



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Ciencias Forestales
Magíster en Gestión y Planificación Ambiental

PERCEPCIÓN SOBRE EL AGUA DE LOS AGRICULTORES QUE
DEPENDEN DEL EMBALSE RUNGUE (TIL TIL), EN EL
CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO, Y SU CONTRIBUCIÓN AL
DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN A LA
DISMINUCIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA PARA RIEGO

FERNANDO HENRÍQUEZ ORTIZ

Profesor Guía: Dr. Rodolfo Sapiains Arrué

Santiago, Chile

2020

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| RESUMEN | v |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1. OBJETIVOS | 4 |
| 2.1. Objetivo general | 4 |
| 2.2. Objetivos específicos..... | 4 |
| 3. MARCO TEÓRICO..... | 4 |
| 3.1. Cambio Climático, vulnerabilidad social y sus efectos sobre la disponibilidad de agua para riego..... | 4 |
| 3.1.1. Cambio climático..... | 4 |
| 3.1.3. Vulnerabilidad social..... | 8 |
| 3.2. Estrategias generales de adaptación para la disminución de disponibilidad de agua para riego..... | 10 |
| 3.3. Percepción sobre el cambio climático y la disponibilidad de agua para riego. 13 | |
| 3.3.1. Percepción sobre la Importancia del agua..... | 14 |
| 3.4. Localización del área de estudio | 15 |
| 4. METODOLOGÍA..... | 24 |
| 4.1. Teoría Fundamentada (TF) y su aplicación en la investigación..... | 26 |
| 4.2. Entrevista semiestructurada y su análisis a través de herramientas de TF. | 33 |
| 4.3. Análisis de la información | 33 |
| 5. RESULTADOS | 36 |
| 5.1. Percepciones sobre la historia del lugar y del Embalse Rungue por parte de los agricultores..... | 39 |
| 5.2. Implicancias del agua en los agricultores que dependen del Embalse Rungue. | 41 |
| 5.2.1. Significados asociados al agua por parte de los agricultores que dependen del Embalse Rungue. | 41 |

| | |
|--|-----------|
| 5.2.2. Estado de preocupación con respecto al estado actual del agua en la zona | 45 |
| 5.2.3. Usos actuales e históricos del agua del Embalse Rungue por parte de los canalistas..... | 45 |
| 5.2.4. Prácticas de adaptación realizadas por los regantes del Embalse Rungue ante la escasez de agua | 47 |
| 5.3. Responsabilidades de los actores relacionados al uso del agua y la mantención del embalse | 48 |
| 5.3.1. Percepción de las responsabilidades de los diferentes actores con respecto al uso del agua del Embalse | 48 |
| 5.3.2. Responsabilidad percibida en cuanto a actores que garanticen el manejo sustentable del Embalse..... | 52 |
| 5.3.3. Percepción muestral de los regantes sobre los roles de otros actores con respecto al uso del Embalse | 52 |
| 5.3.4. Percepción sobre la sequía y su impacto sobre las relaciones con otros regantes por parte de los entrevistados..... | 54 |
| 5.4. Proyecciones y posibles estrategias de adaptación de los regantes del Embalse Rungue ante la disminución de la disponibilidad de agua en las próximas décadas..... | 55 |
| 5.4.1. Percepción de los canalistas sobre el estado del Embalse en las próximas décadas..... | 56 |
| 5.4.2. Percepción de los canalistas sobre el estado de los cultivos en las próximas décadas..... | 59 |
| 5.4.3. Estrategias de adaptación que podría tomar la autoridad para garantizar el uso sustentable del Embalse..... | 60 |
| 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS | 61 |
| 7. DISCUSIÓN | 64 |
| 7.1. Percepción sobre los efectos del cambio climático sobre la disponibilidad de agua en el embalse | 65 |
| 7.2. Prácticas de adaptación al cambio climático ante la disminución de la disponibilidad de agua del Embalse..... | 67 |
| 7.3. Factores externos que complejizan el problema de disponibilidad de agua en el Embalse..... | 69 |
| 8. CONCLUSIONES | 71 |

| | |
|------------------------------|----|
| 9. BIBLIOGRAFÍA | 74 |
| ANEXOS | 79 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Esquema del Sistema de gestión de agua en Chile, acotado para el caso del sector riego para agricultura..... | 1 |
| Figura 2. Entorno a un radio de 25 kms. al sur este del Embalse Rungue..... | 2 |
| Figura 3 Áreas de cultivos agrícolas en la comuna de TilTil..... | 21 |
| Figura 4 Embalse Rungue..... | 23 |
| Figura 5. Metodología de investigación definida..... | 35 |
| Figura 6. Red de relaciones establecidas para explicar la historia del lugar y del Embalse..... | 38 |
| Figura 7. Red de relaciones establecida para las implicancias del agua por parte de los regantes entrevistados..... | 44 |
| Figura 8. Red de relaciones establecida para la percepción sobre las responsabilidades de los actores relacionadas al uso del agua y la mantención del Embalse..... | 51 |
| Figura 9. Red de relaciones establecida para las proyecciones y posibles estrategias de adaptación de los regantes del Embalse Rungue ante la disminución de la disponibilidad de agua en las próximas décadas.. | 58 |
| Figura 10. Esquema del análisis de resultados basado en la percepción de los regantes. | 63 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Datos socio-demográficos de la comuna de Til Til..... | 19 |
| Tabla 2. Distribución porcentual de las hectáreas de riego de regantes del Embalse del Rungue | 29 |
| Tabla 3. Cantidad de entrevistas mínimas según los criterios establecidos en la investigación* | 31 |
| Tabla 4. Entrevistas realizadas en esta investigación | 31 |
| Tabla 5. Categorías, subcategorías y dimensiones establecidas para la presente investigación | 36 |

RESUMEN

Algunas de las actividades socioeconómicas en Chile, como por ejemplo la agricultura, se encuentran vinculadas al clima y dependen de los recursos hídricos, por lo que cualquier impacto sobre su disponibilidad generará consecuencias relevantes sobre las mismas. Til Til es una comuna de vocación agrícola que pertenece a la Provincia de Chacabuco, en la Región Metropolitana. Cuenta con tres afluentes principales, los cuales actualmente fluyen de manera superficial generando pérdida del recurso, por lo que la Dirección General de Aguas (DGA) declaró la categoría de escasez hídrica en la zona. Los principales problemas en el lugar se relacionan con la ocupación del agua en un entorno de escasez del recurso y la contaminación de las aguas producida por las industrias (minerías principalmente). Si a estos conflictos se le suman aquellos ocasionados por la disminución de la disponibilidad de agua asociada al cambio climático, las consecuencias de esas tensiones podrían ser mayores, y habrá mayores dificultades para mantener la producción agrícola en el futuro.

Para establecer medidas efectivas para enfrentar la situación, es importante conocer la percepción, valores, decisiones y conductas relacionadas con el uso del agua por parte de los regantes que dependen del Embalse Rungue, y su percepción sobre cómo esta debería ser protegida para mantener su cantidad y calidad en un contexto de cambio climático.

Los resultados de la presente investigación sugieren principalmente que el agua es percibida como un aspecto esencial para la vida de las personas y los cultivos, así como para el desarrollo del trabajo agrícola. Las opiniones recogidas coinciden en que el agua se utiliza casi exclusivamente para el riego a través de acequias, canales y en algunos casos, la reutilización del agua del predio. Desde hace alrededor de 10 años o más, se percibe una disminución en la cantidad de agua del Embalse por dos razones fundamentalmente: el cambio climático (aumento de temperaturas y disminución de las precipitaciones) y aspectos administrativos (problemas de infraestructura y malos manejos administrativos).

Entre los regantes entrevistados se ha generado preocupación ya que, si los efectos del cambio climático continúan, en un periodo de 10 a 20 años el agua del Embalse se habrá acabado y los cultivos desaparecerán. De la misma forma, si no se realizan cambios en la infraestructura de los canales y del tranque, y si siguen disminuyendo las lluvias, no se va a poder acumular el agua-lluvia en los meses de invierno.

Palabras clave: percepción, disponibilidad de agua para riego, cambio climático

SUMMARY

Some economic activities in Chile, such as agriculture, are linked to climate and on water resources, so any impact on their availability will generate relevant consequences on them. Til Til is a small size farmer town that belongs to Chacabuco region, in the Metropolitan Region. It has three main river streams, which currently flow superficially generating loss of the resource. This caused the Water Government Office (DGA or Dirección General de Aguas) to declare drought situation in the area. The main known problems related to water shortage and pollution produced by mining industries (mainly). Adding to that, the decreasing water availability associated with climate change, is causing greater consequences sustaining farming for the future.

To establish effective mitigations to deal with the resource shortage, it is important to understand the farmer's perceptions, values, decisions and behaviors, as they (and their crops) depend on the Rungue Reservoir. It is equally important to consider their knowledge of how to protect the water reserves and the resource quality in a context of climate change.

The results of this research mainly suggest that water is perceived as an essential aspect for people's lives and crops, as well as farming development and sustainability. The collected insights are consequent to explain that the water is used almost exclusively for irrigation through ditches, canals and in some cases, the reuse of the field's water. For the last 10 years, the water level in the Reservoir has decreased mainly due to climate change (increase in temperatures and decrease in rainfall) and administrative aspects (infrastructure problems and deficient management).

The main concern among the interviewed farmers, reside on the continuous effects of climate change, as in the next 10 to 20 years the water supply in the Reservoir will be over and the crops will end in the sector. In the same way, if there are no changes in the infrastructure of the canals and the dam, and if the rains continue to decrease, there will be no possibility to accumulate the rainwater during wintertime.

Keywords: perception, availability of water for irrigation, climate change

1. INTRODUCCIÓN

El Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014) concluye, con un 95% de certeza científica, que el aumento de gases efecto invernadero (GEI) en la atmósfera está siendo causado principalmente por las actividades humanas. Es así como, independientemente de las emisiones futuras, podría existir un mayor calentamiento debido a las emisiones del pasado y a la inercia en el sistema climático. El informe asegura que de continuar con la emisión de GEI al ritmo actual, la temperatura promedio mundial se incrementaría de 2,6 a 4,8 °C para el año 2100 (Alianza Clima y Desarrollo, Overseas Development Institute, 2014). A futuro se espera una disminución en la disponibilidad de agua en las zonas semiáridas y los Andes Tropicales como consecuencia del cambio climático. Lo anterior se vería representado por la reducción en la precipitación y el aumento de la evapotranspiración de las zonas semiáridas.

En Chile, la mayoría de las actividades socioeconómicas están vinculadas al clima y dependen de los recursos hídricos, por ejemplo la producción de cultivos como frutales, viñas y algunas especies forestales, así como las actividades agropecuarias, entre otras. Por esta razón cualquier impacto sobre su disponibilidad generará consecuencias relevantes sobre dichas actividades (Magrin, 2015).

Según la Política Nacional para Recursos Hídricos 2015 (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015) el país cuenta con más de 60 embalses de acumulación, que pueden producir 12.900 millones de m³ destinados en su mayoría a riego, hidroelectricidad y agua potable. A pesar de lo anterior, la capacidad de almacenamiento mensual de los embalses alcanza el 64% de la capacidad mencionada, y como caso especial un 58% en 2013 debido a la intensa sequía por la que atravesó el país. La Política menciona que puede que el déficit se incremente en el norte de la Región Metropolitana, y disminuya en las regiones del Libertador Bernardo O'Higgins y Bío Bío.

Para Tapia (2012) el sistema de gestión del agua en Chile, desde el punto de vista del sector riego, puede ser analizado desde la perspectiva de dos subsistemas: la

administración del recurso hídrico y el aprovechamiento del mismo, cada uno de ellos con una estructura normativa e institucional propia que lo conforma (Figura 1). Por una parte, el sistema de administración del recurso hídrico corresponde al conjunto de normas jurídicas que son aplicables a las acciones del Estado y de los particulares del territorio de una cuenca. Dentro de estas normas, la más relevante para la gestión del agua es el Código de Aguas, pues en este se establece la forma en la que debe administrarse, asignarse o reasignarse el recurso hídrico.

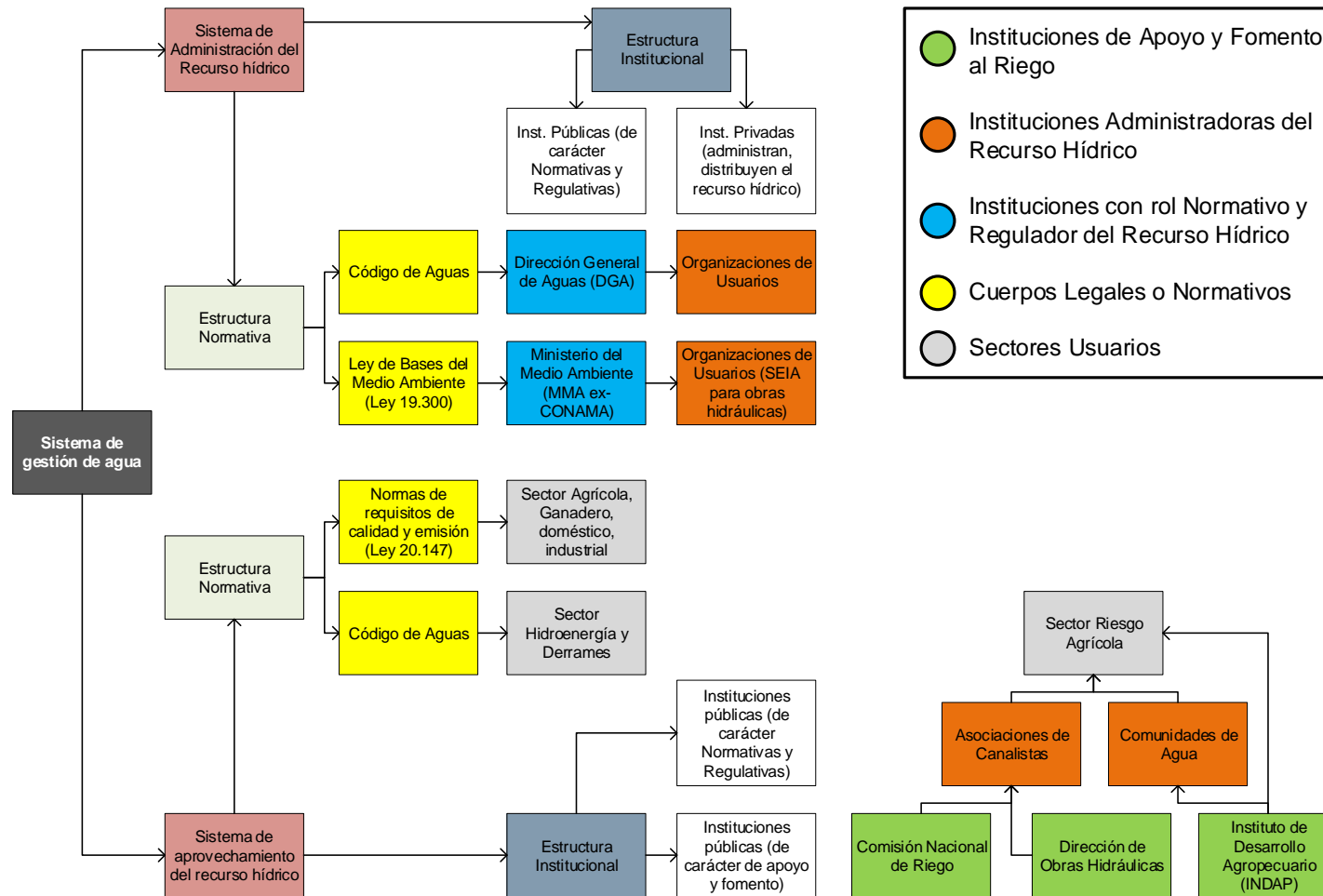


Figura 1. Esquema del Sistema de gestión de agua en Chile, acotado para el caso del sector riego para agricultura. En este esquema se muestra la estructura institucional, normativa y sus vínculos, tanto del sistema de aprovechamiento como del sistema de administración del agua (Tapia, 2012).

Uno de los propósitos expresos del Código es establecer derechos de aprovechamiento de agua permanentes y transables, de manera de permitir el uso eficiente del recurso, para lo cual incorpora criterios de asignación y reasignación de aguas, con el objeto de facilitar el funcionamiento de un mercado de derechos de agua, que logre el uso eficiente en el ámbito técnico y económico del recurso hídrico para fines agrícolas, como la producción de aceitunas, tunas entre otros.

Por otra parte, el sistema de aprovechamiento del agua en el país corresponde a los entes públicos y privados que se organizan en torno a la aplicación y ejecución de las normas, planes y programas o que cumplen funciones de administración de los recursos. En Chile, la iniciativa en materia de decisiones sobre requerimientos de agua, gastos e inversiones asociadas y las formas de empleo del recurso queda entregada a los usuarios, quienes deciden en base a sus propias funciones de rentabilidad económica esperada y sus capacidades de financiamiento (Tapia, 2012).

Til Til es una comuna que pertenece a la Provincia de Chacabuco, en la Región Metropolitana. El territorio comunal está regido bajo el Plan Regulador Metropolitano de Santiago desde 1997. Tiene una extensión aproximada de 653 km² y una población proyectada a 2020 de 16.437 habitantes. La principal actividad económica comunal es agrícola, en las que el 53,1% de la superficie comunal está clasificada entre las Clases de Capacidad de Uso¹ I a III regiones, 26,8% en la VIII región y el 10,1% en la VI región. La cuenca de Til Til tiene tres afluentes principales: los esteros Til Til, Chacabuco y Rungue. El último se ha ido agotando por la disminución de precipitaciones al punto que drena en forma superficial al Embalse del Rungue, y sumado a este efecto, el rebase de agua por el mal estado del embalse genera pérdida de agua en la temporada invernal y

¹ La capacidad del uso del suelo representa su habilidad para ejecutar funciones intrínsecas o extrínsecas derivadas de las propiedades físicas, químicas y biológicas que poseen, y que les permiten funcionar como un sistema abierto viviente, dentro de los límites del ecosistema del que hacen parte y al uso dado para sostener la producción biológica y la vida de los organismos que dependen de él. Esta capacidad está dividida en 8 clases, dependiendo de los atributos que puedan llegar a ser críticos para sostener cultivos. Dentro de las clasificaciones I a IV se encuentran los suelos arables y del V al VII se encuentran los no arables, y por la misma razón son más recomendables para uso forestal y ganadero que para cultivos. La clasificación VIII no tiene valor agrícola, ganadero o forestal (SAG, 2016).

en consecuencia, menor capacidad de riego para Esto obligó al DGA a establecer la categoría de escasez hídrica (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2015).

Uno de los principales problemas de la zona es la tensión que se presenta en el desarrollo de las faenas tanto mineras como relacionadas con la producción agrícola, en cuanto a la ocupación del agua, que es un recurso vital para ambas, pero que se encuentra en escasez como se mencionó anteriormente.



- Relaves mineros
- Embalse Rungue

Figura 2. Entorno a un radio de 25 kms. Al sur este del Embalse Rungue. Fuente: Google maps, obtenido el 19 de noviembre de 2019 en <https://xurl.es/2463a>

El otro inconveniente es que el sector agrícola debe lidiar con la contaminación de las aguas producida por las industrias mineras (Figura 2), lo que influye directamente en la cantidad y la calidad de los productos cultivados (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2015). Si a estos conflictos se le suman aquellos ocasionados por la disminución de la disponibilidad de agua asociada al cambio climático, las consecuencias de esas

tensiones podrían ser mayores, y habrá mayores dificultades para mantener la producción agrícola en el futuro. Surge entonces como pregunta de investigación ¿Cuál es la percepción de los agricultores que dependen del Embalse del Rungue (Til Til) sobre el significado del agua y la disminución de su disponibilidad para la agricultura en el contexto del cambio climático y cuáles podrían ser, según ellos, las estrategias de adaptación a este proceso?

Para establecer medidas efectivas para enfrentar la situación, es importante conocer la percepción de las personas directamente afectadas por el problema e incorporar su aporte a las medidas de adaptación. En este caso, los agricultores que dependen del embalse del Rungue en Til Til, pueden aportar su visión de las limitaciones de la actual legislación (código de aguas) junto con sus valores y propuestas de cómo esta debería ser protegida para mantener su cantidad y calidad. Adicionalmente se debe conocer su nivel de sensibilidad, e información sobre los efectos del cambio climático sobre la disponibilidad de agua para riego para mediados de siglo y cuáles estrategias podrían ser efectivas para adaptarse a este entorno cambiante. Lo anterior es de importancia dado que, aunque se advierte una reducción del agua en los esteros y embalses, no se han realizado estudios de percepción en la zona sobre la importancia del agua, el impacto del cambio climático en la disponibilidad del recurso, ni sobre estrategias desarrolladas por los habitantes para generar mecanismos de adaptación. Su experiencia es fundamental para la evaluación y mejora de las políticas respecto al agua, pues es al nivel local y de las vivencias de ellos, en donde finalmente se observa si las medidas que se implementan funcionan o no.

1. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Explorar la percepción sobre el agua de los agricultores de la comuna de Til Til que dependen del Embalse Rungue, en el contexto de cambio climático para contribuir al desarrollo de estrategias de adaptación frente a la disminución de la disponibilidad de agua para riego en la zona.

2.2. Objetivos específicos

2.2.1. Analizar los significados asociados al agua de los agricultores de la comuna de Til Til.

2.2.2. Identificar las actitudes y sentimientos asociados al agua de los agricultores de la comuna de Tilttil que dependen del Embalse Rungue.

2.2.3 Explorar las prácticas asociadas al agua de los agricultores de la comuna de Tilttil que dependen del Embalse Rungue.

2.2.4 Conocer las proyecciones respecto a la disponibilidad del agua para las próximas décadas de los agricultores de la comuna de Tilttil que dependen del Embalse Rungue.

3. MARCO TEÓRICO.

3.1. Cambio Climático, vulnerabilidad social y sus efectos sobre la disponibilidad de agua para riego

3.1.1. Cambio climático

El cambio climático es la variación identificable del estado del clima. Se trata de las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, las cuales se mantienen durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más

largos. Este proceso puede deberse a procesos internos naturales, a forzamientos externos o a cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso de la tierra (IPCC, 2007). La Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMCC), lo ha definido como el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a las actividades humanas, lo que genera la alteración de la composición de la atmósfera mundial, sumado a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (IPCC, 2007).

El cambio climático, a través del aumento de la temperatura y de la variabilidad en general de la precipitación, causará un cambio en los aportes hídricos y una modificación de la demanda de agua en los sistemas de riego. En el período comprendido entre 2010-2014, la mayoría de las estaciones meteorológicas en el valle central y la precordillera presentaron temperaturas medias y máximas entre 0.5°C y 1.5°C por encima de las históricas comprendidas entre 1970 y 2000. Las temperaturas altas generan la pérdida de agua desde las zonas cubiertas por nieve, cultivos y vegetación natural, así como de lagos y embalses, exacerbando el déficit hídrico (Alianza Clima y Desarrollo, Overseas Development Institute, 2014).

