



UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA

**Evaluación del desempeño de Organizaciones de Usuarios de Agua de la Región del Maule:
Un análisis comparativo de organizaciones de regantes terminales autónomas y anidadas.**

MEMORIA DE TÍTULO

CARLOS BENJAMÍN BARRERA SOTO

TALCA, 2021

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2021

APROBACIÓN:



Profesor co-guía: Gabriela Del Carmen Cofré Bravo
Ing. Agrónomo Doctora en Ciencias Agrarias.

Profesor Conferenciante
Escuela de Agronomía
Facultad de Ciencias Agrarias



Profesor co-guía: Carlos Bopp Montero
Ing. Agrónomo Doctor en Ciencias Agrarias.

Profesor Invitado
Escuela de Agronomía
Facultad de Ciencias Agrarias

Fecha de presentación de Memoria de Título:
22 de septiembre de 2021

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, mi familia, particularmente a mis padres Carlos y Yessenia, mi hermano Jesús, por estar siempre para mí, por su paciencia y apoyo incondicional, no tengo nada malo que decir de ellos, mis padres son un verdadero ejemplo para mí, son todo lo que quiero ser. A mis abuelos, Juana, Luis, Segundo, que siempre han estado de forma activa en mi vida, apoyándome de diferentes formas, pero en particular a mi abuela Zoila que dejó este mundo mientras escribía este trabajo y siempre voy a amar. A mis tíos Luisa y Jaime por ser mis segundos padres, los cuales aportaron de diferentes formas en mi vida universitaria y siempre estaré agradecido. A mi amigo Esteban Albornoz (Pollo) y su familia, nunca olvidaré que fueron mi familia en Talca y me acogieron como uno más en su casa. Agradezco a Francisca Cornejo, Valentina González, Cristian Reyes, Lourdes Ubilla los amigos que elegí en esta etapa y han permanecido conmigo todo este tiempo, sin duda, son los mejores. A los amigos que hice en otras carreras, especialmente de medicina, por su compañía en esos largos días en la biblioteca. También nombrar al grupo JahBless UTAL y sus integrantes, sin duda su existencia marcó no solo parte de mi vida universitaria, sino que, de toda mi vida. A mis compañeras de casa y amigas Ruth Cabezas y Cristina Rodríguez, sin ellas mi estadía hubiese sido muy aburrida, me alegraban constantemente. Finalmente agradecer a Carlos Bopp y Gabriela Cofré por su paciencia y dedicación y también por sus correcciones, sin su ayuda esto no hubiera sido posible. A todos los nombrados anteriormente, gracias.

RESUMEN

El sistema de gestión del agua en Chile está en manos de Organizaciones de Usuarios de Agua (OUAs), entidades privadas responsables de la captación, conducción y distribución de las aguas a las que tienen derecho sus titulares. Dentro de estas se encuentran las Juntas de Vigilancia (JVs), encargadas de administrar cauces naturales -como ríos o embalses- y las Asociaciones de Canalistas (ACs) y Comunidades de Agua (CAs), encargadas de administrar cauces artificiales -como canales primarios y secundarios- que distribuyen el agua a usuarios terminales. No obstante, lo anterior, existen casos en que las CAs operan bajo la supervisión de ACs, es decir, se produce una situación de anidamiento (i.e., CAs anidadas) que contrasta con una condición autónoma (CAs autónomas). Esta distinción es relevante al analizar el desempeño de organizaciones de regantes terminales (ORTs) que distribuyen el agua entre los usuarios finales del sistema de distribución, ya que existe evidencia de que las características y aspectos de la gobernanza de estas organizaciones afectan la gestión del agua de riego y el logro de acciones colectivas. El estudio del desempeño de ORTs y sus factores es especialmente relevante frente al escenario actual y proyectado de escasez hídrica. Esta tesis tiene por objetivo explorar diferencias entre ORTs autónomas y anidadas en términos del desempeño en acciones colectivas de estas organizaciones, la prevalencia de sanciones y el liderazgo de sus presidentes. Para ello, se utilizó una muestra de 68 ORTs autónomas y anidadas de la Región del Maule. Mediante análisis de comparación de medias, se analizó el desempeño en acciones colectivas (i.e., tasas de cooperación en diferentes actividades de la organización) y habilidades asociadas al liderazgo de los presidentes. Los resultados muestran que las ORTs autónomas tienen un mejor desempeño, ya que presentan una mayor asistencia a reuniones y menor sobre extracción de agua; además, cuentan en mayor medida con sistemas de sanciones por no limpieza de canales. Por otro lado, los resultados indican que los presidentes de ORTs anidadas tiene mayor vinculación con profesionales y organizaciones externas públicas y privadas. En conclusión, la condición de anidamiento de ORTs tiene incidencia sobre la gestión del agua de riego, lo

cual debería considerarse a la hora de diseñar o refinar políticas públicas agrícolas que buscan salvaguardar el estado y la sostenibilidad de los recursos hídricos.

