adelante a pesar de la situación adversa que vive el territorio desde hace ya dos décadas. En este sentido, las tecnologías y acciones impactan directamente en la vida de las comunidades, puesto que se han vuelto parte de su cotidianidad, como el sistema de turnos para regar, la posesión de tranques para almacenar agua y el uso de riego tecnificado para optimizar el uso del agua.

Respecto a las tecnologías, se identificaron dos tipos: aquellas con vinculación institucional, y las de base. Las primeras, son otorgadas y financiadas por el Estado y sus instituciones: el riego tecnificado y los acumuladores de agua. Para optar por estas tecnologías, se debe postular a proyectos y convenios realizados por el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), particularmente a través del Programa de Desarrollo Local (PRODESAL), que financian una parte de la inversión, ya que el monto restante debe ser pagado por el postulante.

Las segundas tecnologías son una innovación creada por los propios parceleros para complementar y, de esa forma, mantener las tecnologías otorgadas por el Estado, ya que es responsabilidad de cada uno cuidar estas herramientas. Todo esto ha implicado nuevas técnicas y formas de producción de riego, pues debido a la falta de agua, los agricultores se han visto en la obligación de transformar sus métodos de riego por otros que les permitan una mejor administración del agua.

El proceso de desarrollo de estas tecnologías se conoce como frugalidad o innovación frugal, que es la capacidad de producir conocimiento y saberes capaces de generar un desarrollo sostenible e inclusivo, pues se origina de forma natural e involuntaria desde el pensamiento de personas comunes, quienes no se encuentran ligadas al área de la investigación y el desarrollo. Estas surgen en condiciones o entornos de escasez de recursos, tanto materiales como financieros, lo que demuestra su simplicidad y efectividad ante los problemas concretos de la gente común, provocando un impacto de carácter positivo en el medioambiente (Basu, Banerjee y Sweeny, 2013; Pansera, Hermann y Narvaez-Mena, 2017; Pansera y Fresolli, 2021).

En cuanto a las acciones locales, estas han ido dirigidas hacia la gestión comunitaria del agua, mediante la elaboración de un sistema de turnos que permite repartir equitativamente este recurso. A través de este sistema, se establecen las horas que le corresponde a cada parcelero para regar. Las comunidades también se han organizado para el abastecimiento de agua potable, que llega a través de camiones aljibes que se solicitan a la municipalidad a través de los comités de APR.

Esta forma de administración comunitaria del agua cabría dentro de las acciones que se conocen como procomún, que es un orden económico y social que combina lo colectivo e individual, presentándose como una alternativa a la administración estatal y privada, proponiendo que los comunes también son capaces de organizarse y administrar sus propios recursos, apuntando al autoabastecimiento y la autogestión (Bollier, 2016). El paradigma del procomún se basa en la cuestión central de ¿Qué necesito o necesitamos para vivir?

Además, las comunidades también se han relacionado con actores estatales y privados. Con respecto a los primeros, estos son principalmente el Instituto de Desarrollo Agropecuario [INDAP] y el Programa de Desarrollo de Acción Local [PRODESAL], que financian los proyectos de instalación de tranques y riego tecnificado, y la municipalidad, que se encarga de entregar camiones aljibes y recibir los reclamos cuando hay conflictos en alguna comunidad. En cuanto a los actores privados, destaca la minera Los Pelambres, que proporciona camiones aljibes y geomembranas para el revestimiento de los canales.

En este sentido, la innovación y la gestión comunitaria han sido factores importantes en la vida de las comunidades, aunque también han generado grandes cambios en sus formas de vida. El sistema de turnos para el agua de riego y el agua potable ha significado un cambio radical en las formas de vida de las personas que habitan el territorio, ya que antiguamente estos podían regar y consumir agua sin preocuparse por su carácter finito.

Además, las nuevas tecnologías y formas de riego implican un reaprender a regar por parte de los parceleros, como también aprender nuevos saberes y conocimientos sociotécnicos que les permitan utilizar las nuevas tecnologías que les otorga el Estado y los privados, como también las que ellos mismos han desarrollado.