En 2012 se realizó un modelamiento a futuro de los sistemas Maule Alto y el Sistema Laja entre los años 2010-2100 utilizando un modelo llamado HadCM3-M, que entrega un escalamiento de series metodológicas similares a los datos históricos. Los resultados indican que la proyección de la variación en los caudales medios anuales en ambas zonas para finales del siglo 21, podrían presentar una disminución del orden del 40% (Vargas et al. 2012). En un estudio realizado por Villa (2013), se proyectaron los efectos del cambio climático sobre la disponibilidad de agua en la cuenca del Río Elqui, a través del modelo PRECIS para los períodos 2013-2040 y 2041-2079. Como resultado se encontró que el caudal podría aumentar para la época estival. Sin embargo, los períodos de estrés hídrico, afectarían la zona baja del río, que es la que en el año 2013 presentaba un mayor déficit hídrico según PRECIS.

En 2015 se realizó un análisis del retroceso glaciar y su influencia sobre el Río Olivares en la provincia Cordillera, Chile. En él se realizó una modelación de la proyección del

escurrimiento entre los años 2040-2070 considerando el retroceso del glaciar y los escenarios de cambio climático. Como resultados se establece una disminución del caudal cercano a los 0.5 m³/s y a 2070 será de hasta 3.5 m³/s. El estudio indica adicionalmente que en períodos de sequía, la disminución del aporte al caudal podría ser de hasta un 90% en el escenario más crítico (Maturana, 2015).

3.1.2. Percepción sobre los efectos del cambio climático sobre la disponibilidad de agua para riego.

En cuanto a estudios relacionados a la percepción sobre el cambio climático y la disponibilidad de agua en Chile, Retamal et al. (2011) realizaron una revisión bibliográfica con dos tipos de enfoques: uno cuantitativo y uno cualitativo. En los estudios de percepción se tienen en cuenta tres líneas de investigación: las ciencias físicas del cambio climático; impactos, adaptación y vulnerabilidad; y finalmente mitigación. Los dos últimos enfoques requieren de cambios conductuales y culturales por parte de las personas. En dicho contexto es importante explorar la percepción de la existencia del riesgo que implica el cambio climático, la información que respalde esa valoración, y el grado de conciencia respecto a la importancia de enfrentar el problema para diseñar e implementar estrategias de adaptación. Estos autores afirman que los cambios de comportamiento duraderos en el tiempo, de los actores de una cuenca en relación al agua, solo pueden realizarse mediante la valoración que los actores y las personas lleguen a tener respecto al agua.

Una investigación conducida por Ramos (2016) indaga la percepción sobre el cambio climático y sus impactos en el Valle de Aconcagua, en donde se determinó que las personas tienen conceptualizaciones similares sobre la sequía y perciben aumentos de temperatura sobre todo en verano. Para ellos, la intensificación de la sequía está relacionada con los aumentos de temperatura, lo que genera sequedad en el paisaje, reducción de los cuerpos superficiales de agua y nieve, así como también trae impactos económicos y sociales en la agricultura, lo que afecta la vida personal, demostrando que estos impactos son fenómenos ambientales, sociales y económicos complejos. Así

mismo, se percibe una disminución en las precipitaciones, que están relacionadas con el déficit hídrico.

Por su parte, Pinto (2017) analizó la percepción sobre prácticas de adaptación y mitigación al cambio climático en la Comuna de Lampa, Región Metropolitana, en términos de creencias y sentimientos sobre el cambio climático; percepción de la responsabilidad; prácticas de adaptación y mitigación; barreras; facilitadores; y gobernanza local del cambio climático. Las principales evidencias indican que, en un escenario de vulnerabilidad climática, el impacto de las barreras psicológicas, sociales e institucionales se incrementan, generando una adaptación insuficiente. Se concluye que existe una necesidad de politizar el cambio climático y de definir estrategias comunitarias, así como de profundizar en los facilitadores de acciones proambientales.

Así mismo, Novión y Estrada (2011) se enfocaron en un estudio no experimental en la que se aplicaron cuestionarios a 120 habitantes de la ciudad de Punta Arenas para medir la percepción y la existencia y magnitud del cambio climático en la vida cotidiana y en el bienestar psicológico. Como resultado, más del 80% de la población percibe el cambio climático y el 20% no; del primer grupo, se encuentran personas que valoran positivamente los efectos del cambio climático, y otras que manifiestan aspectos negativos. Aunque existan diferencias en estas formas de percepción, la totalidad de las personas que reconocen el cambio climático, presentan una disminución de su bienestar psicológico.

Finalmente, Huepe (2017) evaluó la eficacia de diferentes tipos de mensajes en la concientización de las personas en relación a adoptar medidas de adaptación, apoyar políticas públicas e involucrarse en acciones de participación política frente al cambio climático. Los resultados muestran que la disposición de las personas en cuanto a adoptar conductas de ahorro y de reciclaje, reutilización o reparación, apoyar políticas públicas e involucrarse en acciones de participación política frente al cambio climático, se ven influenciadas en alguna medida por el tipo de mensaje que se utiliza. Es interesante anotar que los mensajes ambientalistas que pretenden apelar a la conciencia de las personas tienen menor efecto que aquellos que involucran impacto económico e

intereses políticos. Lo anterior es de importancia debido a que los sentimientos hacia el agua y la percepción de los agricultores sobre la disminución del recurso en Til Til en el contexto de cambio climático, podría estar influenciado por los mensajes generados por diferentes actores sociales Huepe (2017).

Dados los anteriores antecedentes, la importancia de la presente investigación radica en que los agricultores en Til Til dependen directamente del Embalse Rungue, y para poder generar acciones efectivas para el cuidado del agua disponible en el contexto del cambio climático, es importante conocer los significados y sentimientos actuales asociados al recurso hídrico, el uso que se le da al agua, así como los efectos percibidos sobre el cambio climático en la disponibilidad de agua en el presente y en el futuro. Lo anterior debido a que los estudios sobre cambio climático que se han realizado en la zona se basan en aspectos cuantitativos en su mayoría, y los que se han realizado sobre percepción, se enfocan en los eventos meteorológicos y no en cómo estos cambios en el clima pueden llegar a afectar la disponibilidad del recurso y a la agricultura específicamente. El aporte de esta investigación a la protección del recurso hídrico incluye la percepción de un grupo de regantes que pueden complementar las iniciativas de mejora ejecutadas por entes gubernamentales así como la visión de otros actores como grandes accionistas, instituciones reguladoras, ambientalistas, entre otros.

3.1.3. Vulnerabilidad social

Según Gutiérrez (2015) el concepto de vulnerabilidad permite comprender la relación existente entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de manera que se puedan establecer estrategias que permitan mitigar las diversas amenazas y riesgos a los que se enfrenta la sociedad. Las amenazas hacen referencia a aquellos eventos que pueden impactar los bienes materiales e inmateriales de las personas, que, al asociarse con la vulnerabilidad crean el riesgo, que se define como el potencial de pérdidas que le pueden ocurrir a un sistema. Para el autor, el enfoque de ciencias sociales agregó la percepción de las poblaciones ante desastres naturales al análisis de vulnerabilidad, lo que generó una comprensión del riesgo en las políticas públicas de gestión. Lo anterior

se refiere a la vulnerabilidad humana que interactúa en forma dinámica con el ambiente natural, físico o socialmente construido, lo que significa que se deben identificar amenazas y vulnerabilidades específicas de los grupos sociales para incorporar los resultados a programas y proyectos (Gutierrez, 2015).

La vulnerabilidad al cambio climático ha sido entendida dentro de tres dimensiones: la exposición de los sistemas a los fenómenos climáticos, la sensibilidad a esas condiciones de riesgo y la capacidad para afrontar los impactos que los afectan. Adicionalmente, se puede entender como un proceso dinámico determinado por procesos sociales, económicos, políticos, culturales e institucionales, de forma que el cambio climático impacta una serie de vulnerabilidades previas y de largo plazo definidas en mayor parte por el acceso a los recursos. De acuerdo con lo anterior, la vulnerabilidad es una condición *a priori* de la comunidad, y que es resultado de dinámicas sociales, educativas, económicas, ambientales y políticas (Mussetta et al. 2017).

Para Lampis (2013), la relación entre vulnerabilidad y cambio climático no tiene un solo significado debido a su complejidad multidimensional y multiescalar. Se puede entender la vulnerabilidad como dos polos opuestos: en primera medida como un hecho principalmente relacionado con los sistemas físicos, y en segunda medida como un problema de desarrollo. De esta forma, se pueden establecer dos conceptualizaciones que se pueden integrar en tres diferentes enfoques:

- Riesgo-Amenaza: se concentra en la estimación de la probabilidad de un riesgo y en cuantificar su impacto.
- Construcción social del riesgo: se interesa en las condiciones de los individuos, grupos y comunidades, en relación con el estrés a lo largo del tiempo y de eventos críticos de tipo extremo. Se enfoca en la investigación de los factores que potencian la capacidad de las personas para enfrentar situaciones de tipo extremo, y de cómo estas pueden recuperarse de sus efectos.
- Enfoque integrado: busca integrar ambos enfoques anteriores.

La vulnerabilidad social en el segundo enfoque se interesa de forma específica por los impactos sobre las oportunidades de las personas y de los grupos sociales. En ese sentido, la vulnerabilidad se define en función inversa de la capacidad de los individuos, grupos, hogares, comunidades, de prever, resistir, enfrentar y recuperarse del efecto que implican la pérdida de activos materiales e inmateriales. Cuando se habla de vulnerabilidad social, se habla de problemas no resueltos de desarrollo, o de limitaciones o carencias en el logro del mismo. En el enfoque, la vulnerabilidad y la amenaza son vistas no solo como variables sino como procesos. La vulnerabilidad es entendida como una progresión desde las causas principales, a las presiones dinámicas, y finalmente a las condiciones inseguras (Lampis, 2013). Es así como la escasez del agua es una de las amenazas naturales futuras debido al acceso desigual de los recursos. Por esta razón se establece una relación directa entre la vulnerabilidad y los patrones de desarrollo que se implementan en países y en regiones. Así, los aspectos climáticos no son la causa de la vulnerabilidad social, sino factores que incrementan vulnerabilidades previas (Mussetta et al. 2017).

3.2 Estrategias generales de adaptación para la disminución de disponibilidad de agua para riego

Para hacer frente al cambio climático, los científicos concuerdan en proponer dos líneas de acción: las medidas de mitigación y las medidas de adaptación. Las medidas de mitigación apuntan principalmente a disminuir la emisión GEI, en base a cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el consumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Por su parte, las medidas e iniciativas de adaptación se enfocan a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático.

Existen diferentes tipos de adaptaciones, por ejemplo: preventivas y reactivas, privadas y públicas, autónomas y planificadas. Santibáñez (2018) afirma que la pequeña agricultura en Chile tiene acceso limitado a los recursos hídricos lo que la pone en situación de vulnerabilidad, por lo que para adaptarse a la escasez de agua, se requiere

de la construcción de sistemas de riego adecuados a las capacidades económicas y tecnológicas de los agricultores. Sistemas como por ejemplo la cosecha de agua en pequeña escala, la infiltración para recargar el agua del suelo y los sistemas de riego subsuperficial son prácticamente inexistentes en la actualidad. Estos hacían parte de las técnicas tradicionales que fueron utilizadas por los agricultores del periodo pre colonial en la región, y, según el autor, pueden ser recopilados y empleados nuevamente.

En otros países en donde se ha utilizado esta herramienta de la infiltración, el agua se utiliza para regar pequeñas plantas plantadas con especies rústicas, que son resistentes a las sequías. Este es una técnica de prevención para aquellos años en los que el agua puede ser escasa (Santibáñez, 2018). De acuerdo con lo mencionado, Córdoba-Vargas y León-Sicard (2013), en un estudio realizado en Anolaima (Colombia), durante la época de sequía generada por El Niño en la zona, los agricultores hicieron uso de prácticas de cosecha y almacenamiento de agua, ligadas a la excavación de pozos y a la compra de tanques o canecas de recolección como una estrategia para ahorrar agua. Los resultados indicaron que el volumen de agua recolectada alcanzan para solucionar el abastecimiento de tipo doméstico por temporadas cortas de tiempo, pero no fue suficiente para regar los cultivos, con lo que se concluyó que este sistema de almacenamiento de agua es débil a la hora de enfrentar la sequía.

A pesar de lo anterior, Chile cuenta con algunos ejemplos de adaptación a través de la construcción de diques fluviales o costeros y la sustitución de plantas sensibles al choque térmico por otras más resistentes (Cortés, 2013).

Infante e Infante (2013), realizaron una investigación en las llamadas zonas de “Secano Interior” en la Región del Bio-Bio, donde se están presentando problemas de disponibilidad de agua. Los autores entrevistaron a agricultores, quienes argumentan que por la falta del recurso han disminuido las especies de primavera-verano como los porotos, el maíz y las hortalizas al aire libre. Así mismo ha mermado la superficie cultivada de frutales, dado que la cantidad de agua no es suficiente para mantener los sistemas de riego.

Ante esta situación, los agricultores optaron por usar sistemas de riego por goteo tanto para uso comercial, como para el autoconsumo. De la misma forma, las pocas vertientes existentes en el área se han tenido que entubar y conducir el agua a través de cañerías para un mejor uso de la misma. Finalmente, algunos agricultores, con fines de abaratar costos, han utilizado paneles solares para el funcionamiento de electrobombas. Durante su estudio, Infante e Infante (2013), invitaron a los entrevistados a pasar un día en el Centro demostrativo de Centro de Educación y Tecnología (CET) para discutir sobre opciones tecnológicas que podrían ser aplicadas en sus predios. Como resultado, el 95% de los participantes estuvo de acuerdo en que técnicas como los sistemas de cosecha de agua son factibles de realizar y estarían dispuestos a realizar algunas de las prácticas observadas.

Cortés (2013) asegura que las estrategias de adaptación a estos impactos varían según el país, así por ejemplo, en algunos lugares la falta de acceso al agua es el obstáculo a la adaptación y en otras es el acceso a sistemas de crédito. Para hacerle frente a ambos obstáculos, los países deben preparar planes de acción para la adaptación al nivel nacional que permitan definir las prioridades inmediatas y mejorar así su preparación para el cambio climático. Sumado a estas, las acciones para enfrentar los impactos del cambio climático también pueden derivarse de los sistemas de producción: como por ejemplo la reubicación de cultivos, la mejora de la gestión de la tierra, tal como el control de la erosión o protección de los suelos mediante plantación de árboles y la gestión de los recursos hídricos en áreas locales.

Chile cuenta con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2008-2012 (en proceso de actualización 2017-2022), y en el que se enmarcan las principales estrategias de la Institución Pública, donde los recursos hídricos son un eje central, y en el que las medidas de adaptación se focalizan en la gestión sustentable de los recursos hídricos, mejorar la institucionalidad para planificar el recurso, prevenir y enfrentar la escasez de agua, fortalecer y ampliar los sistemas de monitoreo tanto del agua como de los glaciares, reutilización del recurso y educación a la población (Departamento de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente, 2014). En adición a este, en 2013 se creó el Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario, en donde se

propone fortalecer la planificación y gestión de los recursos hídricos para optimizar el uso de agua en agricultura, establecer un programa nacional para fomentar la gestión eficiente y sustentable del agua para riego y reforzar programas de Riego Campesino principalmente (Ministerio de Agricultura, Ministerio del Medio Ambiente, 2013).

3.3 Percepción sobre el cambio climático y la disponibilidad de agua para riego.

Para enfrentar el cambio climático se requiere no solamente de la disminución de los GEI, sino que también implica cambios significativos en aspectos cotidianos como el uso de la energía, el manejo del agua o la producción y consumo de alimentos. A pesar de lo anterior, los sistemas de valores y las creencias en la percepción y respuestas al cambio climático, la vulnerabilidad, la exposición a escenarios climáticos cambiantes, impactos en la salud mental, la integración del conocimiento local y científico, entre otros, no han sido suficientemente tenidos en cuenta en el diseño de políticas del cambio climático. En ese sentido, el estudio de esta dimensión humana puede permitir incrementar la importancia del problema en la agenda pública, de manera que se pueda involucrar a la ciudadanía y fortalecer la resiliencia individual, social e institucional, así como mejorar el impacto de las políticas de cambio climático (Sapiains y Ugarte, 2017).

De acuerdo al IPCC, la línea de investigación de cambio climático debe incluir la percepción de los ciudadanos, así se podrán implementar las estrategias comprendiendo los niveles de sensibilidad, información y la interacción con el cambio climático, el estudio sobre la percepción y el nivel de conciencia ciudadana al cambio climático tiene por objeto entre otros identificar qué puede ser hecho, en qué forma y por quién, conocer las barreras individuales, comunitarias o institucionales para el desarrollo de prácticas de adaptación, la percepción de control sobre el problema, etc. Esto se fundamenta en que diversos enfoques de la psicología ambiental sugieren que las conductas pro-ambientales se explican por múltiples factores interrelacionados. Esto incluye creencias respecto a la conducta (e.g., ahorrar agua), actitudes y sentimientos asociados (e.g., si no cuidamos el agua pondremos en peligro nuestra fuente de subsistencia), valores (e.g., el agua es sagrada y hay que protegerla), entre otros factores (Sapiains & Ugarte, 2017). Lo anterior es de importancia dado que cuando se habla de cambio climático y agua se

debe observar la percepción sobre el valor o la importancia del recurso para las personas, los significados que esta representa, los usos que se le da, y la disponibilidad del recurso para la sociedad que habita la cuenca hidrográfica. Las cuencas, en ese sentido, son sistemas eco-sociales en las cuales interactúan diversos actores políticos, económicos, sociales como la ciudadanía y consecuentemente percepciones heterogéneas (Retamal et al. 2011).

Tesser (2013) afirma que tanto el espacio como los recursos presentes en él, se convierten en materias primas para que los actores se organicen y desarrollen actividades socioculturales y económicas. Ese territorio es en donde el agua es una pieza fundamental dado que su disponibilidad de la misma, su apropiación y accesibilidad son indispensables para mantener las relaciones sociales y actividades productivas, articulando conflictos y tensiones dependiendo de cómo sea utilizada el agua. Estas relaciones se han establecido de forma artificial en las áreas rurales de la Región Metropolitana, en donde el clima, el desarrollo de actividades agrícolas intensivas, y adicionalmente en el caso de Til Til las actividades mineras, y actualmente los efectos del cambio climático, han sometido a los recursos hídricos a una demanda creciente que podría implicar en el futuro conflictos o problemas por su utilización.

Dado que los estudios que se realizan en relación al tema hídrico tienen predominantemente enfoques económicos, ecológicos y relacionados con ingeniería, se hace relevante explorar cuál es la percepción de los actores en cuánto a la disminución de la disponibilidad de agua para sus actividades agrícolas debido a los diferentes escenarios climáticos que podrían hacerse presentes en las próximas décadas, y que podrían generar impactos a nivel social y económico.

3.3.1. Percepción sobre la Importancia del agua

El agua adquiere un carácter multifuncional y multidimensional dependiendo del contexto biogeográfico y socioeconómico. En ese sentido, se hace necesario comprender la forma en la que es concebida el agua, debido a que se trata de una comprensión holística de la relación que existe entre el ser humano y el ambiente. Esta relación debe ser considerada como relativa a una situación histórico-social, pues tiene una ubicación

espacial y temporal, y depende de circunstancias, que al ser modificadas influyen en la percepción, de forma que pueda ser adecuada a las nuevas condiciones (Caracciolo et al. 2015). Así, por ejemplo se puede decir que las consecuencias de las crisis hídricas y climáticas sobre los agricultores, se unen a otros factores diferentes de tipo socioeconómico como la globalización y las transformaciones del sistema agrario, de forma que los eventos hidro-climatológicos funcionan como un efecto multiplicador de otras exposiciones no climáticas (Mussetta y Barrientos, 2015).

De acuerdo con Caracciolo et al. (2015), las percepciones son producto de las experiencias ambientales de las personas con su entorno, de las que pueden surgir ideas utilitaristas o funcionales, así como aspectos de carácter emocional, estético o relacional. Una de estas percepciones es la que se relaciona con el valor del agua y el manejo de la misma, dado que para algunas comunidades este concepto va más allá de la visión económica del recurso, porque incluye aspectos de tipo ecológico, emocional y social. El aspecto socioeconómico tiene que ver con la importancia que juega el agua en la productividad y en los beneficios aportados en términos de desarrollo comunitario y calidad de vida. De la misma forma, la importancia social y económica del agua se basa en valores intangibles y simbólicos, que se relacionan con las necesidades, las aspiraciones, las preferencias, y las condiciones fisiológicas, psicológicas y sociales de los sujetos, y que son influidos por las organizaciones económicas, jurídicas, religiosas, educativas y tradicionales de los grupos humanos (Caracciolo et al. 2015).

3.4. Localización del área de estudio

La comuna de Til Til, junto a las comunas de Lampa y Colina forman la Provincia de Chacabuco, siendo Til Til la más apartada en la Región Metropolitana. Limita al norte con la comuna de Llay Llay, al sur con la comuna de Lampa, al oriente con la comuna de Lampa y al poniente con las comunas de Olmué y Quilpué. La superficie del territorio es de 667,3 Km², lo que corresponde al 4,3% de la superficie del territorio regional

(Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y otros, 2015). La comuna se encuentra dividida en cinco distritos: Til Til, Polpaico, Montenegro, Rungue y Caleu. De estos, solamente Til Til y el área conocida como Huertos Familiares son considerados urbanos, y el resto de distritos corresponden al área rural (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y otros, 2015).

Según las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística (INE), resumidas en la Tabla 1, para el año 2012 se estimaba que la población de la comuna de Til Til alcanzaría los 16.508 habitantes, presentando una variación del 11% frente a los datos registrados en el censo de 2002. Este crecimiento fue menor al registrado en la Región Metropolitana (15,6%) lo que puede ser explicado por su cercanía a la ciudad de Santiago, la disminución de la mortalidad y la natalidad, así como de procesos migratorios del campo a la ciudad (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2015). Para 2020 se espera que haya una pequeña reducción de la población de alrededor del 0,07%, teniendo un total de 16.437 habitantes (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y otros, 2015). Así mismo, actualmente en el área existe una predominancia en el número de hombres frente al de las mujeres, lo que se ve reflejado en el índice de masculinidad, que es más alto en esta zona que en la Región Metropolitana, lo que podría ser resultado de procesos migratorios de mujeres jefas de hogar que se insertan en el mercado laboral en Santiago, y a estudiantes que luego de egresar se radican definitivamente en la capital (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2015). A pesar de lo anterior, en la proyección a 2020, se demuestra que la población joven en mujeres pasaría del 60% en 1992 al 47% en 2020. Por su parte, los hombres pasarán de 59,8% en 1992 a 47% en 2020 (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago et al. 2015).