ABSTRACT

The water management system in Chile is in the hands of Water User Organizations (WUOs), private entities responsible for the collection, conduction and distribution of the waters to which their owners are entitled. Among these are the Vigilance Boards (VBs), in charge of managing natural channels -such as rivers or reservoirs- and the Canal Associations (CAs) and Water Communities (WCs), in charge of managing artificial channels -such as primary channels and secondary - that distribute the water to the terminal users. Notwithstanding the above, there are cases in which WCs operate under the supervision of CAs, that is, a nesting situation occurs (i.e., nested WCs) that contrasts with an autonomous condition (autonomous WCs). This distinction is relevant when analyzing the performance of Terminal Irrigation Organizations (TIOs) that distribute water among the final users of the distribution system, since there is evidence that the characteristics and aspects of the governance of these organizations control water management, irrigation and the achievement of collective actions. The study of the performance of TIOs and their factors is especially relevant in the current and projected scenario of water scarcity. This thesis aims to explore differences between autonomous and nested TIOs in terms of the collective action performance of these organizations, the prevalence of sanctions and the leadership of their presidents. For this, a sample of 68 autonomous and nested TIOs from the Maule Region was used. Through means comparison analysis, the performance in collective actions (i.e., rates of cooperation in different activities of the organization) and skills associated with the leadership of the presidents were analyzed. The results show that the autonomous TIOs have a better performance, since they present a greater attendance at meetings and less on water extraction; In addition, to a greater extent, they have sanction systems for not cleaning channels. On the other hand, the results indicate that the presidents of nested TIOs have greater ties with professionals and external public and private organizations. In conclusion, the nesting condition of Terminal Irrigation Organizations has an impact on irrigation water management, which should be considered

when designing or refining agricultural public policies that seek to safeguard the status and sustainability of water resources.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	12
1.1.	Administración de los recursos hídricos en Chile.....	15
II.	DATOS	17
2.1.	Área de estudio	17
2.2.	Procedimiento de muestreo y recolección de datos.....	17
III.	MÉTODOS.....	19
IV.	RESULTADOS	20
4.1.	Distribución geográfica de ORTs en la Región del Maule.....	20
4.2.	Cuantificación y caracterización de ORTs autónomas y anidadas.....	21
4.3.	Cooperación y participación de usuarios de ORTs autónomas y anidadas	22
4.4.	Sanciones en ORTs autónomas y anidadas	23
4.5.	Liderazgo de presidentes de ORTs autónomas y anidadas	24
V.	DISCUSIÓN	26
VI.	CONCLUSIÓN.....	29
VII.	REFERENCIAS.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relaciones de jerarquía entre Juntas de Vigilancia (JVs), Asociaciones de Canalistas (ACs) y Comunidades de Agua (CAs): Diferencias entre Organizaciones de Regantes Terminales autónomas (a la izquierda) y anidadas (a la derecha)	13
Figura 2. Arquitectura Institucional Sistema de Administración.....	16
Figura 3. Distribución por cuenca de las Organizaciones de Regantes Terminales (ORTs) de la Región del Maule.....	20
Figura 4. Distribución por comuna de las Organizaciones de Regantes Terminales (ORTs) de la Región del Maule.....	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización de las Organizaciones de Regantes Terminales (ORTs) autónomas y anidadas	21
Tabla 2. Tasa de incumplimiento de actividades comunes en Organizaciones de Regantes Terminales (ORTs) autónomas y anidadas	23
Tabla 3. Tasa de aplicación de sanciones por parte de Organizaciones de Regantes Terminales (ORTs) autónomas y anidadas	24
Tabla 4. Atributos de presidentes de Organizaciones de Regantes Terminales (ORTs) autónomas y anidadas	25

I. INTRODUCCIÓN

Las Organizaciones de Usuarios de Agua (OUAs) son entidades privadas de usuarios titulares de derechos de aprovechamiento de aguas (DAA) que comparten una fuente de agua común. Son numerosos los países que han confiado la administración de los recursos hídricos nacionales en OUAs conformadas por los propios usuarios del agua (Meinzen-Dick 2007). Según Poddar et al., (2011), en Australia, se transfirió la gestión del riego a los usuarios de las OUAs de forma total o parcial, mientras que, en India, los usuarios de OUAs participan en algunos aspectos de la gestión del agua. Según Zhang et al., (2013), en China, los sistemas tradicionales de gestión del agua se sustituyen cada vez más por una gestión donde participan los usuarios agrupados en OUAs.

En Chile, las OUAs se encargan de la administración de las fuentes de agua y las obras necesarias para extraer, captar y/o conducir el agua de riego y, así, distribuirla a cada usuario, además de velar por el correcto funcionamiento interno y resolver conflictos entre dichos usuarios (Jara et al., 2009). Existen tres tipos de OUAs en el Chile, a saber: Comunidades de Agua (CAs), Asociaciones de Canalistas (ACs) y Juntas de Vigilancia (JVs). Esta última es una organización de orden superior en el sentido que se enfoca en la administración de cauces naturales -como ríos y embalses-, mientras que las CAs y ACs se encargan de la administración de cauces artificiales -como canales primarios y secundarios- que distribuyen el agua de riego entre usuarios finales (DGA, 2017). En el caso de estas últimas -subordinadas a las JVs que por distribución geográfica corresponda-, la administración de los recursos hídricos incluye la entrega del agua directamente a los agricultores, por lo cual y, para los propósitos de esta tesis, llamaremos Organizaciones de Regantes Terminales (ORTs).