Junto con esto, se han presentado ciertas tensiones entre las comunidades y los actores estatales, ya que estos no consideran los conocimientos propios de las comunidades y su territorio, sino que implementan soluciones con base a sus conocimientos sociotécnicos que difieren de los desarrollados por la comunidad.

b. Restricción de posibilidades de cultivo

Una de las consecuencias más evidentes que se observan a raíz de la escasez hídrica es la restricción de las posibilidades de cultivo. Los agricultores ya no pueden sembrar todo tipo de cultivos como lo hacían antes; ahora deben optar por aquellos que requieran de una menor cantidad de agua para su riego y que resistan a los cambios de temperatura, dado que, al ser una zona precordillerana, en Illapel las heladas ocasionales pueden afectarlos.

En consecuencia, se ha dado preferencia al nogal, que es un árbol que resiste el invierno y requiere poca agua. Además, debido a la limitada cantidad de agua disponible para riego, ya no se puede disponer de una amplia variedad de cultivos, obligando a los pequeños agricultores a escoger solo unos pocos para sembrar.

Como lo menciona Bartolomé Leiva (B. Leiva, comunicación personal, 3 de noviembre de 2021), pequeño agricultor de Tunga Sur, antes él cultivaba todo tipo de cultivos, como tomates, papas y porotos, pero la falta de agua le ha impedido continuar con esa diversidad de cultivos, por lo que ahora sólo se dedica a la quínoa, producto que también comercializa. Una síntesis de lo mencionado anteriormente lo expone Pedro Mánquez, pequeño agricultor de Carén

(...) hemos tenido que adaptarnos a la sequía, con productos que aguanten la sequía, como los nogales, la mayoría está colocando nogales... antes no po, era producción del trigo, los porotos, huertos, o sea, acá cada parcelero acá producía sus propias verduras, era más fácil, pero ahora con la sequía ha estado más, cómo decirlo, tuvimos que adaptarnos y se está produciendo muy poco (P. Mánquez, comunicación personal, 05 de octubre del 2021).

Esta restricción de las posibilidades de cultivo obliga a que el resto de los que siembran los agricultores sean sólo para consumo familiar y no para comercializarse, como los membrillos, duraznos o naranjos. Además, esta misma restricción provoca una disminución en los ingresos, ya que al comercializar sólo un tipo de fruta o verdura y, por ende, tener una menor oferta de productos, se limitan las posibilidades de obtener mayores ingresos debido a la demanda de los compradores. Por lo tanto, los agricultores ahora deben pensar con mayor detalle qué tipo de producto quieren vender pensando en la ley de oferta y demanda.

c. Disminución de la cantidad de animales que tienen los crianceros

En primer lugar, la falta de agua, generada tanto por la entubación de los canales y la sequía, ha provocado una escasez de pasto en los cerros. Como resultado, los animales, como las cabras u ovejas, se han visto obligados a recorrer grandes distancias durante el día, lo que causa dos problemas. Por un lado, a las cabras les merma la leche, lo que afecta la elaboración de productos como el queso, que es un bien importante en el comercio rural, por lo que hay serias consecuencias económicas debido a la pérdida de ingresos al no poder vender ni producir este.

Por otro lado, debido a las largas distancias recorridas, los animales se alejan buscando alimento por los cerros, provocando que se pierdan por desorientarse en la búsqueda de pasto. Como menciona Patricio Núñez, pequeño agricultor del caserío Carén-Santa Virginia, "Antes los animales uno los soltaba pa' que salieran a comer al cerro, pero ahora ya no hay pasto, entonces los animales a veces se pierden porque caminan tanto buscando alimento

que no encuentran y terminan perdiéndose” (P. Núñez, comunicación personal, 06 de octubre del 2021).

En segundo lugar, y en relación con lo anterior, la reducción de hectáreas de siembra ha provocado que a los crianceros no les alcance el alimento suficiente para todos los animales y, por tanto, deban reducir la cantidad de estos. Así lo relata Elizabeth Olivares: “mi papá, por ejemplo, tenía sus sesenta vacas y hoy en día no tienen ninguna porque hay que comprar el forraje” (E. Olivares, comunicación personal, 13 de septiembre del 2021). Lo mismo ocurre en Tunga Sur, así lo menciona Elcira Álvarez: “(...) cuando estaban los animales antes salían pal cerro, ahora uno tiene que poner de su bolsillo” (E. Álvarez, comunicación telefónica, 12 de noviembre del 2021).