Por su parte, los años de escolaridad en Til Til es de casi dos años menor que en la Región Metropolitana, siendo la primera de alrededor de 9 años y la segunda de 11 (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y otros, 2015). La comuna posee 23 establecimientos educativos, de los cuáles 9 son establecimientos municipales, 7 establecimientos particulares subvencionados, 3 establecimientos de la Fundación Integra y 4 establecimientos de la JUNJI (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2015). Adicionalmente, en la comuna la mayor parte de la población tiene estudios básicos

incompletos² (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago et al. 2015). La población en edad escolar en la comuna es de 3.216 niños y jóvenes en 2014, mientras que las matrículas registraron un total de 3.021 niños, lo que indica que hay 195 niños o jóvenes que no han sido matriculados o que no cuentan con cobertura escolar (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2015). El sistema educacional en la comuna de Til Til se encuentra por debajo de la media regional, lo que se evidencia en los resultados de las pruebas PSU y SIMCE. En cuanto a esta última, la comuna registra aproximadamente 20 puntos menos que la media regional para ambas pruebas; y los resultados de PSU muestran 70 puntos menos que la media regional en establecimientos municipales (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago et al., 2015).

En cuanto al nivel de pobreza, la encuesta CASEN realizada para el período 2003-2011, arroja que un 3,5% de los hogares en la comuna corresponden a pobres en estado de indigencia, lo que se encuentra en un nivel más alto que el porcentaje regional. De la misma forma, el 8,1% son declarados pobres no indigentes, siendo igualmente mayor que los datos regionales. El número de hogares pobres (indigentes y no indigentes) disminuyó de 188 en 2003 a 151 en 2011. La misma encuesta muestra que los ingresos autónomos de los hogares de la comuna alcanzan un promedio de \$534.652, y los subsidios monetarios tienen un promedio de \$16.002, que es superior al promedio regional (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2015).

Entre los años 2002 a 2012, la Población Económicamente Activa (PEA) de la comuna obtuvo un crecimiento de alrededor del 3%, lo que demuestra que no hay crecimiento poblacional, entonces la capacidad de producción comunal tampoco puede crecer. En ese periodo de tiempo se presentó una disminución del 50% del sector silvoagropecuario entre 2007 y 2011; de la misma forma, la construcción se redujo en un 82% y la actividad inmobiliaria un 44%. Contrario a lo anterior, los rubros que presentaron un crecimiento

² En la comuna, el 3,94% de la población no tiene estudios de ningún tipo; el 23,07% tiene básica incompleta; el 12,38% básica completa; el 18,61% media incompleta; 27,79% media completa y alrededor del 15% cuenta con estudios superiores completos o incompletos (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago et al. 2015).

fueron la administración pública, con un 92%, seguido de la educación (77%) y el comercio (36%) en el mismo lapso de tiempo (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2015).

En cuanto a los aspectos productivos, las actividades económicas se dividen en tres componentes: sector industrial, comercio y actividades agropecuarias. El sector industrial (metálico y no metálico) comprende grandes empresas como Polpaico, CODELCO y Anglo American. Por su parte el comercio concentra su actividad en empresas pequeñas y microempresas. El sector rural, se encuentran conviviendo la agroindustria y la producción local tradicional, en donde la primera se enfoca en la producción de frutas frescas y uvas de mesa. La agroindustria es más dinámica y genera mayor mano de obra temporal, que la producción local tradicional, caracterizada por la estacionalidad del empleo. Dentro de las empresas más importantes del rubro se encuentran Agricom y empresas procesadoras de aceitunas (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2015).

Para el 2009 se reportó un crecimiento del número de empresas dedicadas a los rubros de comercio al por mayor y menor, vehículos automotores y enseres domésticos, sin embargo, su volumen de ventas puede ser menor al de los sectores agricultura, ganadería, caza y silvicultura, donde el número de empresas es menor (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago et al. 2015), lo que demuestra un menor nivel de crecimiento en el sector agropecuario, que las empresas dedicadas al rubro del comercio. Así mismo, en el informe de estadísticas de Empresas por Región del Servicio de Impuestos Internos (SII), entre 2005-2015, en la comuna de Til Til la mayor concentración de trabajadores dependientes se encuentra en el rubro agricultura, ganadería, caza y silvicultura, con 407 trabajadores, seguido de actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler con 290 personas (SII, 2017a).

En un informe similar, el SII reporta que Til Til cuenta con 37 empresas grandes, 158 medianas, 1.322 pequeñas y 5.300 microempresas, lo que muestra un predominio de las empresas de menor tamaño (SII, 2017b). Es interesante notar que aunque alrededor del 50% de las empresas son del rubro comercial, su capacidad de generación de

empleo son limitadas, debido a que en general trabaja el dueño con un familiar (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2015).

Tabla 1.

Datos socio-demográficos de la comuna de Til Til

| Datos socio-demográficos de la comuna de Til Til | |
|---|-------------------|
| Datos poblacionales | |
| Estimación de la población de Til Til para 2012 | 16.508 habitantes |
| Estimación de la población de Til Til para 2020 | 16.437 habitantes |
| Porcentaje de mujeres (Censo 1992) | 60% |
| Porcentaje esperando de mujeres para 2020 | 47% |
| Porcentaje de hombres (Censo 1992) | 59,80% |
| Porcentaje esperando de mujeres para 2020 | 47% |
| Datos de educación | |
| Años de escolaridad promedio en Til Til | 9 años |
| Número de establecimientos educativos municipales | 9 |
| Número de establecimientos educativos particulares subvencionados | 7 |
| Número de establecimientos educativos Fundación Integra | 3 |
| Número de establecimientos educativos JUNJI | 4 |
| Número de establecimientos TOTAL | 23 |
| Número de niños y jóvenes en edad escolar | 3.216 |
| Número de niños y jóvenes matriculados | 3.021 |
| Total de niños sin cobertura escolar | 195 |
| Nivel de pobreza | |
| Porcentaje de hogares pobres en estado de indigencia | 3,5% |
| Porcentaje de hogares pobres no indigentes | 8,1% |
| Hogares pobres (indigentes y no indigentes) en 2011 | 151 |
| Ingreso autónomo de los hogares en la comuna | \$534.652 |
| Subsidios monetarios | \$16.002 |
| Datos económicos | |
| Crecimiento rubro administración pública 2007-2011 | 92% |
| Crecimiento rubro educación 2007-2011 | 77% |
| Crecimiento rubro comercio 2007-2011 | 44% |
| Crecimiento rubro silvoagropecuario 2007-2011 | -50% |
| Crecimiento del rubro construcción 2007-2011 | -80% |
| Crecimiento del rubro inmobiliario 2007-2011 | -44% |
| Aspectos productivos | |
| <i>Sector industrial</i> | |
| Cantidad de grandes empresas (metales y no metales) | 37 |

Datos socio-demográficos de la comuna de Til Til

Sector comercial

| | |
|-------------------|------|
| Empresas pequeñas | 1322 |
|-------------------|------|

| | |
|---------------|------|
| Microempresas | 5300 |
|---------------|------|

Sector agropecuario

| | |
|---|----|
| Empresas agroindustriales (frutas frescas y uvas de mesa) | 68 |
|---|----|

Producción local tradicional

Empleo

| | |
|--|-----|
| Empleo asociado al rubro agricultura, ganadería, caza y silvicultura | 407 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Empleo asociado a actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler | 290 |
|--|-----|

| | |
|--------------|------|
| Otros rubros | 1877 |
|--------------|------|

Se muestran los principales aspectos sociodemográficos de la comuna de Til Til: datos poblacionales, educación, nivel de pobreza, datos económicos, aspectos productivos y empleos. Fuente: Elaboración propia basada en datos del Instituto Nacional de Estadística

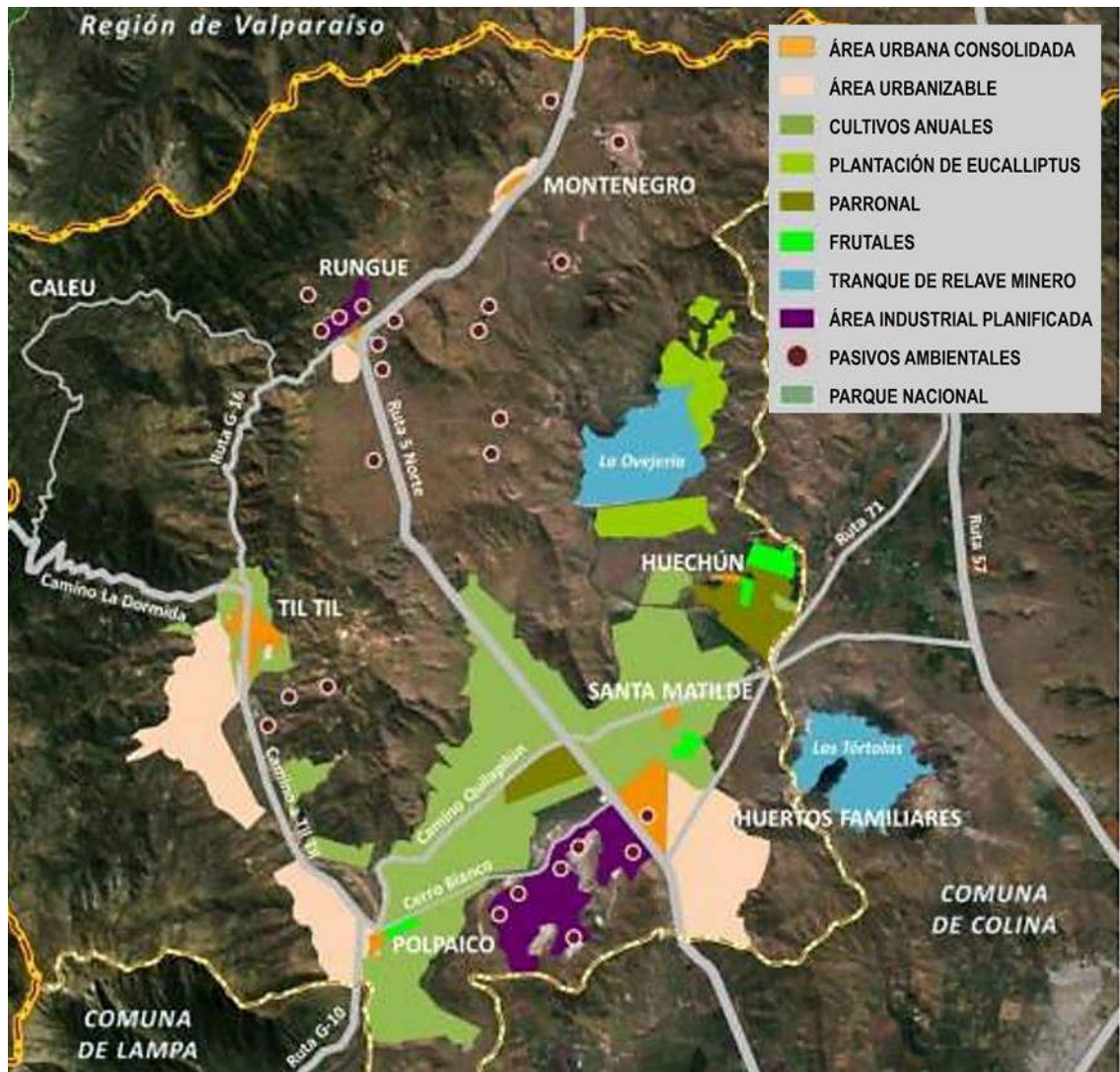


Figura 3. Áreas de cultivos agrícolas en la comuna de Til Til; como parronales y frutales, fuente Gobierno Regional año 2015.

La comuna de Til Til tiene un 11,68% de áreas agrícolas, en donde, dependiendo de los tipos de suelos, hay presencia de una intensa actividad agroexportadora, como en el caso de los esteros de Chacabuco, Peldehue, Huechun, Huertos Familiares y Polpaico. Contrario a lo anterior, los sectores de Montenegro y Rungue, al tener déficit de agua, no tiene predominancia de cultivos agrícolas, a excepción de Caleu, en donde hay una existencia permanente de agua, que permite la agricultura de subsistencia (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2008).

Según datos del Sistema Nacional de Información Municipal-SINIM (2016), la comuna cuenta con 1465 predios agrícolas, cuya actividad agropecuaria se asocia principalmente al cultivo de frutas, y en menor medida a la producción artesanal de miel y queso de cabra. Estos cultivos se han venido desarrollando por décadas, lo que permite entregar a la comunidad una identidad, a través de productos específicos de tuna y aceituna, entre otras especies que se destacan no solo por su producción, sino por ser considerados parte de la identidad de la comuna de Til Til. Lo anterior se ha identificado por medio del discurso de sus pobladores y autoridades, lo que hace que la tradición y la experiencia recopilada por generaciones de agricultores, sea un recurso importante en la zona (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2015).

En la comuna existen 327 explotaciones agropecuarias a 2007, de las cuáles 258 presentan sistemas de riego. La superficie total regada corresponde a 4640 hectáreas, que corresponden al 12% de la superficie total de las explotaciones agropecuarias. La superficie regada excede la superficie de cultivos, en los cuáles se incluyen cultivos anuales y permanentes, forrajeras permanentes y de rotación y tierras de barbecho y descanso (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2015).

El embalse Rungue se encuentra ubicado en la comuna de Tilttil, en la Región Metropolitana, Provincia de Chacabuco. La zona hace parte de la macrounidad morfoestructural conocida como la Depresión Intermedia, que se encuentra separada por cordones montañosos que unen la Cordillera de la Costa y la Cordillera de Los Andes. En Tilttil se encuentran valles interiores generados por fallas de orientación nortesur, en el que el valle de menor tamaño es el del Estero Tilttil. Esta subcuenca se ubica en el extremo noroeste de la subcuenca del Mapocho Bajo, específicamente en el sistema de Chacabuco, en el sector Til Til. En la cuenca existe un escurrimiento de tipo exorreico y régimen pluvial, en el que los principales causes son el Estero del Rungue, Tilttil y Polpaico (Cereceda, 2013).

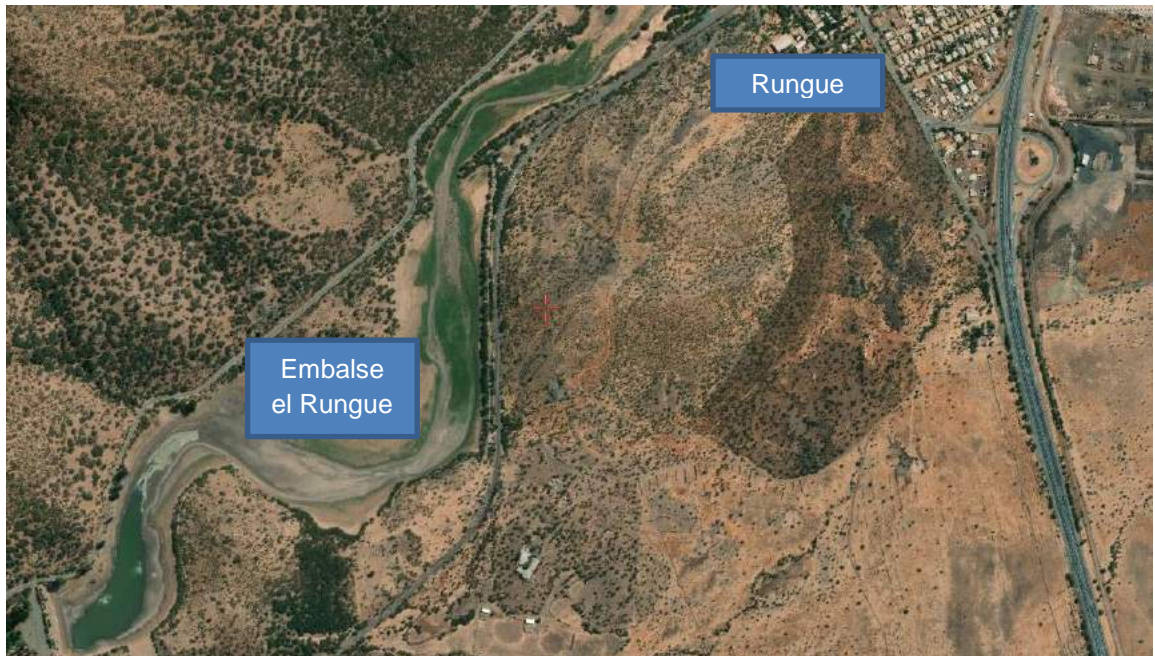


Figura 4. Embalse Rungue. Fuente: ESRI Maps, obtenido el 13 de enero de 2020 en https://satellites.pro/mapa_de_Chile#E-33.010841,-70.895033,15

El embalse del Rungue (Figura 4) se encuentra ubicado en el sector nor-noroeste de la cuenca, considerándose parte fundamental del sistema de riego de Tilttil, con una capacidad aproximada de 2.300.000 m³. El agua es distribuida por una red de canales, tuberías y sifones de conducción diseñados para regar una superficie de aproximadamente 500 hectáreas en el valle del Estero Til Til (Cereceda, 2013). La responsabilidad legal del Embalse es actualmente de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), sin embargo la administración del embalse ha sido entregada parcialmente a la Asociación de Canalistas del Rungue, lo cual se ha venido realizando paulatinamente, a espera de las correspondientes mejoras de infraestructura. La formalización de esta entrega de acciones debe darse en consentimiento con la municipalidad de Til til, Gobierno Regional, representantes de la DOH y de otras instituciones gubernamentales para generar el traspaso oficial.

3.4.1. Asociación de Canalistas del Rungue

Es una entidad que agrupa a los regantes que dependen del Embalse del Rungue. La Asociación se encuentra registrada en la DGA a nombre de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), quien es propietaria de la obra del Embalse. En 2011 la DOH

transfirió la obra a la Asociación, de manera de traspasar los Derechos de Aprovechamiento de Aguas (Ministerio de Agricultura, 2016).

Durante el período de sequía que duró seis años, la organización se vio afectada por una escasez de agua que generó que por lo menos el 90% de los usuarios tuvieran que cambiar de rubro. Posteriormente, en 2016, las lluvias prolongadas aumentaron el nivel del Embalse, lo que permitió que 160 de los usuarios afectados por la mencionada sequía, pudieran volver a contar con el recurso, sin embargo, el aporte monetario de estas personas no ha sido suficiente para cubrir el déficit que ha sufrido la Asociación por los períodos de escases. Sumado a lo anterior, los canales de riego se encuentran en muy mal estado, y la asociación no cuenta con los recursos suficientes para arreglarlos. Es así como actualmente la organización opera con un 10% de los usuarios, que corresponden a aquellos que cuentan con mayores recursos, y que pueden tener riego tecnificado.

Actualmente son 560 accionistas y se trabaja con 460, en donde cada acción corresponde a 1 hectárea regada por medio de canales, y la mayor parte de estas acciones corresponden al Canal Derivado Oriente y Poniente (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2008).

4. METODOLOGÍA

La presente investigación tiene como fundamento metodológico la investigación cualitativa. Esta consiste en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables, así como experiencias, actitudes, creencias, pensamientos y reflexiones tal y como son expresadas por los sujetos de la investigación. En este enfoque se subraya el procedimiento hermenéutico y la comprensión de los procesos desde un enfoque más naturalista, de modo que se interesa en el caso particular, el grupo y el fenómeno en la realidad que se enmarcan. Es decir que permite conocer el contexto en el que se desarrolla la situación de manera que se puedan registrar los marcos de referencia y eventos de la realidad social en la que se están llevando a cabo esos fenómenos (Pérez, 2007).

La investigación cualitativa maneja conceptos tales como holismo, interdisciplinariedad, reflexividad, y busca explicaciones causales bajo contextos específicos, lo que puede ser aplicable a la percepción sobre la disponibilidad de agua para riego en el contexto del cambio climático en el Embalse del Rungue. Así mismo, este tipo de investigación tiende a comprender el comportamiento de los individuos y el grado de conciencia de los mismos para realizar cambios en su conducta, con el fin de conducir las acciones a la sustentabilidad. En ese escenario, existen estudios de percepción a la adaptación al cambio climático que reconocen el aporte de la investigación cualitativa para mejorar la comprensión de los elementos que favorecen la adopción de medidas o los obstáculos que explican la no adopción de dichas medidas (Retamal et al. 2011).

Cabe notar que, para llevar a cabo el estudio se priorizó en el entendimiento de la y percepción de los agricultores, y se limitó a las mismas (restringido también por recursos y tiempo) para justificar la importancia que ellos dan al problema y potenciales soluciones, sin pretender además establecer tendencias. Se imposibilitó además el análisis de percepción de los agricultores que tienen mayores acciones, dado que a pesar de los esfuerzos de entrevistarlos, se mantuvieron al margen el estudio por motivos no informados.

Idealmente en el futuro se debiese involucrar a los demás actores de la gestión del recurso hídrico, como son los entes sociales, gubernamentales, la municipalidad, entre otros, para profundización en el entendimiento de los problemas y para la toma de acciones oportunas y efectivas, así como son proyectos de mejora a la infraestructura y su gestión con las autoridades correspondientes.

4.1. Teoría Fundamentada (TF) y su aplicación en la investigación.

Dentro de la investigación cualitativa, una de los enfoques utilizados es la teoría fundamentada (TF). Esta propone construir teorías, modelos e hipótesis partiendo de los datos obtenidos en terreno y no de supuestos a priori, de otras investigaciones, o de marcos teóricos existentes. La TF utiliza una serie de procedimientos que permiten generar una teoría explicativa de un determinado fenómeno, utilizando como base la inducción para desarrollar una teoría sustantiva que es significativa, compatible con el fenómeno observado, generalizable, reproducible y riguroso (Cuñat, 2009).

La TF consiste en un conjunto de categorías, subcategorías, propiedades y dimensiones relacionadas entre sí, que explican un fenómeno determinado a través de un proceso de descripción, comparación y conceptualización de los datos. El momento del análisis de datos corresponde a dos momentos: uno descriptivo (codificación abierta) y otro analítico (codificación axial y selectiva). La fase descriptiva permite la asignación de etiquetas o códigos a segmentos de datos que puedan describir el contenido de dicho segmento. Este tipo de codificación permite identificar conceptos, así como propiedades y dimensiones a partir de los datos recogidos. Las propiedades mencionadas se refieren a los atributos o características, y las dimensiones se relacionan con la localización de una propiedad a lo largo de un rango (Restrepo-Ochoa, 2013). Es así como los datos son segmentados, examinados y comparados en términos de sus similitudes y diferencias. El resultado es una lista de códigos que al compararlos con respecto a sus propiedades, dimensiones y significados, se obtiene una segunda clasificación, que hace referencia a una categoría (San Martín, 2014).

La fase analítica se puede llevar a cabo de dos formas: la codificación axial y la codificación selectiva. La codificación axial es aquella en la que se relacionan las categorías a las subcategorías a través de un eje que las une por sus propiedades y dimensiones (Restrepo-Ochoa, 2013). Para esto, San Martín (2014) menciona que se pueden realizar preguntas a los datos en términos de las condiciones, fenómenos, contextos, condiciones interpuestas, estrategias de interacción y consecuencias entre categorías. Así, las relaciones entre categorías y subcategorías pueden conducir a

hipótesis. Para ordenar la información se utiliza una matriz para presentar esquemáticamente las relaciones entre los fenómenos, las condiciones, las acciones y las consecuencias de cada una de las categorías emergentes (Restrepo-Ochoa, 2013). Por su parte la codificación selectiva es un proceso en el que las categorías emergentes se integran dentro de un esquema conceptual en torno a una categoría central (Restrepo-Ochoa, 2013). En otras palabras, son todos los productos de análisis condensados en pocas palabras que explican de lo que se trata la investigación (San Martín, 2014). Estas relaciones se esquematizan en una matriz para mostrar las relaciones entre las condiciones y consecuencias a nivel micro y macro (Restrepo-Ochoa, 2013).

La TF se puede relacionar con la construcción de una teoría a partir del análisis de textos o entrevistas. Cuenta con tres bases fundamentales: el muestreo teórico, el método de comparación constante y la generación de teorías a partir de los datos obtenidos en la investigación. El muestreo teórico se basa en el proceso de recolección de datos para la generación de códigos, de forma que se realice simultáneamente el análisis de los mismos. Este tipo de muestreo finaliza cuando no existen conceptos nuevos y comienza a repetirse el discurso de los entrevistados (Gaete, 2014). A lo anterior se le conoce como saturación teórica, y se presenta en el instante en el que los datos no evidencian nuevas relaciones o propiedades, y la riqueza de los datos se comienza a agotar (San Martín, 2014).

Según (Gaete, 2014) el método de comparación constante tiene tres formas de análisis: la primera de ellas permite codificar los datos para luego analizarlos y convertirlos en información para confirmar una hipótesis; en la segunda se analizan primero los datos, y posteriormente se codifican, de manera que se generen ideas integradas por categorías, propiedades e hipótesis. Esto permite reintegrar conceptos emergentes tanto de los entrevistados como de los comentarios del investigador. El tercer enfoque combina el procedimiento de comparación explícita del primero y el desarrollo de la teoría del segundo en cuatro etapas:

- Comparación de incidentes aplicables a cada categoría
- Integración de las categorías y sus propiedades.
- Delimitación de la teoría.
- Redacción de la teoría

Es habitual que el diseño en la investigación cualitativa evolucione a lo largo del proyecto, de la misma forma que el muestreo. La decisión sobre el mejor modo de obtener los datos y de quién o quienes obtenerlos se toma en terreno, de manera que se pueda mostrar la realidad y los diversos puntos de vista de los participantes (Martín-Crespo y Salamanca, 2007). Para Martín-Crespo y Salamanca (2007), los estudios cualitativos emplean casi siempre muestras pequeñas no aleatorias que aplican criterios distintos para seleccionar a los participantes. Un método para desarrollar este tipo de investigación es la bola de nieve, que se basa en la idea de una red social y consiste en ampliar progresivamente los sujetos del campo, partiendo de los contactos facilitados por otros sujetos. Los investigadores cualitativos procuran evitar las muestras probabilísticas, dado que el objetivo es buscar buenos informantes y por eso, se utiliza el muestreo no probabilístico.

4.1.1. Diseño muestral y saturación teórica

Para el caso de la presente investigación, el perfil de los entrevistados estuvo relacionado con aquellos agricultores que forman parte de la Asociación de Canalistas del Embalse Rungue. Para 2009, el Catastro de Regantes del Embalse del Rungue (otorgado por la DOH), indica que había un total de 504,5ha en riego (Tabla 2), donde puede notarse que el mayor porcentaje de propiedades corresponden a superficies de más de 10ha, cuyos dueños son la Agrícola La Capilla, Ltda y la Sociedad Agrícola de Cameros, quienes en conjunto tienen 164ha, lo que corresponde al 29% del total. En cuanto a las superficies de riego más pequeñas, algunos propietarios hacen uso de más de un canal del Embalse, sin embargo, en su conjunto, no alcanzan a regar más de 5 hectáreas.

Tabla 2.

Distribución porcentual de las hectáreas de riego de regantes del Embalse del Rungue

| Rango de hectáreas | Total de propiedades | Total ha en riego | Porcentaje |
|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------|
| Menos de 1 ha | 83 | 24,6 | 4% |
| 1-4,9ha | 108 | 233,9 | 41% |
| 5-9,9ha | 6 | 42 | 7% |
| 10-14,9ha | 5 | 55 | 10% |
| 15ha o más | 5 | 209,5 | 37% |
| TOTAL | 207 | 565 | 100% |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Catastro de Regantes del Embalse del Rungue.

Es importante mencionar que en el contexto de cambio climático, los impactos de mismo se verán reflejados en la capacidad de los agricultores para afrontar la escasez del recurso hídrico. En ese sentido, Mussetta y Barrientos (2015), mencionan que la diversidad de estrategias para afrontar la falta de agua se corresponden con la capacidad económica de los productores, debido a que alguna de las opciones de adaptación son el riego tecnificado o los reservorios privados, que demandan tecnología e infraestructura, por lo que quienes puedan afrontar los costos, serán aquellos que logren un uso más eficiente del agua. Por estas razones, la investigación tendrá en cuenta las propiedades que dependen del Embalse, y que se encuentren en el rango de menos de 1ha a 12ha de riego, quienes representan el grupo muestral más vulnerable por no tener recursos económicos para técnicas de adaptación como por ejemplo el riego por goteo lo cual les permitiría diversificar el método de riego para los cultivos.

Para establecer los criterios de la muestra (Tabla 3) de la presente investigación se tuvo en cuenta:

- Criterios inclusivos: agricultores de la Asociación de Canalistas del Embalse Rungue, cuya superficie de riego se encuentre entre menos de 1ha a 12ha,

mayores de 30 años y que hayan vivido en la zona por al menos 10 años. La edad de los actores se define de esta forma, debido a que los cambios en el contexto climático no son inmediatos, sino que toman periodos de tiempo de más de 10 años, y la percepción de las personas menores de 20 años puede diferir de la de las personas de más de 30. Adicionalmente se considera que la disminución de la disponibilidad de agua en el Embalse, puede afectar directamente la producción y la economía de estos actores.

- Criterios de exclusión: agricultores de la Asociación de Canalistas del Embalse Rungue, cuya superficie de riego sea mayor a 15ha, debido a que las propiedades más grandes corresponden a agroempresas, quienes en un evento de cambio climático tendrán mayores posibilidades de adaptación que los pequeños propietarios; agricultores que no dependen directamente del Embalse Rungue debido a que el estudio se concentrará en esa área. Se excluye adicionalmente a los habitantes temporales de la zona, incluidos temporeros. Lo anterior debido a que en periodos cortos de tiempo, la percepción sobre la disminución del recurso hídrico en el Embalse puede ser diferente a la de las personas que llevan más de 10 años viviendo en la zona. Las percepciones sobre este tipo de agricultores y temporeros si bien es muy importante, puede ser foco de otro estudio.
- Criterios variables: en relación a la edad la muestra se organizará en los rangos 30-45 años, 46-59 años y mayor de 60 años. Otro criterio variable es el tipo de cultivos, dado que la cantidad de agua que requieren distintos cultivos no es la misma. Finalmente se tendrá en cuenta el sexo como criterio variable, debido a que las visiones de hombres y mujeres con respecto a la disponibilidad de agua en el contexto de cambio climático y las medidas de adaptación a este fenómeno podrían ser diferentes.

Tabla 3.

Cantidad de entrevistas mínimas según los criterios establecidos en la investigación

| Rango de edad | Hombre | Mujer |
|--------------------------|---------------|--------------|
| 30-45 | 1 | 1 |
| 46-59 | 1 | 1 |
| más de 60 | 1 | 1 |
| TOTAL ENTREVISTAS | 3 | 3 |

La Tabla muestra los rangos de edades y género asociado a las entrevistas. El número de las mismas se basó en que los entrevistados en su mayoría tienen cultivos de tunas y olivos para la venta, y algunos otros árboles para consumo propio. Fuente: Elaboración propia.

En este tipo de metodología, la cantidad de participantes se determinará en el momento de definir las categorías identificadas y la teoría emergente. Por esta razón el investigador no puede conocer de antemano el tamaño final de la muestra, y su ampliación resultará de la necesidad de más información para la investigación (Cuñat, 2009). Por lo anterior, se pretende realizar como mínimo una entrevista por cada uno de los rangos de edad y sexo (Tabla 2). Así mismo, para la determinación de la cantidad de entrevistas total, se utilizaron primero voluntarios, quienes posteriormente brindaron información para el contacto de otros interesados en participar. Esta técnica se le conoce como bola de nieve, en la que habitualmente se avanza a una estrategia de muestreo de tipo deliberado, basándose en las necesidades de información detectadas en los primeros resultados (Martín-Crespo y Salamanca, 2007)., se alcanzó la saturación teórica a los 10 entrevistados (Tabla 4).

Tabla 4.

Entrevistas realizadas en esta investigación

| Código | Género | Edad | Años que lleva con la propiedad | Pertenciente a la Asociación | Cultivos | Cantidad de hectáreas |
|---------------|---------------|-------------|--|---------------------------------------|-----------------|------------------------------|
| E1 | Mujer | 69 años | Más de 30 años | Si, desde 1986 | Tunas y olivos | 11 ha |
| E2 | Hombre | 56 años | Más de 30 años | Si, lleva 18 años a cargo del Embalse | Tunas y olivos | 7 ha |

| Código | Género | Edad | Años que lleva con la propiedad | Perteneciente a la Asociación | Cultivos | Cantidad de hectáreas |
|--------|--------|---------|--|---|---|-----------------------|
| E3 | Hombre | 76 años | 70 años | Si, desde los años 80. Fue Presidente de la Asociación durante algunos años. | Tunas y olivos | 10ha |
| E4 | Hombre | 69 años | Más de 30 años | Si, desde el 78. | Olivos y árboles frutales para consumo propio | 1 ha |
| E5 | Mujer | 61 años | En el 84 su madre recibió como herencia la propiedad, y posterior a su muerte Doña Olivia es la dueña. | La familia hace parte de la Asociación desde que el Ministerio de Obras Públicas le pasó a los regantes el Embalse. | Tunas y olivos | Menos de 1ha |
| E6 | Hombre | 54 años | Su abuelo fue el dueño original desde los años 60 | Si, su familia ha pertenecido a la asociación desde el 60 | Tunas y árboles frutales para consumo propio | 1,8ha |
| E7 | Hombre | 38 años | Su familia lleva con la propiedad 60 años | Si, su familia ha pertenecido a la asociación desde hace 40 años | Paltas, naranjas y limones | Menos de 1ha |
| E8 | Hombre | 62 años | Su familia adquirió el predio en los años 70 | Su familia adquirió el predio en los años 70 | Tunas | 8,5ha |
| E9 | Mujer | 46 años | 23 años | 23 años | Olivos, paltos y almendros | Menos de 1ha |
| E10 | Mujer | 59 años | 40 años | 40 años | Tunas y olivos | 12hra |

La Tabla muestra los datos relevantes de cada persona entrevistada para la presente investigación. Se incluye en esta tabla los años que lleva el entrevistado con la propiedad, el tiempo que lleva siendo parte de la Asociación, los tipos de cultivos y el área de la propiedad. Fuente: elaboración propia.

4.2. Entrevista semiestructurada y su análisis a través de herramientas de TF.

Para el desarrollo de la presente investigación se realizaron entrevistas semiestructuradas, en la que existe una interacción conversacional, en la que las personas se expresan con sus propias palabras, y en la que la información es obtenida a partir de preguntas abiertas (Pinto, 2017). Según Cuñat (2009), las entrevistas son los métodos más utilizados en la investigación cualitativa. De hecho, la TF utiliza entrevistas cara a cara, no estructuradas o estructuradas y en profundidad. De esta forma se genera una explicación más detallada de las experiencias de los individuos entrevistados. Las entrevistas deben permitir la discusión de cualquier tema que puede no haber sido consideradas por el investigador, pero que pueden ser relevantes para el estudio.

La pauta de la entrevista (Anexo 1) se realizó con base en la información encontrada en la literatura sobre percepción sobre cambio climático y disponibilidad de agua, así como los aspectos relacionados a la dimensión humana del cambio climático. Las entrevistas, cuya duración promedio estuvo en 30 minutos, abordaron los temas vinculados con los objetivos de esta investigación: historia del lugar y del embalse, significados asociados al agua, responsabilidades relacionadas al uso del agua y la mantención del embalse y finalmente proyecciones y posibles estrategias de adaptación.

4.3. Análisis de la información

Para el análisis se realizó la transcripción de las entrevistas, dado que son la herramienta fundamental para el análisis y se codificaron según diferentes procedimientos utilizando el programa Atlas.ti como base para la definición de categorías a partir de la TF. Posteriormente, se identificaron las relaciones entre estas, y se sugirió una teoría que permite explicar la percepción sobre el agua de los agricultores de la comuna de Til Til que dependen del Embalse Rungue, en el contexto de cambio climático.

Para lo anterior se desarrollaron los procedimientos sugeridos por la TF para realizar el análisis de las transcripciones de las entrevistas a los agricultores que dependen del embalse del Rungue. En primera medida, se identificaron categorías para asignarles un código; en segundo lugar se compararon los códigos, los conceptos generados y las categorías de análisis; finalmente, con el cruzamiento de la información se determinaron las hipótesis o teorías (Gaete, 2014) relacionadas a la percepción sobre el agua de estos actores en el contexto de cambio climático.

En la Figura 3 se encuentra un esquema de la metodología desarrollada por la presente investigación, en donde se realizó una entrevista semi-estructurada que permitió abordar las temáticas de los objetivos. Para el primer objetivo, se realizaron preguntas de contextualización al estado actual e histórico del embalse, con el fin de determinar si los entrevistados relacionan los problemas actuales de disponibilidad de agua con fenómenos directamente relacionados con el clima. Así mismo, se preguntó acerca del significado e importancia del agua. Para el segundo objetivo, se plantearon preguntas relacionadas con los sentimientos de preocupación, actitudes y manejo del agua del Embalse Rungue. Para el tercer objetivo se definieron preguntas sobre los usos y roles que tienen los diferentes actores que influyen o dependen del Embalse. Finalmente, para el último objetivo se hizo una proyección del estado del Embalse en 10 a 20 años y de los cultivos que se realizarán en la zona.

Con los datos obtenidos es posible realizar un análisis detallado línea por línea con el fin de obtener las categorías iniciales con sus respectivas propiedades y dimensiones. Simultáneamente se deben redactar memorandos que permitan registrar ideas, preguntas e hipótesis para finalmente llegar a una articulación de los conceptos y elaborar una teoría a partir de esa información (Gaete, 2014).

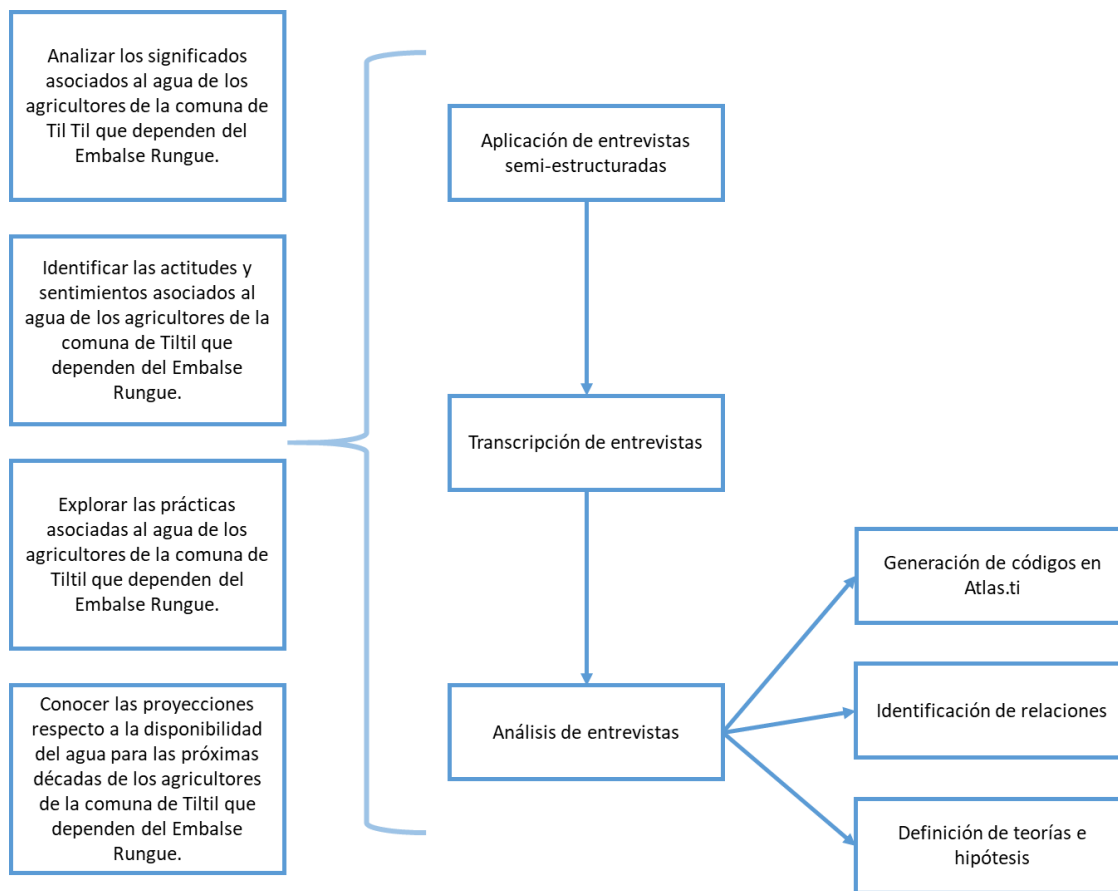


Figura 5. Metodología de investigación definida. La investigación se divide en tres momentos específicos, que permiten el desarrollo de los cuatro objetivos: la aplicación de las entrevistas, la transcripción y el análisis de las mismas. Para este último momento, se definen los códigos, se identifican las diferentes relaciones y se definen teorías. Fuente: elaboración propia.

Con el fin de realizar el proceso de una forma más eficiente, se utilizó el programa Atlas.ti, que es, para San Martín (2014), un software que permite identificar los códigos que requieren ser saturados a través de la función códigos-documentos primarios-tablas, que muestra la cantidad de citas que tiene cada código. Adicionalmente, permite seguir paso a paso la codificación teórica y la codificación selectiva. La codificación teórica se puede llevar a cabo con la función creación de redes de relaciones conceptuales. En cuanto a la codificación selectiva, el programa tiene una función de súper código que permite crear una categoría central que integra los códigos y categorías construidos en las fases anteriores.

Las principales ventajas de este software según el autor, son por un lado el ahorro de tiempo, permite marcar fragmentos de texto para permitir una codificación descriptiva, que puede ser complementada. Otro aspecto positivo es que admite datos de diversa naturaleza como entrevistas, datos de terreno, videos, periódicos, manuales, catálogos, entre otros. Una última ventaja es la posibilidad de trazar redes conceptuales para facilitar la escritura de los principales hallazgos. En cuanto a las desventajas, las principales son la fragmentación de la información, la pérdida de la visión de conjunto y la descontextualización, por lo que es importante tener en cuenta que no existe un algoritmo para determinar el círculo hermenéutico, ni cálculos matemáticos que saturen el análisis de un significado.

5. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de la codificación de las entrevistas semi-estructuradas, organizada en categorías, subcategorías y contenidos (Tabla 5).