Debido a lo anterior, los crianceros enfrentan costos adicionales al tener que comprar fardo para alimentar a los animales debido a la escasez de pasto en las laderas de los cerros. Como señala Patricio Núñez, esto se convierte en un problema, puesto que los animales necesitan comer para estar sanos y poder producir, “porque si el animal no está bien no le rinde, no puede sacar leche, no puede sacar queso, entonces el animal termina siendo un gasto, y ahí es cuando la gente decide vender” (P. Núñez, comunicación personal, 06 de octubre del 2021).

Además, debido a la entubación de canales, los crianceros se han visto en la necesidad de colocar fuentes para que los animales puedan beber agua, lo que trae como consecuencia que estos deban dividir su porción de agua potable para su consumo propio como para el de los animales. Con respecto a esto, Elena Castillo menciona “Entubaron este canal por completo y no le dejaron bebedero a las cabras. Entonces a las cabras ahora tenemos que darles en batea y las cabras no es lo mismo a que tome en el canal” (E. Castillo, comunicación personal, 06 de octubre del 2021).

En tercer lugar, ha habido un descenso en el número de animales debido a tres factores. La muerte del ganado, tanto vacuno como caprino, por a la falta de agua y alimento para estos, lo que produce enfermedades y desnutrición. Como consecuencia de lo anterior, los crianceros deben tomar medidas drásticas, como el envío de estos animales a otros territorios, especialmente la zona sur del país, para poder alimentarlos mejor y así salvarlos. Como ya se mencionó anteriormente, tener animales implica un costo adicional debido al gasto que significa comprarles alimento y agua, por ello, varios crianceros se ven en la obligación de vender sus animales porque ya no pueden sostener el gasto que estos conllevan.

d. Cambio de oficio/profesión

Como consecuencia de la escasez hídrica en la zona, los trabajos propios de las comunidades rurales, como la agricultura y la ganadería, se han considerado como labores sacrificadas y poco recompensadas monetariamente. Lo anterior lo destaca Elcira Álvarez, agricultora de Tunga Sur:

la juventud igual po, quién se va a quedar aquí de los jóvenes, siendo que no va a haber, no hay más po, la agricultura no da pa jóvenes, si la persona no está jubilada, que tenga un sueldo, no da la agricultura, así que los jóvenes pueden venir hasta afuera a trabajar (...) porque es la paga, porque si usted siembra papas debe tenerla más de 3 meses después pa cosechar pue, así que, en esos 3 meses ¿qué va a comer el agricultor? si vive de esto nomas y no tiene una jubilación, tampoco va a sembrar (E. Álvarez, comunicación personal, 12 de noviembre del 2021)

Este fenómeno ha provocado que las nuevas generaciones decidan dedicarse a otros rubros, como el sector minero o empleos en la ciudad, o simplemente migrar a otras ciudades. Como lo señala Bartolomé Leiva:

Y se van a cualquier parte, al norte, a las mineras o a otros trabajos, aquí muchos se van a la quinta Región, a la capital y eso, van abandonando donde nació uno, donde se ha visto crecer y da pena ver todo eso, se está secando todo el valle (B. Leiva, comunicación personal, 03 de noviembre del 2021).

Sin embargo, el problema del cambio de profesión no sólo afecta a los jóvenes, sino que incluso las personas más adultas también consideran cambiar de rubro. Así lo comenta el agricultor de Tunga Sur, Juan Cerda: “Estoy pensando en abandonar la agricultura y el ganado y dedicarme a trabajar afuera no más, a la minera, claro porque el agua es lo esencial y sin agua no *hacimos* nada, quedamos a brazos cruzados” (J. Cerda, comunicación personal, 03 de noviembre del 2021).

No obstante, algunas personas consideran que la agricultura es una actividad tradicional y ancestral que muchos aún luchan por su permanencia, así lo expresa Bartolomé Leiva: “esa (la agricultura) es como la tradición de todos nosotros, nacimos dentro de ese rubro y estamos aquí todavía, resistiendo” (B. Leiva, comunicación personal, 03 de noviembre del 2021).