Tabla 5: *Categorías, subcategorías y contenidos establecidos para la presente investigación*

| CATEGORIA | OBJETIVOS | SUBCATEGORÍA | CONTENIDOS |
|--|--|--|--|
| Implicancias del agua en los agricultores que dependen del Embalse Rungue | 2.2.1. Analizar los significados asociados al agua de los agricultores de la comuna de Til Til. | Significados asociados al agua | Aspectos políticos |
| | | | Bienestar |
| | | | Esparcimiento |
| | 2.2.3 Explorar las prácticas asociadas al agua de los agricultores de la comuna de Tiltil que dependen del Embalse Rungue. | Usos actuales e históricos del agua del Embalse Rungue | Riego para las plantas (tipos de riego utilizados) |
| | | | Para comida |
| | | | Para bañarse |
| Prácticas de adaptación realizadas por los regantes del Embalse Rungue ante la escasez de agua | Otros métodos individuales (uso malla Rashel, piton de bombero, planes de mantención del | Esparcimiento (histórico) | |
| | | Uso de pozos | |

| | | | | |
|--|---|--|--|------------------------------|
| | | | Embalse, reutilización de agua) | |
| | 2.2.2. Identificar las actitudes y sentimientos asociados al agua de los agricultores de la comuna de Tiltil que dependen del Embalse Rungue. | Estado de preocupación con respecto al estado actual del agua | Preocupación generalizada | |
| Responsabilidades de los actores relacionados al uso del agua y la mantención del embalse | 2.2.2. Identificar las actitudes y sentimientos asociados al agua de los agricultores de la comuna de Tiltil que dependen del Embalse Rungue. | Percepción de las responsabilidades de los diferentes actores con respecto al uso del agua del Embalse | Los regantes aprovechan el agua para riego | |
| | | | No hay conciencia de responsabilidad (métodos de riego) | |
| | | | Algunos regantes no pagan las acciones | |
| | | | No hay personas interesadas en la administración del Embalse | |
| | | | Algunas personas se roban el agua | |
| | | | No las podría percibir | |
| | | | Responsabilidad percibida en cuanto a actores que garanticen el manejo sustentable del Embalse | Gobierno |
| | | | | Directivas del Embalse |
| | | | Percepción de los regantes sobre los roles de otros actores con respecto al uso del Embalse | Aspectos administrativos |
| | | | | Infraestructura y mantención |
| Percepción sobre la sequía y su impacto sobre las relaciones con otros regantes | Algunas personas se roban el agua | | | |
| | Hay menos productividad y menos trabajo | | | |
| | Cuando no hay suficiente agua es lo normal | | | |
| | Envidia por quienes tienen más agua | | | |
| | Ideas sobre recolección de aguas-lluvia | | | |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | | No hay agua, no hay por qué pelear |
| Proyecciones y posibles estrategias de adaptación ante la disminución de la disponibilidad de agua en las próximas décadas | 2.2.2. Identificar las actitudes y sentimientos asociados al agua de los agricultores de la comuna de Tiltill que dependen del Embalse Rungue. | Percepción de los canalistas sobre el estado del Embalse en las próximas décadas | Percepciones dudosas –depende del cambio climático |
| | | | Percepciones optimistas-se asocia con acciones requeridas |
| | | | Percepciones negativas-el Embalse se secará |
| | | Percepción de los canalistas sobre el estado de los cultivos en las próximas décadas. | Mientras haya agua, espero que haya cultivos más rentables Solamente se podrán cultivar tunas No creo que nadie se interese en plantaciones con falta de agua |
| | 2.2.4 Conocer las proyecciones respecto a la disponibilidad del agua para las próximas décadas de los agricultores de la comuna de Tiltill que dependen del Embalse Rungue | Estrategias de adaptación que podría tomar la autoridad para garantizar el uso sustentable del Embalse | Recolectar aguas-lluvias Hacer un convenio de recreación No me metería tanto, no soy político Hacerle mantención y limpieza al tranque Hacer una reestructuración de la administración No podemos esperar a que la administración haga todo Es difícil pensar que la administración se haga cargo |
| Percepciones sobre la historia del lugar y del Embalse Rungue por parte de los agricultores. | 2.2.4 Conocer las proyecciones respecto a la disponibilidad del agua para las próximas décadas de los agricultores de la comuna de Tiltill que dependen del Embalse Rungue | Cantidad de agua del Embalse | |
| | | Razones del cambio en la cantidad de agua | Causas ambientales Causas antropogénicas |
| | | Causas ambientales | Cambios en el clima |
| | | Cambios en el clima | Aumento de la temperatura Disminución de la lluvia y eventos extremos |

| | |
|-----------------------|---------------------------------|
| | Heladas |
| Causas antropogénicas | Mal manejo administrativo |
| | Efectos derivados de la minería |

La Tabla resume los principales resultados de la investigación, divididos en categorías y subcategorías y por último, los contenidos asociados a cada subcategoría. Cada una de las categorías responde a cada uno de los objetivos de la presente investigación. Fuente: Elaboración propia.

5.1. Percepciones sobre la historia del lugar y del Embalse Rungue por parte de los agricultores.

La codificación establecida en la presente sección fue esquematizada en la siguiente figura (Figura 4), con el fin de establecer las relaciones existentes entre los diferentes comentarios que surgieron durante las entrevistas.

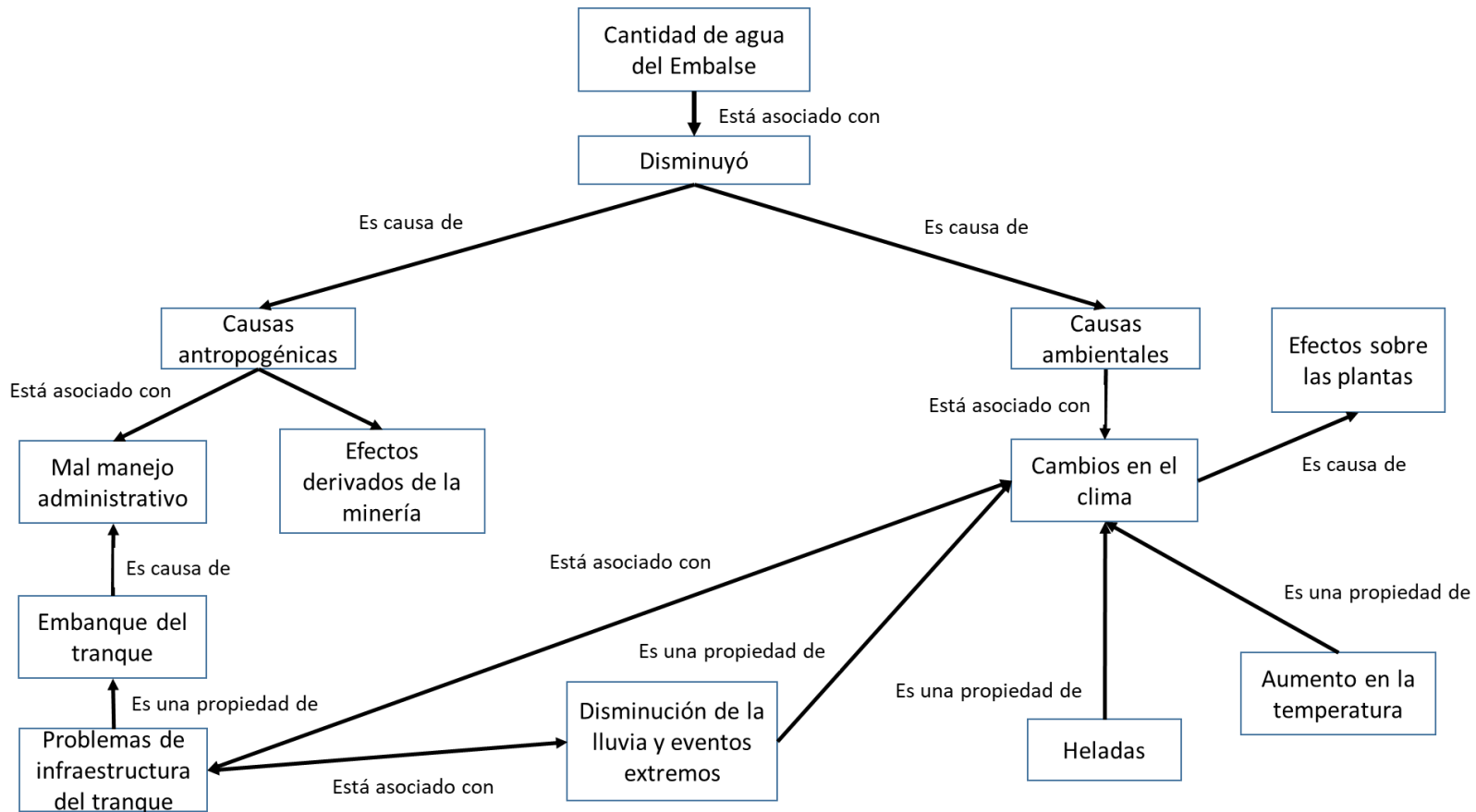


Figura 6. Red de relaciones establecidas para explicar la historia del lugar y del Embalse. Se establecen las causas antropogénicas y ambientales como las dos razones fundamentales de la disminución de agua del Embalse. Estas dos razones no están separadas la una de la otra, sino que las causas ambientales tienen un efecto sobre las causas antropogénicas. Fuente: Elaboración propia.

Todos los entrevistados concuerdan en que el Embalse no ha tenido siempre la misma cantidad de agua sino que esta ha disminuido con el paso de los años:

“Antes habían pozas, uno salía a bañarse, la gente se bañaba acá, habían peces. Como será que había hasta coipos, y ahora no existe nada. Está todo seco. Y a veces de un año pa el otro, estaba corriendo el estero, ahora ya eso no pasa. Se seca todos los años y desde hace como dos o tres años no hay ni una poza” (E3, hombre de 76 años)

En uno de los casos, el entrevistado menciona que el tranque *“ahora está seco”* (E4, hombre de 69 años), lo cual trae consecuencias directas para el riego de sus cultivos:

“Es que no se puede regar po, con ese embalse que tiene ahora, ya no se puede regar. Antes se podía regar tres veces, o no sé, dos veces al mes o más tiempo. Ahora no alcanza ni siquiera a llegar el agua acá. No tiene agua” (E9, mujer de 46 años).

Las razones por las cuáles los entrevistados opinan que el Embalse no tiene la misma cantidad de agua, pueden agruparse en varios factores: el embalse está embancado³, problemas con las mineras años atrás, cambios en el clima, problemas de infraestructura en el tranque y mal manejo administrativo de la directiva del Embalse. En cuanto al embanque, dos de los entrevistados concuerdan en que no se le ha realizado mantenimiento al mismo en años:

“Se ha tratado de desembancar el tranque, pero creo que desembancarlo es más caro que hacer un tranque, un pretil nuevo” (E6, hombre de 54 años)

El tema de las mineras fue mencionado por uno de los entrevistados, en donde se manifiesta que el agua no baja de la cordillera debido a los relaves que tienen estas empresas en la zona.

“(…) y el problema con las mineras que hay arriba, que ya prácticamente el agua no baja de arriba po. Están en los embalses de relave que tienen aquí en la comuna” (E3, hombre de 76 años)

Tres de los entrevistados comentan que los cambios en el clima también están relacionados con los problemas de infraestructura en el tranque, debido a que en los días en los que se presentan lluvias fuertes, el alimentador del Embalse no tiene la capacidad para retener el agua lluvia.

“(…) Entonces nosotros hemos intentado hasta que hacer más grande el alimentador, para llevar 1m³ y con ese 1m³ tendríamos prácticamente asegurada

³ El embanque se refiere a la acumulación de sedimentos en el fondo del Embalse, que dificulta el paso del agua a través de los canales.

el agua, por lo menos medio embalse todos los años, o por lo menos más de medio. Y esa agua pa abajo se pierde, no la ocupa nadie. No es agua que hayan derechos más abajo, que hayan más Embalses, nada! Se pierde hasta Polpaico y después hasta Lampa, y se pierde todo el camino. Entonces qué es lo que pasa, ahora las lluvias son más cortas pero mucho más fuertes, y trae más cantidad de agua. Pero qué es lo que pasa, que el hecho que sea más corta, esa gran cantidad pasa y no la alcanzamos a pescar nosotros... y se pierde” (E2, hombre de 56 años).

En cuanto al mal manejo administrativo, se puede dividir en dos: el relacionado con la entrega de acciones por parte de la Dirección de Obras Públicas (DOH), y el vinculado con el manejo que se le echó al tranque por parte de la Directiva del Embalse. En el primero, las acciones aún se encuentran a nombre de la DOH y los regantes no se les está entregando el caudal histórico del embalse, según lo manifestado a continuación:

“(...) todavía las acciones están a nombre de la Dirección de Obras Hidráulicas y no están otorgadas a los usuarios. Este rol es provisorio. No está inscrito a nombre de cada regante. La totalidad de las acciones está pero no están pasado estas acciones a los regantes. Tenemos la propiedad del Embalse, de parte de los canales y del acumulador de Caleu... Los derechos que nos están entregando en la cuenca de Montenegro no tenemos ningún problema porque son todas las aguas que bajan... pero el de Caleu está mal hecho, porque lo están haciendo como aguas de deshielo... nos dan un máximo en el tiempo de verano, cuando las aguas ahí bajan en invierno. Y en invierno prácticamente tenemos muy poco, prácticamente nada... Además el otro alimentador construido con la misma deuda tiene capacidad de 400 o 500 lt/s. Nosotros estamos peleando con ellos porque el máximo que nos dan a nosotros son cincuenta y tantos lts/s. A lo que nosotros decimos no ... pedimos que nos den lo histórico, además después de esa cuenca del Estero Caleu pasa al Estero Til Til, y del Estero Til Til en donde tenemos bocatoma... pero tampoco nos están dando agua ahí” (E2, hombre de 56 años).

En el segundo caso, la Directiva del Embalse tiene un celador contratado para controlar el riego realizado, sin embargo, según cuatro de los entrevistados, no se realiza una buena gestión a ese respecto:

“Yo la tengo que recibir acá en el cerro arriba, a las 8 de la mañana, pero nunca baja el agua a las 8. Baja un poco más tarde, y tengo que ir a recibirla, pero me crea el problema que se tapa la compuerta y como me dan poca agua en litros, se llena de basura, se llena de cosas y yo no alcanzo a regar. A mí se me tapa arriba, y yo no puedo estar aquí mismo y yendo al cerro cada vez que merme el agua. Entonces también encuentro que es una mala administración porque la persona no está po. Viene, abre la compuerta y se va, no debería ser. Por algo es celador” (E5, mujer de 61 años).

En referencia a los cambios en el clima, siete de los entrevistados lo reconocieron como la razón principal de la disminución del agua del Embalse. Lo anterior ha generado efectos directos en los cultivos debido a que la época de la floración y maduración de las plantas ha cambiado:

“En la fruta también se ve, yo tengo mandarinos acá que están recién pintando y ya se supone que es una época que vienen las nuevas frutas. Este año por ejemplo estaba lleno de azahar y fruto entre medio que está madurando. Cambio en las plantas... hay plantas que tenían otra época de floración y ahora totalmente fuera de época” (E5, mujer de 61 años).

Es de notar que al realizarles la pregunta ¿Cree usted que el clima tiene alguna relación con la cantidad de agua que tiene el embalse?, la totalidad de los entrevistados respondió afirmativamente y consideran que el cambio viene de 10 o más años atrás. Entre los cambios más relevantes, ocho de los entrevistados consideran el aumento de temperatura es el cambio más importante, seguido por la disminución de las lluvias (6 entrevistados) y finalmente un aumento en las heladas (2 entrevistados):

“Ha subido mucho la temperatura. Es que el problema que nosotros tenemos en Til Til es que es un hoyo, entonces una de dos: o hay mucha calor o es mucho frío. Ya entonces los frentes, como se dice, pasan de largo y llegan a Santiago, llueve en San Felipe, por todos lados, y en Til Til no llueve” (E8, hombre de 62 años).

Los cambios se han manifestado principalmente en el tiempo atmosférico, en donde en la tarde hace mucho calor, y en horas de la noche hace mucho frío. En adición, los entrevistados manifiestan que se ven afectados debido a que el agua de lluvia no ha sido suficiente para alimentar el tranque, lo que termina por beneficiar a los que más acciones tienen, y dejar sin agua a los que menos tienen (E6, hombre de 54 años).

5.2. Implicancias del agua en los agricultores que dependen del Embalse Rungue.

La codificación establecida en cuanto a las percepciones asociadas al agua tienen cuatro enfoques principales: 1. significados asociados al agua, 2. estado de preocupación con respecto al estado actual del agua en la zona, 3. usos actuales e históricos del agua y 4. prácticas de adaptación como puede verse en la Figura 5.

5.2.1. Significados asociados al agua por parte de los agricultores que dependen del Embalse Rungue.

Estos significados acerca del agua pueden dividirse en cuatro ámbitos. La primera de ellas corresponde a aspectos políticos, donde el agua es vista por dos de los entrevistados como un derecho y un bien universal. Es así como:

“(...) el agua es un recurso vital para nuestra subsistencia y es un derecho... cómo se puede decir...derecho constitucional para sobrevivir” (E6, hombre de 54 años).

Una segunda categoría se relaciona con el bienestar, en lo que está incluida la vida y el trabajo. Dos entrevistados asocian el agua a la necesidad de la misma para poder trabajar, como lo manifestado a continuación:

“Es primordial pa poder trabajar porque en estos momentos no podemos trabajar po. O sea el campo está botado. Sin agua no podemos producir, no hay producción, no hay nada” (E1, mujer de 69 años).

De la misma forma, para 9 de los entrevistados, el principal significado que viene a sus mentes cuando se les menciona la palabra agua es vida:

“El agua es vida. Sin agua prácticamente no hay nada. De ahí parten los vegetales, los animales, para poder tener ganado, para poder tener todo tiene que haber agua” (E3, hombre de 76 años).

De la mano con lo anterior, la vida se relaciona adicionalmente con la fertilidad de los suelos para poder producir cosechas:

“(es) Fertilidad, por lo menos en el campo de nosotros” (E1, mujer de 69 años).

El agua es percibida por nueve de los entrevistados, como un elemento de sobrevivencia tanto para los seres humanos como para las plantas y animales; en resumen, el agua lo es todo.

“Para nosotros, pa mantenernos, pa la limpieza personal, pa todo po. Es esencial. Es una de las cosas esenciales que hay en la vida pa poder sobrevivir” (E1, mujer de 69 años)

“Todo! Sin agua no hacemos absolutamente nada” (E5, mujer de 61 años)

Otra categoría bajo la que se encuentra el significado del agua es esparcimiento. Este concepto adicionalmente se maneja desde los usos históricos del Embalse como se verá en el apartado 5.2.2.

“Es vivir en una zona que... acá es mucho más seco ahora que antes. Esparcimiento para la gente, para nosotros que somos agricultores para poder regar bien y tener otras variedades, tener otras cosas. Porque aquí prácticamente es tuna y aceituna. Prácticamente yo tengo aquí unos naranjos pero es poquito, no es para negocio ni ninguna cosa” (E3, hombre de 76 años).

Finalmente, la última categoría se refiere a los impactos psicológicos derivados de la escasez del recurso, que genera no solamente la muerte de las plantas, sino la percepción de que no haya una solución real al problema, como puede notarse a continuación:

“(...) no hay nada más triste que ver los árboles tristes. No es solo que uno beba y se bañe. Ver el entorno marchitarse no es agradable. Para nosotros es totalmente triste” (E7, hombre de 38 años)

“La falta del recurso, los malos manejos que se hacen, las políticas pobres que se hacen, porque Argentina está lleno de diques en la cordillera, tienen agua. Nosotros en realidad acá no tenemos posibilidad ni siquiera que se haga otro tranque” (E6, hombre de 54 años).

5.2.2. Estado de preocupación con respecto al estado actual del agua en la zona

Hay un estado de preocupación generalizado sobre el estado actual de escasez de agua para riego en el Embalse. Es así como cuatro de los regantes entrevistados manifiestan que la disponibilidad de agua es cada vez menor y no hay certeza de cómo será el clima en el futuro. La preocupación adicionalmente se refleja en que los canales del Embalse no tienen la capacidad de caudal que se requiere en los días lluviosos, por lo que el agua finalmente se pierde. Por esta razón uno de los entrevistados asegura que ha hecho lo posible por que el sistema de canales del Embalse se arregle, sin un resultado efectivo:

Estamos bastante preocupados. Bastante preocupados, y viendo a futuro que se puede hacer. Ahora, como nosotros sabemos que de aquí pa delante van a ser inviernos, que a lo mejor va a llover mucho en un corto tiempo, y va a ser difícil acumularlo, tenemos hasta pensado para ver la posibilidad de guardar más agua y en hacer otro embalse en la cuenca de Caleu. Embalsaría, porque por el mismo estudio de la DOH, alrededor de 6 millones de m³. Y usaría la misma red de canales” (E2, hombre de 56 años).

5.2.3. Usos actuales e históricos del agua del Embalse Rungue por parte de los canalistas

Cuatro de los canalistas mencionan que hace más de 30 años los usos que se daban al embalse eran diferentes debido a que había mayor cantidad de agua. Así, históricamente el agua del Embalse era utilizada para actividades de recreación:

“(...) antiguamente cuando había más agua, hacían cosas recreativas. Hacían ski acuático, había balsas, la gente iba a hacer vela y cosas así. Pero en este momento ya donde van a hacer, si no hay agua prácticamente” (E2, hombre de 56 años).

En la actualidad, la totalidad de canalistas entrevistados asegura que el agua del Embalse se utiliza exclusivamente para el riego de las plantas, sin embargo, una de las regantes manifiesta que adicionalmente se utiliza para usos domésticos:

“Netamente para salvar los arbolitos porque ellos pa mi es igual que un hijo. Uno no lo alimenta y se secarían. Tendríamos aquí solamente un pasto” (E6, hombre de 54 años)

“Para los árboles, para la comida, para bañarse” (E10, mujer de 59 años)

De todas formas, es importante mencionar que el suministro de agua para ser usada en riego depende de las acciones que tenga cada uno de los canalistas. De esta forma:

“El riego se realiza: se ve toda la gente que está por los canales, y se hace un calendario semanal. Y ese calendario semanal, de repente viendo quienes son los que están en ese canal, quienes son los que tienen mayor prioridad, que tienen terrenos más grandes, que tienen más problemas y se van distribuyendo por ser.. Un chiquitito riega alrededor de 15lt/s, y una persona grande, que tiene arriba de 50 acciones, riega con 40 o 50 lt/s” (E2, hombre de 56 años).

Las actividades de riego se realizan de distintas formas, sin embargo cuatro de los entrevistados utilizan manguera. Uno de los entrevistados complementa este tipo de riego con un sistema por goteo solo para las plantas de su casa:

“Levanto el agua de los pozos que tengo abajo. Tengo como dos o tres pozos, lo levanto arriba con mangueras de estas de PVC y tengo otra piscina ahí para guardar agua y llego con la botana y de ahí voy con manguera y voy regando. El riego a la aceituna la hago por tazas porque era antiguo” (E3, hombre de 76 años).

“(el goteo)...en mi casa, todo lo que tengo de árboles, olivos, damascos. Por economizar un poco de agua” (E8, hombre de 62 años).

Otros dos canalistas utilizan métodos que requieren una mayor cantidad de agua como el riego por tendido y acequia

“Por acequia, con sistema de compuertas. Tengo pequeñas compuertas que dejó instalado mi papá, entonces es bien fácil porque yo voy, levanto una y sigo viendo el agua” (E5, mujer de 61 años).

Finalmente, una de las entrevistadas reutiliza el agua de su casa para regar sus cultivos.

“Bueno todo lo que es agua de la casa yo la ocupo en los árboles po” (E10, mujer de 59 años).

5.2.4. Prácticas de adaptación realizadas por los regantes del Embalse Rungue ante la escasez de agua

Las prácticas de adaptación relacionadas con la escasez del agua están estrechamente relacionadas con el uso de pozos por parte de algunos regantes, sin embargo, el agua de estos también están disminuyendo:

Agua de pozo, pero los pozos están durando una hora. No hay otro método de mantener el agua de riego porque desgraciadamente los pozos usted no los puede hacer profundos porque hay una roca, entonces son norias no más. Porque abajo, Til Til tiene como una capa de piedra, entonces usted no puede hacer como en Polpaico que usted hace un pozo a 50 metros. Imposible hacerlo (E3, hombre de 76 años)

Otros métodos individuales que se mencionan son el uso de mallas Raschel para evitar la evaporación del agua, y de esa forma mantener la humedad por más tiempo; el uso de mangueras similares a las de los carros de bomberos, con el fin de reducir la cantidad de agua utilizada; y la reutilización del agua de la casa.

“En mi casa yo ocupo el agua del lavamanos, todo eso, se junta en una poza y con eso se riega para aprovechar el agua. En estos tiempos, el agua escasa, hay que buscarle a todo” (E8, hombre de 62 años)

Uno de los regantes declara que las prácticas de adaptación deberían asociarse a limpiar el tranque de manera que se permita guardar agua por una mayor cantidad de tiempo, y lograr tener los derechos de otras bocatomas (esteros) de la zona.