En consecuencia, en el último tiempo se han buscado soluciones como la agroecología o las mismas prácticas y tecnologías locales mencionadas anteriormente, que en conjunto buscan mantener vivo el rubro de la agricultura, dado que, como menciona Bartolomé, esta actividad no es sólo económica, sino que también representa parte de la cultura y tradiciones de las comunidades que habitan en el territorio.

IV. Conclusiones

En este escrito se utilizaron dos conceptos claves para guiar la discusión: el procomún y la innovación frugal. El propósito con el concepto de procomún es plantear que las comunidades agrícolas de Illapel funcionan como organizaciones que se enfrentan a la sequía y la desertificación mediante la administración colectiva del agua comprendida como un bien común.

Cabe destacar que, según lo planteado por Bollier (2016), no existe una forma estandarizada de establecer un procomún, ya que las formas de organización de los comunes varían dependiendo del contexto de cada comunidad. En este sentido, el procomún de las comunidades agrícolas en zonas de sequía tiene sus propias particularidades al momento de organizarse e innovar, las cuales incluso varían dentro de un mismo territorio, como lo fue en este caso el caserío de Carén y la comunidad agrícola de Tunga Sur, ambas ubicadas en Illapel, pero con estrategias distintas debido al contexto propio de cada una de estas comunidades.

Respecto al segundo, para efectos del presente trabajo, el concepto de frugalidad nos permite identificar y, a su vez, explorar la innovación popular de las tecnologías que han utilizado las comunidades rurales de Illapel para enfrentar el contexto de escasez hídrica, pues a raíz de su efectividad y adaptación a las necesidades y los requerimientos locales, basados en el uso de tecnologías verdes y recursos renovables, ha permitido que las comunidades, de forma tradicional, puedan desarrollar los procesos productivos a bajo costo económico y ambiental, recuperando sus conocimientos locales.

La frugalidad, entonces, permite la aparición de una racionalidad ambiental que

Propone una ruptura con la dicotomía naturaleza/sociedad y desafía al determinismo/optimismo tecnológico, objetando el supuesto rol del Estado como garante exclusivo de las soluciones para la población (...) En su lugar, otorga mayor protagonismo a la sociedad como una entidad capaz de resolver los problemas que le afectan (Fuentes, 2024, p. 155).

No obstante, a partir de los resultados obtenidos en esta investigación, se puede observar que, si bien las comunidades son capaces de gestionar la crisis hídrica de manera comunitaria, hay ciertas consecuencias irreversibles que sufren debido a la crisis climática, que han afectado sus condiciones de trabajo y producción.

Si bien los pequeños agricultores y crianceros pueden seguir trabajando en su rubro, ya no realizan sus labores para ofertar bienes en el mercado, sino que lo hacen para abastecerse a ellos mismos mediante el autoconsumo que les proveen los cultivos y productos que elaboran, como los membrillos o las naranjas.

A pesar de que las prácticas de gestión comunitaria del agua, como el sistema de turnos, así como también las tecnologías y nuevos saberes sociotécnicos desarrollados por los agricultores, han permitido administrar de mejor manera el agua, debido a la prolongada sequía que ha afectado a la zona, sumado a la actividad extractiva de las empresas de monocultivo y de la Minera Los Pelambres, ha provocado una drástica disminución de la disponibilidad hídrica en la zona.

Esta disminución del agua ha obligado a los agricultores a plantar un tipo específico de árbol, así como un tipo específico de cultivo. Asimismo, la escasez hídrica complica la posibilidad de tener varias melgas destinadas para la siembra, debido a la dificultad de regar varios metros de cultivo.