“(…) todos estos últimos años, nosotros con el Embalse como está de embancado prácticamente no podíamos dejar agua de un año pa´ otro porque no nos daba la capacidad. El Embalse se construyó, según el muro, dice dos millones quinientos y tantos mil m³ y se supone que en este período no estamos embalsando más de un millón y medio, por ahí. No tenemos más que eso (..) Entonces, esa capacidad que nos ha quitado ese embanque, hace que nosotros tengamos un embalse anual, y no poder dejar agua guardada (...) Y lo otro que estamos peleando es por las bocatomas de más abajo también, porque yo puedo funcionar con las cuatro bocatomas de más abajo y no soltar el embalse más o menos hasta enero. Empezar en octubre y soltar el embalse recién en enero con todas las bocatomas funcionando. Y si es que yo no tengo esas bocatomas, no podría hacerlo y por eso es que estamos peleando también que nos den los derechos. Son bocatomas hechas por la DOH” (E2, hombre de 56 años).

Finalmente, uno de los regantes menciona que no puede hacer nada debido a que no cuenta con pozos.

5.3. Responsabilidades de los actores relacionados al uso del agua y la mantención del embalse

Las responsabilidades de los actores que utilizan el Embalse se puede dividir en cuatro grandes grupos como se ve en la Figura 6. En primera medida se encuentra la percepción de las responsabilidades de los diferentes actores con respecto al uso del agua del Embalse; en segunda, quienes deberían garantizar el uso sostenible del Embalse; en tercera, los roles del municipio, gobierno, empresas, vecinos, etc. con respecto al embalse; y finalmente la percepción sobre las relaciones entre los regantes derivadas de la sequía.

5.3.1. Percepción de las responsabilidades de los diferentes actores con respecto al uso del agua del Embalse

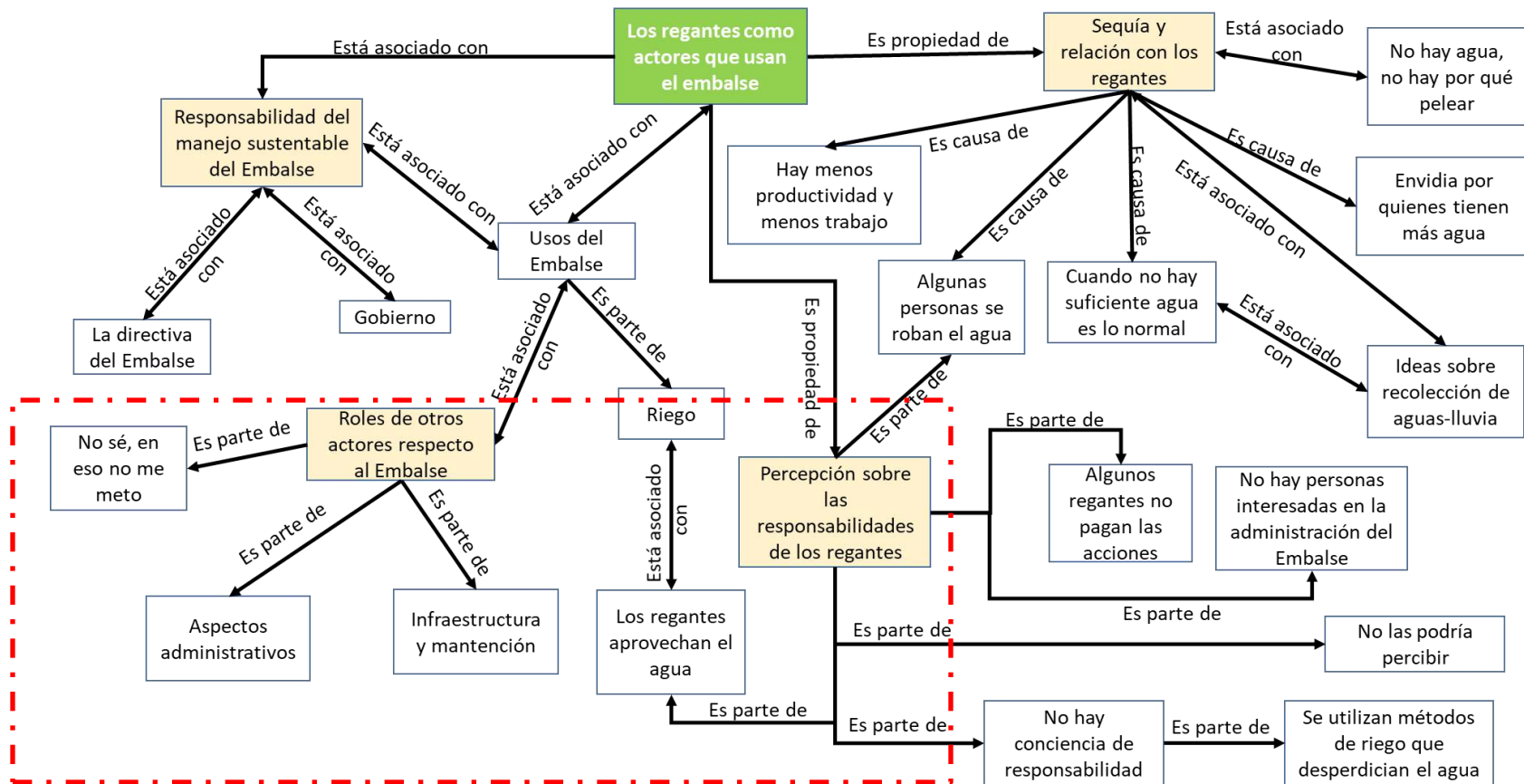
La totalidad de los entrevistados manifestó que el agua del Embalse Rungue es utilizada por los mismos regantes con fines de riego dependiendo de la cantidad de acciones que cada uno de ellos tenga. Al preguntar sobre las responsabilidades que tienen estos actores sobre el agua, cuatro de los entrevistados aseguran que no hay conciencia de responsabilidad entre los regantes en el sentido de apropiación hacia el embalse, ya que las personas no se interesan en la administración del mismo. De la misma forma, esta falta de conciencia está relacionada con el sistema de riego que se utiliza, debido a que genera pérdidas de agua:

“En realidad no tienen mucha conciencia en cuanto a responsabilidad. A ellos lo único que les interesa es que les llegue el agua para regar. No les interesa ni una cuestión más. Si usted busca gente para tener la directiva del embalse, o para ir a las reuniones. Todos tenemos que hacer, todos trabajamos en nuestras cosas porque del embalse no vivimos” (E6, hombre de 54 años).

Dos regantes perciben que uno de los principales problemas es que algunas personas se roban el agua, o no pagan las acciones, lo que genera problemas con los otros accionistas del Embalse. Estas son razones por las cuáles los entrevistados manifiestan que hay un mal uso del Embalse por parte de la administración (ver más información

sobre este ítem en el apartado 5.3.4). Finalmente uno de los regantes declara que no puede percibir esas responsabilidades.

“(...) y fuera de eso que tenemos el grave problema que hay gente que no paga y abre su ducto, aunque hay un celador que está caminando. Pero hay gente que roba mucha agua, y cuando va a llegar, nosotros estamos al fondo del canal... resulta que lo tenemos que estar recorriendo porque o si no le abren las compuertas y resulta que nos dejan sin nada de presión al fondo po. Nos puede echar un montón de litros/segundo y cuando llega al final, llega un chorrito. La gente de Til Til es sumamente peligrosa con el agua. Como a todos nos falta, y a veces hay gente que no paga de los regantes, y esos son los que abren las compuertas” (E1, mujer de 69 años).



(Contenido marcado en línea punteada, se desarrolla en la siguiente página)

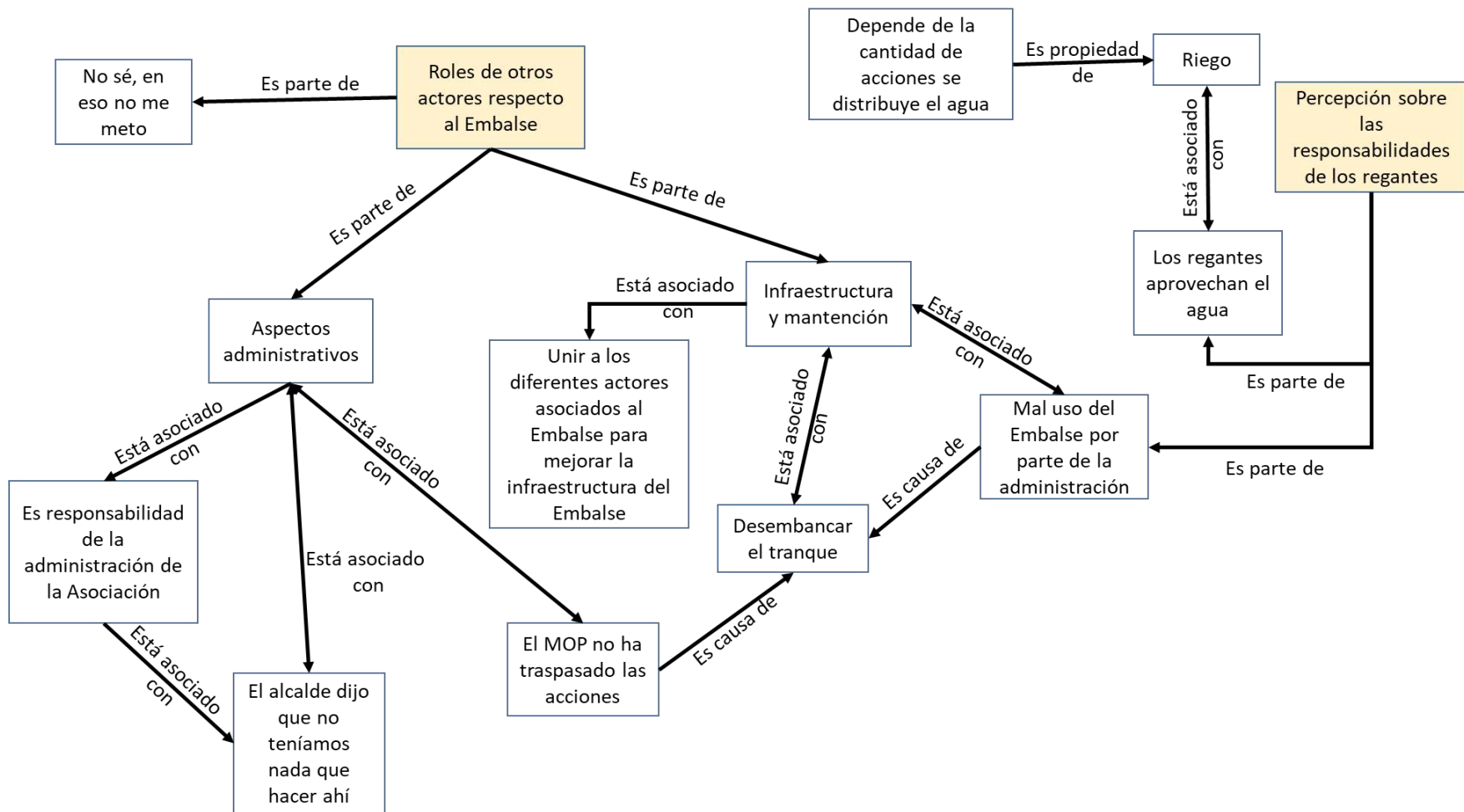


Figura 8. Red de relaciones establecida para la percepción sobre las responsabilidades de los actores relacionadas al uso del agua y la mantención del Embalse. En color verde se encuentran los principales actores que dependen y usan el Embalse, y en naranja las subcategorías establecidas. La gráfica permite establecer relaciones de pertenencia y asociación entre subcategorías. Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. Responsabilidad percibida en cuanto a actores que garanticen el manejo sustentable del Embalse.

Cinco de los entrevistados, manifiestan que la responsabilidad del uso sustentable del agua del Embalse debería provenir del Gobierno, debido a que las autoridades cuentan con mayores recursos económicos que los regantes.

“Ahí yo creo que el gobierno. Ahí tendría que tomar cartas en el asunto el gobierno, o mediante algunos proyectos como se han hecho en otros lados, pero de que nosotros los regantes podamos hacer algo grande, no tenemos plata. Somos ínfimos” (E6, hombre de 54 años).

Cuatro de los canalistas entrevistados aseguran que esa responsabilidad debería provenir de los mismos regantes como una organización unida. Así mismo, tres de los regantes manifiestan que las directivas del Embalse deberían hacerse cargo del mismo.

“Nosotros mismos. Como accionistas deberíamos ser más unidos, o que hubiera una cabeza visible donde uno pudiera. Entonces no sacamos nada con reclamar y hablar sino estamos tan pasivos” (E5, mujer de 61 años).

“La gente que administra el agua no lo hacía mal, lo hace bien. Si usted pagaba e iba a pedir el agua, igual se la daban, trataban de que llegara acá, pero si no se puede. Y antes, años atrás se limpiaban los canales, pero... los mismos canalistas pagaban para eso po. Pero como ahora no hay agua, qué se puede hacer contra eso?” (E9, mujer de 46 años).

5.3.3. Percepción muestral de los regantes sobre los roles de otros actores con respecto al uso del Embalse

Las percepciones en cuanto a los roles de otros actores o autoridades respecto al uso del Embalse varían de entrevistado a entrevistado, sin embargo sus opiniones se pueden dividir según si se trata de aspectos administrativos, o de infraestructura y mantención.

En seis entrevistas agrupadas dentro del aspecto de infraestructura y mantención, los regantes declaran que se debe desembancar el tranque. Al respecto, uno de los entrevistados menciona que una empresa ladrillera estuvo interesada en limpiar el embalse, sin embargo no se llegó a un acuerdo con ellos.

“Hubo un proyecto hace tiempo del tranque. Llegó una empresa, que quería hacer ladrillo, pero ellos querían limpiar el tranque, pero como todos miran la parte económica, les pidieron miti y miti, y a la empresa parece que no le convenía miti y miti y nos habrían dejado el embalse pero impecable. Yo creo que hay que dar para poder uno cosechar también, pienso yo” (E8, hombre de 62 años).

Junto a lo anterior, los regantes opinan que se ha generado un mal uso del Embalse por parte de la administración, debido a que el agua se pierde y el tranque está embancado, por lo que sugieren mejoras en la infraestructura del mismo:

“Yo creo que ahí sí hay un poco de responsabilidad porque todas esas aguas que se pierden de las bajadas, deberían tirarlas todas al tranque, o a lo mejor hacer un tranque bueno con cemento y gastar todas las aguas” (E9, mujer de 46 años).

De acuerdo a lo anterior, dos de los entrevistados mencionan adicionalmente que se deberían unir a los diferentes actores asociados al Embalse para mejorar la infraestructura del mismo:

“Mire, en el municipio, no ha habido ningún alcalde que sea capaz de generar algún proyecto para el mejoramiento de la parte agrícola en Til Til. Aquí se hacen muchas cosas con pavimento, cuestiones solares, pero nunca se han preocupado por años de decir, sabe que la agricultura es patrimonio, la tuna de Til Til es patrimonio, la aceituna que es conocido Til Til por eso. Tratar de ganarse algún proyecto con el Estado, con el gobierno para poder mejorar. Mire, si yo creo que hubiera un tranque que hiciera los litros que corresponden, nadie pelearía y todos regarían felices como antiguamente cuando recién se construyó el tranque. Alcanzaba pa todo, ningún problema. Y de hecho las primeras aguas eran de una bocatoma que está acá en El Naranjo, más acá del tranque, con durmiente y los

primeros riegos para los árboles eran con esa agua. Ni siquiera se ocupaba la cuestión” (E6, hombre de 54 años).

En cuanto a los aspectos administrativos, los comentarios de los entrevistados están vinculados a que el Ministerio de Obras Públicas aún no ha traspasado los derechos, por lo que la directiva del Embalse no ha podido realizar la mantención

“Habían pensado en pasarle las acciones a los regantes, eso creo que lo iban a hacer, o sea, para poder trazar las acciones, pero hasta el momento no lo han hecho, entonces yo no sé si la directiva ha pedido, yo sé que han venido, han pedido que lo limpien, que vean cómo puede recibir más agua, arreglos” (E1, mujer de 69 años).

Uno de los entrevistados asegura que el gobierno local no puede hacer nada con respecto al manejo del Embalse, lo que es complementado con otro comentario, en donde se menciona que no hay otros roles relativos al uso del embalse debido a que solamente es responsabilidad de la administración de la Asociación. Finalmente, uno de los entrevistados manifiesta desinterés en la temática tratada.

5.3.4. Percepción sobre la sequía y su impacto sobre las relaciones con otros regantes por parte de los entrevistados.

Para la mayor parte de los entrevistados, la sequía sí ha afectado las relaciones entre los regantes. Para tres de ellos, la sequía ha ocasionado que las personas se roben el agua:

“Cuando llega a metro yo he escuchado problemas acá. Por ejemplo cuando el agua pasa por una propiedad, se la roban. Acá enfrente tengo unas vecinas que siempre tienen problemas y siempre me están comentando, que ya me dicen, yo no quiero ni siquiera pagar el agua ni pedir agua porque tengo problemas con los vecinos y además que son medios arrebatados, de repente quién sabe que me pueda pasar” (E5, mujer de 61 años).

Tres de los regantes mencionan que se generan envidias entre aquellos que tienen el agua con aquellos que no la tienen. Es importante recordar que a medida que las personas tienen más acciones, tienen mayores derechos a agua.

“Es que mire, el que tiene agua, el que no tiene lo envidia. No sé si es sano, pa mí la envidia es mala. Están pendientes, o sea, yo tengo la suerte de tener un pozo, tuve la suerte que mi abuelo fue visionario y hizo cosas en todas las propiedades que compró” (E6, hombre de 54 años).

Otros de los comentarios de los entrevistados hacen referencia a que el normal que se dañen las relaciones entre los regantes cuando no hay suficiente agua. A pesar de lo anterior, se pueden generar ideas sobre la recolección de agua-lluvia entre los regantes.

“Yo creo que no ha afectado entre los vecinos. Los vecinos podrían tener miles de ideas, pero hay miles de ideas que se pueden hacer porque por ejemplo cuando llueve, podrían hacerse recolección de aguas-lluvias de los techos. Y uno de repente uno no la piensa porque si llueven 10mm de agua, cuánto podríamos recuperar” (E9, mujer de 46 años).

Uno de los regantes manifestó que la sequía genera menos productividad y menos trabajo. Finalmente, solo uno de los entrevistados aseguró que dado que no hay agua, no hay una razón para pelear.

5.4. Proyecciones y posibles estrategias de adaptación de los regantes del Embalse Rungue ante la disminución de la disponibilidad de agua en las próximas décadas.

La codificación establecida en cuanto a las proyecciones y posibles estrategias de adaptación frente a la disminución de la disponibilidad de agua en las próximas décadas se divide en tres áreas (Figura 7): percepción sobre el estado del Embalse en las próximas décadas, percepción sobre el estado de los cultivos en el mismo período de tiempo, y finalmente estrategias de adaptación que podría tomar la autoridad para garantizar el uso sustentable del Embalse

5.4.1. Percepción de los canalistas sobre el estado del Embalse en las próximas décadas.

Las percepciones sobre el futuro del embalse se pueden agrupar en optimistas, negativas y las definidas por la incertidumbre. Las percepciones optimistas están relacionadas con acciones requeridas para que en las próximas décadas el Embalse pueda permanecer activo. Dentro de esas acciones, los regantes (que incluye a los canalistas) mencionan que se debe desembancar el tranque, traer agua de otras partes y hacer otro embalse, lo que requiere unir a todos los actores y autoridades que se relacionan con el tranque.

“Si se unen todos los actores, el embalse va a seguir subsistiendo, y tratar de hacer otro embalse más para poder tener más agua, porque va a ser cada vez más escasa. Pero pa eso vamos. En eso estamos trabajando” (E2, hombre de 56 años).

Dentro de las percepciones negativas, tres de los entrevistados manifiestan que en los próximos años el Embalse se secará completamente antes de 10 años.

“Si seguimos así, seco, seco, seco. Sin nada de agua. Yo creo que ni siquiera vamos a llegar a 20, en unos 6 años más no vamos a tener agua” (E9, mujer de 46 años).

Otro de los regantes asegura que Til Til se convertirá en el dormitorio de Santiago ya que a las personas no les interesará hacer plantaciones con falta de agua (ver apartado 5.4.2.)

En las percepciones marcadas por la incertidumbre, cinco de los entrevistados mencionan que no saben cómo estará el Embalse en el futuro, debido a que depende de efectos del cambio climático. Si hay un aumento de las lluvias se requieren inversiones de las autoridades en mantención y creación de nueva infraestructura.

“Es tan compleja la pregunta, porque no sabemos si la sequía llegó para quedarse, va a cambiar. Como le contaba, yo no he visto una inversión del Estado

por lo menos en este sector. Sé que han invertido mucho en la IV Región, pero acá nada” (E7, hombre de 38 años).

“(…) ojalá que cambie el tema clima y que vengan años lluviosos, porque estos son cíclicos, son ciclos. Que se vengan años lluviosos y que en el tranque se pueda hacer un manejo para desembancarlo o hacer un pretil nuevo porque es la única forma. Con esos millones de metros cúbicos que hace ahora no tenemos, no alcanza para cierta cantidad de acciones. Y lo otro es que la gente vaya tomando conciencia tratando de tecnificar el tema del agua, o sea por goteo incluyendo, para ahorrar agua. Hay gente que no tiene mucha conciencia” (E6, hombre de 54 años).