Además, la falta de agua no sólo afecta a las actividades agrícolas, sino también a las actividades ganaderas como la crianza y el cuidado de animales. En consecuencia, el uso de animales de carga ha disminuido, a la vez que productos derivados de los animales, como la leche, la mantequilla o el queso, también han visto mermada su elaboración, afectando directamente a la economía familiar de las comunidades. En este sentido,

la agricultura y la ganadería terminan siendo poco sustentables económicamente, ya que los agricultores no generan tantos ingresos como antes, considerando el costo que implica invertir y mantener las nuevas tecnologías, tales como el riego tecnificado y la instalación de almacenadores de agua, además de los costos que implica alimentar e hidratar a los animales. Por lo tanto, si bien los pequeños agricultores y crianceros pueden seguir realizando su rubro, este ya no se realiza tanto para sustentarse económicamente, sino más bien para abastecerse a ellos mismos mediante el autoconsumo que les provee los cultivos y productos que producen (Fuentes y Olivares, 2023, p. 307).

En este sentido, elementos como la restricción de posibilidades de cultivo, la disminución de la cantidad de animales que tienen los crianceros y la poca sustentabilidad económica que provee la agricultura a las familias, han hecho que los agricultores y crianceros cambien de rubro. Este cambio, inevitablemente, marca el comienzo de un nuevo proceso de migración campo-ciudad por motivos de la crisis climática.

En conclusión, en los tiempos de crisis, austeridad y transformaciones ecosistémicas que viven las comunidades rurales, el trabajo comunitario y local, junto con la ayuda estatal y privada, así como la innovación sociotécnica, han resultado estrategias para sostener un rubro que, debido a la escasez hídrica, se ha visto afectado de sobremanera. Esto ha alterado no sólo la actividad económica de las comunidades, sino también su cultura, ya que estas

actividades no sólo representan su fuente de ingresos, sino también parte de su identidad, pues una serie de saberes tradicionales y ancestrales se manifiestan en estas prácticas que, poco a poco, se han ido perdiendo producto de la crisis climática.

Referencias

- Arias-Vanegas, V., Contreras-Velásquez, J., Valmore, B., Garicano, C., Graterol-Rivas, M., Riaño-Garzón, M. y Duque, O. (2017). Innovación frugal: un nuevo paradigma de desarrollo sostenible en la base de la pirámide. *La base de la pirámide y la innovación frugal en América Latina*, 393.
- Basu, R., Banerjee, P. y Sweeny, E. (2013). Frugal innovation: core competencies to address global sustainability. *Journal of Management for Global sustainability*, 1(2), 63-82. <https://archium.ateneo.edu/jmgs/vol1/iss2/5/>
- Billi, M., Zurbriggen, C., Urquiza, A. y Allendes, A. (2024). Transition in action: toward a social theory of the governance of transitions. *Frontiers in Sociology*, 9, 1206050.
- Bolados, M., Gómez, A., y Silva, M. (2016). *Caracterización de las tensiones socioambientales generadas a partir de la escasez hídrica en el valle del río Limarí, región de Coquimbo*. Fundación Habitar
- Bollier, D. (2016). *Pensar desde los comunes*. Traficantes de Sueños.
- Bravo, J., Naranjo, G. y Hidalgo, R. (2019). La Política de Agua de Chile: una radiografía histórica, legal y administrativa a la gestión del agua en manos del mercado neoliberal. *Agua y Territorio* 13, 43-54. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7037605>
- Canelas, E. L. y Cielo, C. (2018). El agua, el cuidado y lo comunitario en la Amazonía boliviana y ecuatoriana. *Cuidado, comunidad y común: experiencias cooperativas en el sostenimiento de la vida*, 53-73. Traficantes de Sueños.
- Corporación Nacional Forestal [CONAF] (2017). *Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV)*. <https://www.enccrv.cl/estrategia-nacional>
- CR2 (2016, junio 17). El 21,7% del territorio está en riesgo de desertificación y la sequía ya afecta al 72%. Recuperado el 30 de agosto de 2024 de <https://www.cr2.cl/el-217-del-territorio-esta-en-riesgo-de-desertificacion-y-la-sequia-ya-afecta-al-72-la-tercera/>
- Diario de Illapel (2019). Illapel. Recuperado el 24 de abril de 2021, de <https://illapelchile.cl/illapel/>
- El Desconcierto (2020, agosto 10). La migración rural de Illapel y la pugna por el agua. Recuperado el 24 de abril de 2021, de <https://www.eldesconcierto.cl/bienes-comunes/2020/08/10/la-migracion-rural-de-illapel-y-la-pugna-por-el-agua.html>
- Escenarios Hídricos 2030 [EH2030] (2018). *Radiografía del Agua: Brecha y Riesgo Hídrico en Chile*. Fundación Chile. Santiago de Chile
- Federici, S., y Caffentzis, G., (2020). Comunes contra y más allá del capitalismo. *Reencantar el mundo: El feminismo y la política de los comunes*, 137-154, Traficantes de sueños.
- Fuentes, J. (2024). ¿Hacia una política postcapitalista, comunitaria y autónoma? (Re)comprendiendo las soluciones a la crisis climática desde las prácticas y tecnologías locales. *Cuadernos De Teoría Social*, 10(19), 138–165. <https://doi.org/10.32995/0719-64232024v10n19-161>
- Fuentes, J. y Olivares, A. (2023). Nuevas tecnologías y prácticas locales para enfrentar la escasez hídrica. El caso de la comuna de Illapel. *Tesis País 2023 Piensa Chile Sin Pobreza* (pp. 285-313). Santiago de Chile

- Fundación Amulén (2019). *Pobres de Agua. Radiografía del agua rural de Chile: Visualización de un problema oculto*. Santiago de Chile
- Fundación Superación de la Pobreza [FSP] (2020). *No llueve, pero ¿gotea? Cambio climático y desertificación en sectores rurales de la región de Coquimbo*. Santiago de Chile.
- Fundación Terram (2021, marzo 23). Crisis hídrica: La agricultura en Illapel está muriendo. Recuperado 24 de abril de 2021 de <https://www.terram.cl/2021/03/crisis-hidrica-la-agricultura-en-illapel-esta-muriendo>
- GORE Coquimbo (2009). *Plan de Desarrollo Comunidad Agrícola Tunga Sur*. https://www.comunidadesagricolas.cl/wp-content/uploads/2017/06/plan-de-desarrollo_ccaa_tunga-sur.pdf
- GORE Coquimbo. (2015). *Plan Estratégico para enfrentar la escasez hídrica 2015- 2025*. https://opia.fia.cl/601/w3-article-75759.html?_external_redirect=articles-75759_archivo_01.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística [INE] (2017). *Censo nacional de población y vivienda año 2017*. <http://www.censo2017.cl/descargue-aqui-resultados-de-comunas>
- López, M. (2018). Innovación frugal. *Círculo de Escritores, Repositorio Ibero Puebla*. Puebla: México.
- Panez, A. (2018). Agua-Territorio en América Latina: Contribuciones a partir del análisis de estudios sobre conflictos hídricos en Chile. *Rev. Rupturas* 8(1), 201-225. <http://dx.doi.org/10.22458/rr.v8i1.1978>
- Pansera, M. y Fressoli, M. (2021). Innovation without growth: Frameworks for understanding technological change in a post-growth era. *Organization* 28, (3), 380-404. <https://doi.org/10.1177/1350508420973631>
- Pansera, M., Hermann, R. y Narvaez-Mena, H. (2017). Frugalidad e innovación popular: nuevos caminos para la sustentabilidad y la inclusión social en Ecuador. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 12(35), 131-152. <http://hdl.handle.net/11250/2446454>
- Pérez, R., Castillo, M. y Cazzuffi, C. (2023). Droughts, Women and Indigenous People in Chile: Assessing the Impacts on Income and Employment.
- Prieto, M., Fragkou, M. C. y Calderón, M. (2020). Water policy and management in Chile. *Encyclopedia of water: science, technology, and society*. Wiley-Blackwell, Hoboken, 2-589.
- Servicio de Impuestos Internos [SII] (2014). www.ine.cl
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1996). *Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación*. Paidós.
- Vega, C., Martínez-Buján, R. y Paredes, M. (2018). Experiencias, ámbitos y vínculos cooperativos para el sostenimiento de la vida. *Cuidado, comunidad y común. Extracciones, apropiaciones y sostenimiento de la vida*, 15-45. Traficantes de Sueños

Vercelli, A. y Thomas, H. (2008). Repensando los bienes comunes: análisis sociotécnico sobre la construcción y regulación de los bienes comunes. *Scientiæ Studia, São Paulo* 3, (6), 427-42. <https://doi.org/10.1590/S1678-31662008000300010>