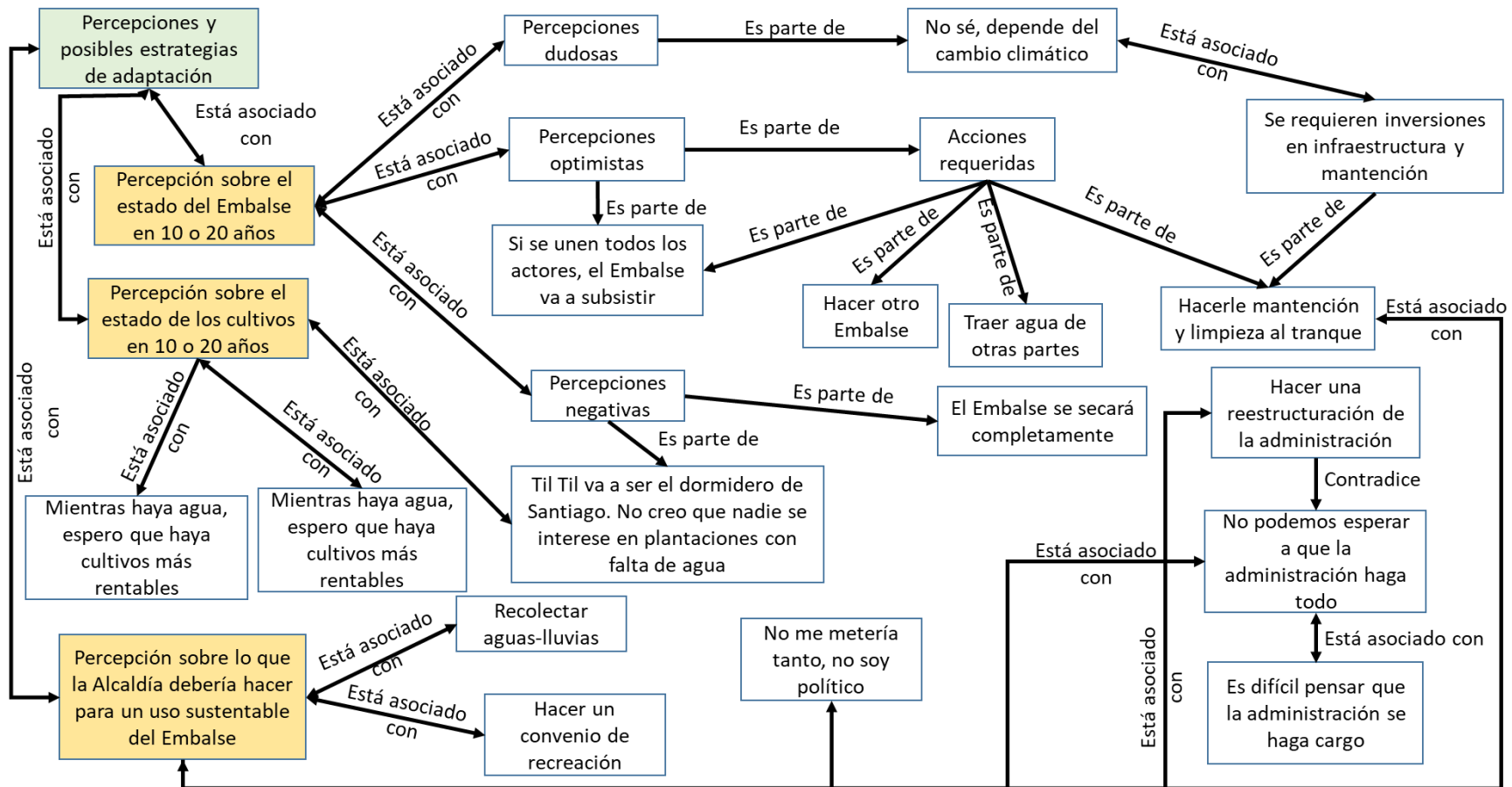


Figura 9. Red de relaciones establecida para las proyecciones y posibles estrategias de adaptación de los regantes del Embalse Rungue ante la disminución de la disponibilidad de agua en las próximas décadas. En color naranja se encuentran las subcategorías establecidas con relación a la percepción del estado del Embalse, los cultivos y las estrategias de adaptación que podrían tomar las autoridades para garantizar el uso sustentable del estanque. La gráfica permite mostrar las relaciones de asociación entre las diferentes subcategorías. Fuente: Elaboración propia.

4.2. Percepción de los canalistas sobre el estado de los cultivos en las próximas décadas.

Los canalistas concuerdan en que los cultivos en las próximas décadas dependerán de la cantidad de agua disponible en el Embalse, y de las lluvias. Dentro de las opiniones más pesimistas, cinco de los entrevistados mencionaron que si las cosas siguen igual, no habrá cultivos en el futuro. En particular, uno de ellos afirma que Til Til será un dormitorio debido a que no habrá personas interesadas en cultivar en una zona donde no hay agua.

“Yo creo que Til Til va a ser como un dormitorio de Santiago. Si es que no ponen el tren, se va a terminar todo lo que es la agricultura en el pueblo, porque con falta de agua no se puede hacer nada po. Pero a la larga, yo creo que si llega el tren a Til Til, yo creo que va a ser como un dormitorio. Porque no creo que nadie se interese en hacer plantaciones con falta de agua. Aunque la tuna, como le digo, con tres riegos bien pegados sale. A lo menor no sale un buen calibre. Con tres riegos, y después pa mantener también, porque si no hay que tomarla y para mantener... y no se madure toda de porrazo. Con agua se mantiene” (E1, mujer de 69 años).

Las opiniones más positivas dependen de la cantidad de agua disponible. Tres de los canalistas esperan que mientras haya más agua, se puedan cultivar productos más rentables como los cerezos, arándanos o pistachos.

“Tratar de sacar mayor valor. Cerezo se está dando ahora acá, pero hay que tener agua, porque el cerezo antes la especie, las variedades que tenían aquí de cerezo en Chile, necesitaban 1500 o 1400 horas de frío, y ahora se puede sacar cerezo. Se cultiva hacia Copiapó porque hay variedades que con 500 o 600 horas, cuaja la fruta. Entonces el precio de un kilo de cereza o un kilo de tuna no tiene nada que ver. Arándano también se da aquí, los pistachos también. Yo tuve una mata aquí, y el pistacho se daba bien” (E3, hombre de 76 años).

Otras dos opiniones aseguran que solamente se podrán cultivar tunas debido a la escasez del agua.

“Para mi va a quedar pura tuna, o se no va a poder tener ningún otro fruto que no sea tuna. El olivo le ocupa 90 litros de agua, y la tuna le ocupa 23 litros en el mes. No hay comparación” (E6, hombre de 54 años).

5.4.3. Estrategias de adaptación que podría tomar la autoridad para garantizar el uso sustentable del Embalse.

Cinco de los regantes consideraron como prioridad hacerle mantención y limpieza al tranque, e invertir en infraestructura, como por ejemplo hacer un nuevo tranque o adecuar los canales:

“Lo primero que haría es darle una buena limpieza. Claro, sacarle todo lo que esté embancado. Porque está muy embancado. Años hará que ahí andaban hasta lanchas y ahora no po. Porque ahora llueve pa la pura superficie. Pero todos los gobiernos han prometido y no han hecho nada” (E10, mujer de 59 años).

Una entrevistada declara que una buena acción para recuperar el agua es recolectar agua-lluvia en el caso de que no se pudieran intervenir los canales.

“Yo recolectaría toda las aguas-lluvia. Canalizaría, y le daría... si pensamos que en Caleu cae nieve, por qué no toda esa agua se derrite y baja y se pierde. Dicen que los canales no se pueden intervenir, pero cómo van a preferir que se pierda el agua, a no intervenir un canal. Mantener, y nos alcanzaría para regar a unos cuántos” (E9, mujer de 46 años).

Uno de los canalistas afirma que se requiere una reestructuración de la administración del Embalse, así como apoyo por parte de las autoridades. Contrario a lo anterior, otro regante sugiere que no se puede esperar a que la administración se haga cargo, sino que las ideas deberían provenir de los mismos regantes. Lo anterior también se asocia a que es difícil pensar que alguien de las autoridades se haga cargo del problema.

“No podemos quedarnos estancados ahí esperando de que la administración nos haga todo, si a lo mejor hay posibilidad de que muchas personas tengan otra mentalidad, otras ideas” (E5, mujer de 61 años).

Otro entrevistado asegura que se podría realizar un convenio de recreación para recuperar los usos históricos del Embalse, tales como el uso de botes y veleros. Finalmente, uno de los canalistas demostró poco interés ante la temática mencionada

“No me metería tanto. No soy político” (E4, hombre de 69 años).

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La percepción de los regantes que dependen del Embalse Rungue (Figura 8), se relaciona en primera medida con los significados que tiene el agua para ellos. Principalmente, el agua es percibida como un aspecto esencial de la vida y del trabajo: el agua permite el crecimiento de los cultivos, y estos a su vez generan trabajo remunerado a los productores. El agua se utiliza casi exclusivamente para el riego y el proceso se realiza en la zona de diferentes formas, siendo las más comunes el riego por manguera, acequias, canales, y en algunos casos, la reutilización del agua del predio. Desde hace alrededor de 10 años o más, se percibe una disminución en la cantidad de agua del Embalse. Según los regantes, lo anterior se debe a dos razones fundamentalmente: el cambio climático y aspectos administrativos. En cuanto a la primera, los regantes manifiestan que la temperatura ha aumentado y las lluvias han disminuido, lo que ha hecho que el agua del tranque disminuya, y ha afectado la relación entre los regantes, en el sentido que se reportan robos de agua y se ha generado envidia entre quienes tienen agua frente a los que no la tienen.

La segunda razón, tiene que ver con los problemas de infraestructura (canales y tranque obsoletos y pequeños para las necesidades de la zona), que han tenido influencia sobre el aumento del embanque del tranque. Así mismo, se declara que uno de los principales

problemas que afectan al embalse son los malos manejos administrativos, que derivan en que algunos regantes no cumplan con sus responsabilidades al no recibir agua, no pagar sus acciones. En que no haya una buena fiscalización sobre los que roban agua o en que no se haya hecho una modificación de la infraestructura del tranque.

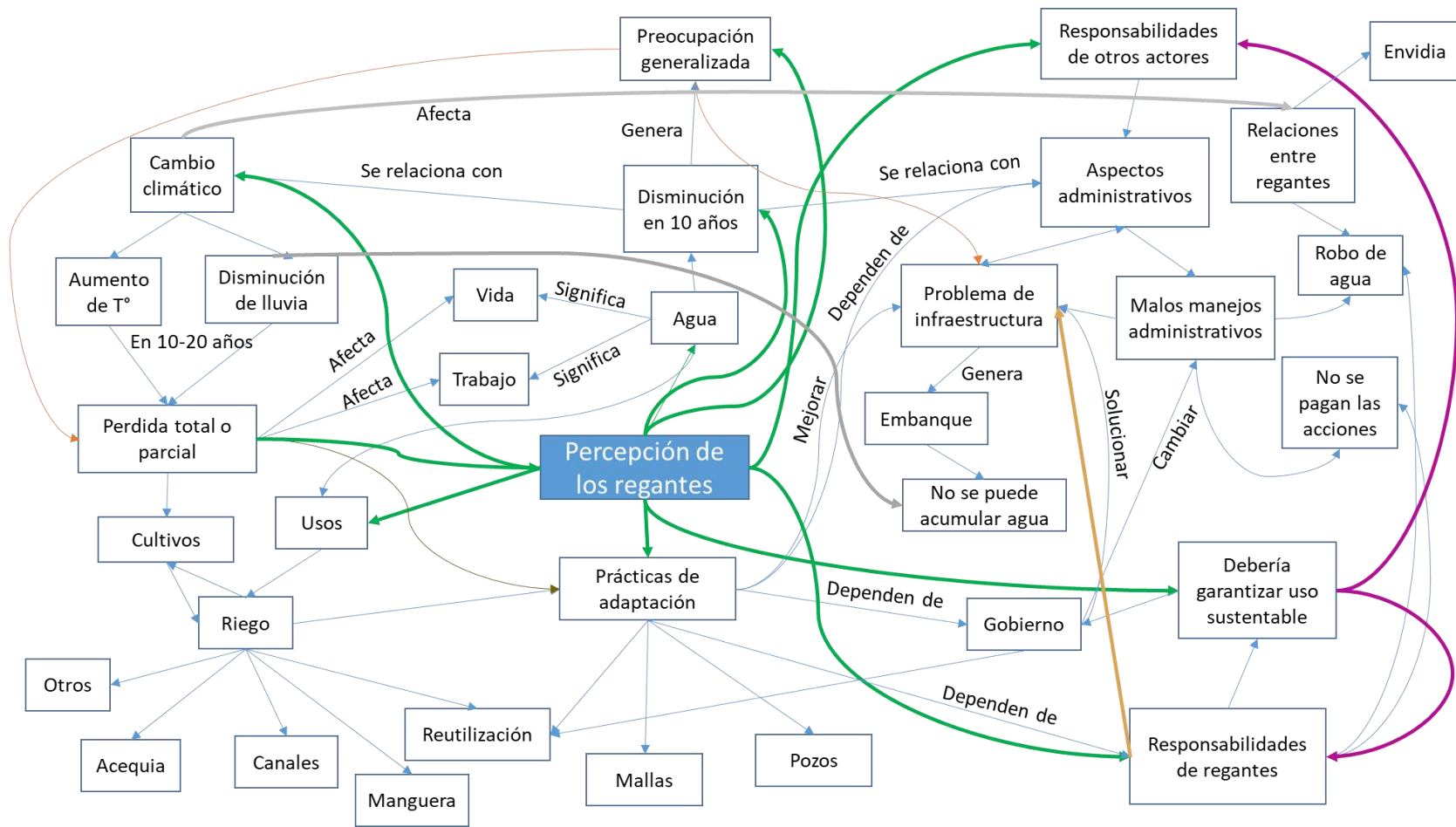


Figura 10. Esquema del análisis de resultados basado en la percepción de los regantes. Las flechas verdes se relacionan con los contenidos clave mencionados durante los resultados de la investigación. Las flechas moradas representan la relación entre regantes y otros actores para garantizar un uso sustentable del Embalse. Las flechas grises relacionan los impactos del cambio climático sobre las relaciones entre los regantes. En naranja, se relacionan la preocupación de los regantes por la disminución del agua del embalse y los problemas de infraestructura. Fuente: Elaboración propia.

La disminución del agua del tranque ha generado preocupación entre los regantes, debido a que si los efectos del cambio climático continúan, en un periodo de 10 a 20 años el agua del Embalse se habrá acabado y los cultivos tenderán a desaparecer parcial o totalmente, afectando así la calidad de vida de los productores y sus trabajos. De la misma forma, si no se realizan cambios en la infraestructura de los canales y del tranque, y si siguen disminuyendo las lluvias, no se va a poder acumular el agua-lluvia en los meses de invierno.

La percepción sobre la disminución del agua en el tranque, ha hecho que varios regantes tengan que utilizar estrategias de adaptación para sobrellevar tanto las altas temperaturas, como la falta de agua. Entre ellas se encuentran el uso de pozos, la reutilización del agua, uso de mallas. Para los canalistas, la responsabilidad sobre el uso sustentable del tranque recae en la administración de la Asociación, en los mismos regantes y otra parte en el gobierno. Es así como la unión de todos los actores podrían generar el mejoramiento de la infraestructura del embalse, para de esa forma acumular una mayor cantidad de agua. Finalmente, el gobierno debería tener influencia sobre la administración del Embalse e invertir en infraestructura como parte de las estrategias de adaptación a un nivel mayor.

7. DISCUSIÓN

A continuación se detalla la discusión de los resultados distribuidos en tres áreas principales: la percepción sobre los efectos del cambio climático sobre la disponibilidad de agua en el embalse, las prácticas de adaptación al cambio climático y factores externos que complejizan el problema de disponibilidad de agua en el Embalse.

7.1. Percepción sobre los efectos del cambio climático sobre la disponibilidad de agua en el embalse

Los resultados sugieren que los regantes que dependen del Embalse Rungue están conscientes de que el cambio climático es una de las causas principales de la disminución del agua. Estos cambios están relacionados con el aumento de las temperaturas, lo que además ha generado impactos directos sobre los cultivos al modificar el ciclo de maduración de las plantas, y adicionalmente la disminución de las precipitaciones y el aumento de eventos extremos, en donde cae una mayor cantidad de lluvia en pocos eventos, lo que hace que el agua no pueda acumularse. Los anteriores resultados son consistentes con el informe de Megasequía realizado por el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia en 2015, en donde se manifiesta que las temperaturas máximas se han incrementado de manera muy pronunciada durante los últimos 10 años. Es así como en el período comprendido entre 2010-2014 el Valle Central y la precordillera registraron temperaturas medias y máximas entre 0,5 y 1,5°C por encima de la media normal. Así mismo, se menciona que las regiones comprendidas entre Coquimbo y La Araucanía presentan un déficit de precipitaciones cercano al 30% (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2), 2015). Lo anterior demuestra que el cambio climático dejó de ser un problema que solo le atañe a los científicos, sino que la misma población está comenzando a sentir sus efectos, lo que genera en ellos altos grados de incertidumbre por los eventos climáticos del futuro que pueden llegar a afectar sus vidas y su producción. Por ejemplo, un 25% de la megasequía en la zona central se atribuye al CC, que las proyecciones para la zona apuntan a una mayor recurrencia e intensidad de este fenómeno; y que en ese contexto, es relevante ver como en esta zona la situación ya presenta complejidades que es necesario comprender desde las comunidades locales, pues son las que tendrán que adaptarse y transformar la forma en que hacen las cosas; además de las necesarias transformaciones en el código de aguas.

Los regantes del Embalse Rungue manifiestan que en la tarde hace mucho calor, y en horas de la noche hace mucho frío. En adición, manifiestan que el agua de lluvia no ha sido suficiente para alimentar el tranque. Lo anterior muestra similitudes con otras investigaciones realizadas en Chile, como la de Pinto (2017), y Ramos (2016), en donde

se afirma que el cambio climático es un problema que ha generado aumentos en la temperatura, que se ven reflejados en la disminución de la nieve y en los cuerpos de agua, y la disminución de la frecuencia e intensidad de las lluvias. A nivel internacional, se puede mencionar el estudio de Viguera et al. (2019), en donde también se perciben cambios de temperatura y precipitación en dos áreas ubicadas en Guatemala. Lo anterior indica que los efectos del cambio climático están siendo percibidos por agricultores a lo largo de Latinoamérica, quienes están sintiendo impactos directos sobre la disponibilidad de agua, que es un recurso clave para el desarrollo humano y el mundo rural.

De otro lado, en caso de continuar el cambio climático, los regantes del Embalse Rungue consideran que el embalse terminará por secarse, lo que a su vez tendrá efectos sobre los cultivos, ya que estos disminuirán o desaparecerán. Estas percepciones son similares a las encontradas por Pinto (2017) en la comuna de Lampa, en donde las entrevistas indican que los impactos de este fenómeno irán en aumento y habrá un colapso debido a la escasez de los recursos naturales en los años que están por venir. Según Viguera et al. (2019) el incremento en la temperatura, en combinación con los cambios en la cantidad y distribución de las lluvias y la incidencia de eventos extremos, dificultan la planificación de las actividades agrícolas y afectan a los agricultores de distintas formas, entre las que se pueden mencionar la pérdidas en la producción. En complemento, Ramos (2016) menciona que dentro de los impactos de las actividades agropecuarias, la sequía no solo causa la pérdida de los cultivos o animales producto de la falta de agua, sino también la disminución del tamaño y el calibre del producto, la imposibilidad de sembrar en las fechas que corresponde y el estrés de la vegetación por el déficit hídrico. Lo anterior es importante, debido a que si continúan incrementándose los cambios en temperaturas y precipitaciones, los agricultores tendrán que buscar mecanismos eficientes de adaptación, y el Gobierno tendrá que invertir en estrategias a nivel municipal para proteger a los agricultores que se vean afectados por la escasez hídrica.

Es de considerar el hecho que, la disminución de la disponibilidad de agua en el Embalse Rungue, genera un estado de preocupación generalizada, en algunos casos por la incertidumbre de no saber si los efectos del cambio climático continuarán en el futuro.

De acuerdo con la bibliografía consultada, para el presente estudio se muestra una dicotomía entre las emociones negativas gatilladas por el cambio climático, y las presiones de la vida cotidiana que son más inmediatas (Sapiains y Ugarte, 2017). Así por ejemplo, los regantes del Rungue se encuentran preocupados porque la falta de agua implica que los agricultores no puedan regar sus cultivos, lo que genera impactos sobre la calidad de los productos y pérdidas económicas. Las barreras psicológicas pueden influir sobre las estrategias de adaptación que tomen los agricultores en el futuro. En ese sentido, ante esta situación de incertidumbre, los regantes han adoptado soluciones parciales como el uso de pozos y la reutilización de aguas grises. Sumado a lo anterior, la sequía ha comenzado a generar conflictos entre los regantes, como por ejemplo la envidia entre aquellos a los que les llega el agua, y aquellos a los que no, o la evasión en el pago de las acciones y los robos de agua.

Estas barreras han sido identificadas en otros estudios como el de Ramos (2016), en donde los entrevistados manifestaron estar emocionalmente afectados por la sequía, debido a que les genera incertidumbre de no poder acceder al recurso hídrico en el futuro.

Para resumir, el cambio climático es un problema que ya está afectando a la población rural que depende del Embalse Rungue, debido no solamente a la disminución del agua en la zona, sino porque ya está afectando las relaciones entre los regantes y las Directivas de la Asociación. De continuar los cambios en el clima, es probable que se acentúen los problemas económicos y sociales en la zona, por lo que es necesario involucrar a los demás actores de la gestión del recurso hídrico, como son los entes sociales, gubernamentales, la municipalidad, entre otros, para conocer los efectos del cambio climático y las posibles estrategias de adaptación para enfrentarlo.

7.2. Prácticas de adaptación al cambio climático ante la disminución de la disponibilidad de agua del Embalse

En la actualidad, los regantes del Embalse Rungue utilizan sistemas de riego tales como mangueras, acequias y el uso de los canales del Embalse principalmente. Debido a la

disminución de la disponibilidad de agua en el Estanque, algunos de los regantes han tenido que hacer uso de pozos, o reutilizar el agua de sus casas con el fin de regar sus cultivos. Es de notar que la utilización de pozos de agua, podría ser una solución temporal debido a que el agua les está durando poco tiempo, y no hay posibilidades de cavar más profundo los pozos. En cuanto a la reutilización del agua de uso doméstico es importante mencionar que, aunque es necesario tener una fuente de abastecimiento ante la reducción de la disponibilidad de agua, el uso de las aguas residuales puede no ser una alternativa viable en las parcelas debido a que requiere un tratamiento previo para poder ser utilizada en los cultivos. Para realizar ese tratamiento, se podría requerir de la construcción de sistemas alternativos como el propuesto por Ortega (2016), en el que se construye un tanque recolector de las aguas grises que va conectado por tubería a una trampa de grasa y posteriormente a un biodigestor para terminar su depuración, y de esta forma, estas aguas podrán ser utilizadas para riego.

Algunos de los regantes, plantean estrategias adaptativas que quisieran conocer como la cosecha de aguas-lluvia, sin embargo, la incertidumbre sobre las condiciones climáticas futuras podría hacer de esta una estrategia poco eficiente (Meza, 2017), ya que si la precipitación disminuye aún más, no se podría acumular agua. En conclusión, se puede decir que los regantes sujetos a este estudio han utilizado las herramientas que han tenido a la mano para poder sobrellevar la disminución de agua del Embalse.

La poca concordancia entre la percepción sobre el impacto que está teniendo el cambio climático, y las estrategias insuficientes, o en algunos casos inadecuadas de adaptación que se utilizan en la zona, se debe en parte a que los regantes asumen que es un problema del gobierno local y de la administración de la Asociación, ya que ellos deberían garantizar un uso sustentable del agua del Embalse. Esto podría estar relacionado con que algunos de los regantes no se reconocen a ellos mismos como parte de la solución al manejo sustentable del Embalse. En términos de las barreras psicológicas mencionadas por Sapiains y Ugarte (2017), se puede hablar de una externalización de las responsabilidades. Lo anterior podría explicarse por falta de información acerca del cambio climático, o porque no entienden la información

disponible, lo que se traduce en una percepción de falta de apoyo de las autoridades para promover acciones contra el cambio climático, como lo asegura Huepe (2017), quién declara que la mayoría de chilenos se declaran poco informados acerca del cambio climático, pero cuanto se indaga sobre los niveles de dificultad para encontrar la información, existe variabilidad con respecto al acceso y comprensión de la información. Lo anterior concuerda con las barreras de información, externas y cognitivas mencionadas por Sapiains y Ugarte (2017).

Con respecto a otras medidas de adaptación que pueden provenir de una escala Gubernamental o Nacional, los regantes mencionan que lo primero que debería hacerse es limpiar el tranque, invertir en infraestructura para mejorar el Embalse, o construir uno nuevo. Al respecto, Meza (2017), menciona que estas medidas son de alto costo y requieren de evaluaciones económicas y estudios de factibilidad, por lo que en el caso del Embalse del Rungue, podría requerirse de una mejor organización de los directivos de la Asociación para que puedan diseñar un proyecto de desembanque del tranque que pueda ser presentado ante las autoridades correspondientes.

A pesar de que existen barreras psicológicas relacionadas con aspectos cognitivos como por ejemplo la externalización del problema y los conflictos en las relaciones entre los regantes, hay personas que ven con optimismo el futuro del Embalse, e incluso proponen la unión de todos los actores para generar un uso sustentable de la infraestructura. Las estrategias de adaptación al cambio climático para la zona podrían generarse del trabajo en conjunto de los regantes con las directivas y la Municipalidad.

7.3. Factores externos que complejizan el problema de disponibilidad de agua en el Embalse.

Como se mencionó anteriormente, los canalistas entrevistados reconocen al cambio climático como uno de los principales factores que ha ocasionado, y que ocasionará en el futuro, la disminución de la disponibilidad de agua para riego. A pesar de lo anterior, hay un segundo factor que incide en esta disponibilidad, mantención de la infraestructura y la distribución del agua a los accionistas mayoritarios.

Se hace mención, por ejemplo, que el Embalse se encuentra embancado, y el sistema de canales del mismo no tienen mantención, lo que ha generado la disminución de la captación del agua, lo que deriva en problemas sociales asociados a que los últimos regantes de la cadena no puedan regar así tengan sus acciones al día, en robos de agua por parte de algunas personas, entre otros. En cuanto al embanque del Embalse, la información queda confirmada por el Ministerio de Agricultura (2016), en donde se manifiesta que los principales problemas de Infraestructura que presenta el Embalse son: la fuente principal del Embalse Rungue se encuentra embancada, se obtiene el agua del Estero Caleu, la cual no es la fuente original, la bocatoma y los canales se encuentran en mal estado. Según informan los dirigentes del Embalse entrevistados, se ha intentado establecer reuniones con las autoridades locales, sin embargo no se han logrado acuerdos que permitan llegar a un trabajo en conjunto para limpiar el tranque.

La Asociación de Canalistas del Embalse Rungue es una organización que no cuenta con un gran aporte económico por parte de sus regantes. En parte, porque la disminución del agua del tranque hace que los canalistas no quieran pagar por un servicio que no van a recibir. Lo anterior, sumado al robo de agua hace que la Asociación no cuente con recursos económicos para garantizar el buen funcionamiento del Embalse. Tapia (2012) menciona que existen organizaciones que no cuentan con financiamiento (o tienen financiamiento limitado como en el caso de la Asociación de Canalistas del Embalse Rungue), donde existen problemas para mantener canales y fiscalizar la distribución de las aguas, lo que incentiva los malos usos del recurso, lo que confirma las percepciones de los entrevistados de la presente investigación. Estas acciones generan una barrera para financiar las labores de vigilancia y mantención de la infraestructura de riego, lo que afecta la capacidad adaptativa del sector. En la percepción de algunos de los entrevistados, se podría presentar un proyecto para financiación por parte del Estado, o por parte de un privado, lo que requeriría la unión de los actores que dependen del tranque.

Otro aspecto que fue mencionado por los regantes, es que se ven beneficiados aquellos que tienen propiedades más grandes, porque tienen más acciones. Lo anterior genera

que a las propiedades más chicas no les llegue agua, y esta es una de las razones por las que estos últimos no quieren participar de la administración del Embalse. Según Tapia (2012) un tema a tener en cuenta es la concentración de, lo que desincentiva la participación y perjudica la votación. Lo anterior genera que las directivas no representen las distintas realidades y problemas de los diversos regantes, sino que concentren sus esfuerzos en los sectores que tienen una mayor concentración de acciones. En ese caso, las Directivas tendrán que buscar estrategias para incentivar a los accionistas a pagar y a participar de los procesos administrativos.

8. CONCLUSIONES

Los resultados de la presente investigación evidencian una percepción compartida de los entrevistados, que el Embalse ha disminuido su capacidad de almacenamiento de agua por dos razones fundamentales: el cambio climático y por problemas de manejo administrativo del embalse. En su mayoría, los encuestados relacionan el agua con la vida y el trabajo debido a que sin agua no se pueden regar los cultivos y por lo tanto se pierde el sustento económico del que dependen. Lo anterior demuestra el grado de preocupación que tienen los regantes encuestados sobre la situación actual de disponibilidad de agua del Embalse, lo cual potencialmente podría ser una percepción compartida por más regantes. En ese sentido, existe incertidumbre sobre las consecuencias del cambio climático en el futuro, y adicionalmente inquietud porque la infraestructura del Embalse no es la adecuada y porque no se le ha realizado mantenimiento, lo que ha derivado en el embanque del mismo.

El agua del Embalse es utilizada casi exclusivamente para riego, por parte de los regantes que se encuentran al día en los pagos de sus acciones. El riego se realiza por canales y acequia principalmente, aunque también se incluyen otros métodos que se encuentran relacionados con prácticas adaptativas a la disminución de la disponibilidad de agua. Históricamente, el Embalse fue utilizado adicionalmente para actividades recreativas algo que en la actualidad ya no se puede realizar por la falta de agua.

En cuanto a las prácticas de adaptación que se utilizan en la actualidad, el uso de pozos y la reutilización de las aguas grises fueron mencionados por los entrevistados. Estas estrategias podrían no funcionar debido a que se requiere un tratamiento previo de las aguas servidas para que puedan ser utilizadas en los cultivos, y porque el agua de los pozos, según percepciones recogidas, podría disminuir sus niveles debido al cambio climático.

El presente estudio permitió identificar el robo de agua y la evasión del pago de las acciones como otros problemas sociales que se derivan tanto de la sequía, como de la mala fiscalización por parte de la administración de la Asociación de Canalistas. Otros problemas administrativos que se le adjudican tanto a la Asociación como al gobierno local son los problemas de infraestructura y la falta de mantención del Embalse.

Para las próximas décadas, la percepción de los entrevistados estima que el agua del Embalse continuará disminuyendo, lo que derivará en que se seque completamente, y se pierdan parcial o totalmente los cultivos actuales de la zona.

Las estrategias de adaptación sugeridas por los regantes del embalse a nivel local incluyen el trabajo conjunto de los diferentes actores sociales que dependen del Embalse y adicionalmente la adecuación de la infraestructura y la limpieza del tranque, pero estos podrían requerir altas inversiones y estudios económicos por parte del Gobierno local. Una acción que podría ser recomendable es el cambio a sistemas de riego tecnificado, con un estudio previo de factibilidad en la zona.

Finalmente, en resumen, se puede concluir que el cambio climático es un agente que está causando efectos negativos sobre la disponibilidad de agua del Embalse Rungue, los cuáles pueden ser exacerbados por factores externos como la mala gestión hídrica del tranque. Por lo anterior, se requiere del establecimiento de estrategias de adaptación que respondan a las necesidades específicas de la zona de estudio.

Del presente estudio, es de importancia mencionar que una de las principales limitaciones fue no contar con información actualizada de los propietarios y extensión de

las parcelas, dado que los mismos han decidido dividir y vender sus propiedades. Otra limitación fue acceder a regantes que utilizaran el Embalse, ya que a las propiedades de menos de 1 ha no les llega agua del Embalse así paguen su cuota. Por esta razón se utilizaron parcelas más grandes para el estudio.

Para finalizar, se sugiere profundizar en la percepción de otros actores que hacen uso del agua de los otros esteros, con el fin de determinar si el problema de disminución del recurso está afectando a otros sectores de Til Til. Así mismo podría investigarse cómo se relacionan las percepciones de los actores entrevistados en esta investigación con otros actores como la Municipalidad y la Gobernación.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alianza Clima y Desarrollo, Overseas Development Institute. (2014). *El Quinto Reporte de Evaluación del IPCC: ¿Qué implica para Latinoamérica? Resumen Ejecutivo*. Reino Unido: Alianza Clima y Desarrollo.
- Caracciolo, J., Moncada, J., & Aranguren, J. (2015). Percepción y manejo del agua de comunidades asentadas en la Cuenca Alta del Río Pao, Estado Carabobo: implicaciones educativas ambientales. *Revista Memoralia*(12), 7-14.
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2). (2015). *La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro*. Santiago: CR2.
- Cereceda, M. (2013). Hidrogeología subterránea de la Subcuenca de Rungue, Región Metropolitana. Santiago: Universidad de Chile, Departamento de Geología.
- Cook, J., Nuccitelli, D., Green, S., Richardson, M., Winkler, B., Painting, R., . . . Skuce, A. (2013). Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. *Environmental Research Letters*, 1-7.
- Córdoba-Vargas, C., & León-Sicard, T. (2013). Resiliencia de sistemas agrícolas ecológicos y convencionales frente a la variabilidad climática en Anolaima (Cundinamarca-Colombia). En REDAGRES, CYTED, & SOCLA, *Agroecología y Cambio Climático: metodologías para evaluar la resiliencia socio-ecológica en comunidades rurales* (págs. 21-32). Lima: Gama Grafica.
- Cortés, C. (2013). Medidas de adaptación al cambio climático para el uso eficiente del recurso hídrico. Análisis de casos en una cuenca hídrica de la VI Región. Santiago: UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS.
- Cuñat, R. (2009). Aplicación de la teoría fundamentada (grounded theory) al estudio del proceso de creación de empresas. *XX Congreso Anual de AEDEM*. 2, págs. 1-13. Sevilla: Asociación Europea de Dirección y Economía de Empresa.
- De la Cuesta, C. (2015). La calidad de la Investigación Cualitativa. *Texto Contexto Enferm*, 24(3), 883-890.
- Departamento de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente. (2014). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Santiago: Ministerio del Medio Ambiente.
- Gaete, R. (2014). Reflexiones sobre las bases y procedimientos de la Teoría Fundamentada. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, XXV(48), 149 - 172.

- Gallego, C. (2004). áculo del tamaño de la muestra. *Matronas profesión*, 5(18), 5-13.
- Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, Municipalidad de Til Til, Gobernación Provincial de Cachabuco, Secretaría Regional Ministerial de Minería Región Metropolitana. (2015). *Plan Estratégico para el desarrollo de Til Til 2015-2018*. Santiago: Intendencia Región Metropolitana de Santiago, Municipalidad de Til Til.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio CLimático (IPCC). (2008). *El Cambio Climático y el Agua*. Ginebra: IPCC.
- Gutierrez, C. (2015). El contexto de vulnerabilidad social de pescadores ribereños en la península de Yucatán. *Sociedad y Ambiente*, 1(5), 25-47.
- Huepe, V. (2017). Estrategias de encuadre comunicacional para promover prácticas de adaptación al cambio climático. Santiago: Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Magister en Gestión y Planificación Ambiental, Universidad de Chile.
- Ilustre Municipalidad de Til Til. (2008). *Plan de Desarrollo Comunal de Til Til Etapa I: Caracterización Comunal*. Til Til: PAC Consultores, Gobierno Regional Metropolitano.
- Ilustre Municipalidad de Til Til. (2015). *PLADECO Til Til 2015-2019: Resumen Ejecutivo*. Til Til: Pragma Consulting SpA.
- Infante, A., & Infante, F. (2013). Percepciones y estrategias de los campesinos del secano para mitigar el deterioro ambiental y los efectos del cambio climático en Chile. *Agroecología*, 8(1), 71-78.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). *Cambio Climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra: IPCC, OMM, PNUMA. Obtenido de http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf
- Lampis, A. (2013). Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático: debates acerca del concepto de vulnerabilidad y su medición. *Revista Colombiana de Geografía*, 22(2), 17-33.
- Magrin, G. (2015). *Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Martín-Crespo, M., & Salamanca, A. (2007). El muestreo en la investigación cualitativa. *Nure Investigación*(27), 1-4.

- Martínez, J. (2006). Algunos peligros del cambio climático. En J. Urbina, & J. Martínez, *Más allá del cambio climático. Las dimensiones psicosociales del cambio global* (págs. 179-190). México: UNAM.
- Maturana, J. (2015). Análisis del retroceso glaciar y su influencia en la disponibilidad de recursos hídricos en la cuenca del río Olivares, provincia Cordillera, Chile. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- Meza, F. (2017). *Estimación de costos asociados a la seguridad hídrica en la agricultura como medida de adaptación al cambio climático en Chile: Un estudio en el contexto del Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Ministerio de Agricultura. (2016). *Diagnóstico para Desarrollar Plan de Riego en Cuenca del Maipo*. Santiago: Gobierno de Chile.
- Ministerio de Agricultura, Ministerio del Medio Ambiente. (2013). *Plan de adaptación al cambio climático del sector silvoagropecuario*. Santiago: Oficina de Comunicaciones del Ministerio del Medio Ambiente.
- Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2015). *Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015*. Santiago: Ministerio del Interior y Seguridad Pública.
- Mussetta, P., & Barrientos, M. (2015). Vulnerabilidad de productores rurales de Mendoza ante el Cambio Ambiental Global: clima, agua, economía y sociedad. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, 47(2), 145-170.
- Mussetta, P., Barrientos, M. J., Acevedo, E., Turbay, S., & Ocampo, O. (2017). Vulnerabilidad al cambio climático: Dificultades en el uso de indicadores en dos cuencas. *EMPIRIA. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales*(36), 119-147.
- Novión, C., & Estrada, C. (2011). Percepción de los efectos vivenciales del cambio climático en una muestra de habitantes urbanos australes. *Magallania*, 39(1), 93-102.
- Ortega, M. (2016). SISTEMA ALTERNATIVO PARA REUTILIZAR AGUAS GRISES EN UNA VIVIENDA DE LA CIUDAD DE MACHALA. Universidad de Guayaquil, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- Pérez, G. (2007). Desafíos de la Investigación Cualitativa. *Cátedra de Pedagogía Social*, 22p. Santiago: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Pinto, K. (2017). Factores psicológicos, sociales e institucionales en el desarrollo de prácticas de adaptación y mitigación al cambio climático en la comuna de Lampa, Región

Metropolitana, Chile. *Tesis de Magister*. (R. Sapiains, Ed.) Santiago: Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Magister en Gestión y Planificación Ambiental, Universidad de Chile.

Prado, M. R. (Noviembre de 2018). Entrevista 3. (F. Henríquez, Entrevistador)

Ramos, I. (2016). Percepción sobre el cambio climático y sus principales impactos en habitantes del Valle de Aconcagua. (P. Aldunce, & A. Urquiza, Edits.) Santiago: Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Magister en Gestión y Planificación Ambiental, Universidad de Chile.

Restrepo-Ochoa, D. (2013). La Teoría Fundamentada como metodología para la integración del análisis procesual y estructural en la investigación de las Representaciones Sociales. *Revista CES Psicología*, 6(1), 122-133.

Retamal, M., Rojas, J., & Parra, O. (2011). PERCEPCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y A LA GESTIÓN DEL AGUA: APORTES DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS CUALITATIVAS PARA SU COMPRENSIÓN. *Ambiente & Sociedad*, XIV(1), 175-194.

San Martín, D. (2014). Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 16(1), 104-122.

Santibáñez, F. (2016). *El cambio climático y los recursos hídricos de Chile: La transición hacia la gestión del agua en los nuevos escenarios climáticos de Chile*. Santiago: ODEPA, INFODEP.

Santibáñez, F. (2018). El Cambio Climático y los Recursos Hídricos de Chile. En Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, *Agricultura chilena, reflexiones y desafíos al 2030*. Santiago: ODEPA.

Sapiains, R., & Ugarte, A. (2017). Contribuciones de la Psicología al abordaje de la dimensión humana del Cambio Climático en Chile (Primera Parte). *Interdisciplinaria*, 34(1), 91-105.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). (2016). *Pautas para estudios de suelos- versión 2011 rectificadas*. Santiago: Ministerio de Agricultura.

Servicio de Impuestos Internos (SII). (13 de 11 de 2017a). *Estadísticas de Empresas por Región, Comuna y Rubro 2005-2015*. Obtenido de http://www.sii.cl/estadisticas/empresas_region.htm

- Servicio de Impuestos Internos (SII). (13 de 11 de 2017b). *Estadísticas de empresas por tamaño según ventas, región y comuna (2005-2015)*. Obtenido de http://www.sii.cl/estadisticas/empresas_tamano_ventas.htm
- Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM). (2016). *Ficha Comunal de Til Til*. Obtenido de Desarrollo y Gestión Territorial 2016: http://datos.sinim.gov.cl/ficha_comunal.php#tab-desarrollo-y-gestin-territorial-2013
- Tapia, C. (2012). ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA GESTIÓN HÍDRICA PARA EL SECTOR RIEGO EN LA TERCERA SECCIÓN DEL RÍO MAIPO. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- Tesser, C. (2013). El agua y los territorios hídricos en la Región Metropolitana de Santiago de Chile. Casos de estudio:Tiltil, Valle de Mallarauco y San Pedro de Melipilla. *Estudios Geográficos, LXXIV(274)*, 255-285.
- Vargas, X., Ayala, A., Mesa, R., & Rubio, E. (2012). *Disponibilidad futura de los recursos hídricos frente a escenarios de cambio climático en Chile* . Santiago: Naciones Unidas .
- Viguera, B., Harvey, C., Alpizar, F., & Martínez, R. (2019). Percepciones de cambio climático y respuestas adaptativas de pequeños agricultores en dos paisajes guatemaltecos. *Agronomía Mesoamericana*, 1-13.
- Villa, E. (2013). Impacto Del Cambio Climático Sobre La Disponibilidad De Agua y Sus Efectos Sobre Los Usos De Agua En La Cuenca Del Río Elqui. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

ANEXO 1

PAUTA DE ENTREVISTA

Buenos días/ tardes mi nombre es Fernando Henríquez, soy estudiante del Magíster en Gestión y Planificación Ambiental de la Universidad de Chile. Actualmente me encuentro desarrollando un proyecto relacionado con la percepción que tienen los agricultores sobre el agua del Embalse Rungue y sus perspectivas al futuro sobre este recurso. Para el desarrollo del mismo, me gustaría saber si le puedo realizar una entrevista ¿Le importaría si grabo la conversación? Es solo para poder ponerle completa atención. Le agradezco mucho por su tiempo y su ayuda. Sus respuestas serán anónimas y solo utilizadas en un estudio de la Universidad de Chile.

Antes de iniciar, me gustaría preguntarle

1. ¿Hace cuánto tiempo vive usted en la zona?

1 a 5 años

10 a 15 años

5 a 10 años

más de 15 años

2. ¿Qué productos cultiva? ¿Los tiene para consumo propio, o para venta?

Olivos

Consumo propio

Frutales

Para la venta

Vides

Otro: _____

3. ¿Cuántas hectáreas tiene este predio?

4. ¿Es parte de la Asociación de Canalistas del Embalse Rungue? ¿Desde hace cuánto?

Si, desde hace menos de 1 año

Si, entre 6 a 8 años

Si, entre 1 a 2 años

Si, entre 8 a 10 años

Si, entre 2 a 4 años

Si, más de 10 años

Si, entre 4 a 6 años

No hago parte de la Asociación

Muchas gracias, ahora si voy a realizarle algunas preguntas relacionadas con mi investigación.

A. Historia del lugar y del embalse

- En los años que usted ha vivido acá, ¿el Embalse siempre ha tenido la misma cantidad de agua?

Si

No

- **(si responde no)** Cómo cambió y cómo le ha afectado?
- ¿Cuáles cree usted que son las razones por las que disminuyó/creció/se mantuvo?
- ¿Cree usted que el clima tiene alguna relación con la cantidad de agua que tiene el embalse?

Si

No

¿Por qué?

- ¿Usted considera que ha habido un cambio en el clima (temperatura, lluvias, heladas, etc) en los últimos 10 años?

Temperatura

Lluvias

Heladas

Otras: _____

¿Cómo ha sido ese cambio?

B. Significados asociados al agua

- Cuando yo le menciono la palabra agua, ¿qué es lo primero que piensa?
- ¿Qué significa para usted?
- ¿Qué importancia tiene para usted?
- ¿Qué tan preocupado está usted con la situación actual del agua en la zona?
- ¿Qué usos le da usted al agua?
- ¿Cómo se realiza el riego para sus cultivos?
- ¿Se utiliza el agua del embalse para otras actividades? Cuáles?

- ¿Qué hace cuando hay escasez de agua (prácticas de adaptación)

C. Responsabilidades relacionadas al uso del agua y la mantención del embalse

- ¿Quiénes usan el embalse y para qué?
- ¿Cómo percibe las responsabilidades de los otros regantes y de otros actores de la zona respecto al uso del agua del embalse?
- ¿Quiénes deberían encargarse de que el embalse se usará de manera sustentable?
- ¿Cuáles cree usted que son los roles del municipio, gobierno, empresas, vecinos, etc. con respecto al embalse?
- ¿Ha afectado la sequía las relaciones entre los agricultores o entre los vecinos?
¿Cómo?

D. Proyecciones y posibles estrategias de adaptación

- Pensando en unos 10 o 20 años en el futuro, ¿cómo cree usted que estará el Embalse?
- ¿cómo serán los cultivos de esta zona en esa época?
- ¿Qué haría usted si fuera alcalde para que el embalse se usara de manera sustentable?

Le agradezco por su tiempo.