No obstante, lo anterior, en algunos casos las CAs operan bajo la supervisión de ACs. Según Schleyer (1996), existen situaciones donde un agricultor pertenece a ambos tipos OUAs, es decir, pertenecen a una CA que extrae agua de un canal secundario, el que a su vez proviene de un canal principal donde gobierna una AC. En estos casos, se produce una

situación de anidamiento, donde existe una AC por sobre una CA (que en adelante llamaremos ORTs anidadas). En contraste, existen CAs que mantienen una relación directa con su respectiva JV (McCarthy y Essam, 2009), las que en adelante llamaremos ORTs autónomas. Dado que en este caso no existe una OUA intermediaria, en este grupo también se encuentran las ACs que entregan el agua directamente a los usuarios finales (i.e., agricultores). En la Figura 1 se representan estas relaciones. De acuerdo con Urrutia (2012), la formación de sub-organizaciones al interior de ACs en Chile, como sucede en el caso de la AC Maule Norte, se realiza con el fin de mejorar la gestión localizada del agua de riego, donde los usuarios finales del recurso (i.e., los agricultores) se sub-organizan en ORTs anidadas.

Para los propósitos de este estudio, nos enfocaremos únicamente en ORTs, es decir, las CAs o ACs que se encargan de distribuir el agua directamente a los agricultores.

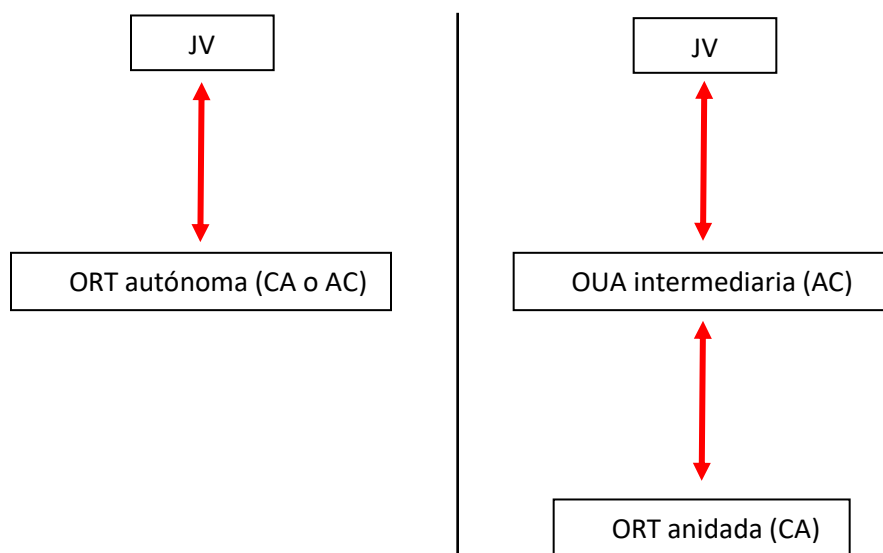


Figura 1. Relaciones de jerarquía entre Juntas de Vigilancia (JVs), Asociaciones de Canalistas (ACs) y Comunidades de Agua (CAs): Diferencias entre Organizaciones de Regantes Terminales autónomas (a la izquierda) y anidadas (a la derecha)

Dado que la administración de las ORTs es de naturaleza comunitaria y se basa en las capacidades de coordinación de los usuarios, se espera que las características de estas

organizaciones y de sus líderes afecten el desempeño en acciones colectivas. Similarmente, dado que las características de los presidentes varían entre ORTs, es esperable que este hecho se relacione con la gestión y los resultados de cooperación grupal. De acuerdo con lo anterior y basado en la distinción entre ORTs autónomas y anidadas, se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿Existen diferencias en la gestión que realizan ORTs autónomas y anidadas? En particular, ¿El desempeño en acciones colectivas y el liderazgo de sus líderes es diferente entre ambos tipos de ORTs? El objetivo de este trabajo es analizar las características, la tasa de cooperación de los usuarios de agua de riego y el liderazgo de presidentes distinguiendo entre ORTs autónomas y anidadas de la Región del Maule.

Según la FAO (2015), en 2013, la población total de Chile ascendió a 17.62 millones de habitantes, creciendo con una tasa promedio del 1% durante el periodo 2002-2012 lo que tiene como consecuencia una mayor necesidad de producir alimentos que suplan esta necesidad. Se espera que al año 2050, se necesite un 60% más de alimentos para suplir la demanda de una población que superará los 9 mil millones de personas en el mundo. Esta situación, afecta directamente en una mayor demanda por el recurso hídrico, provocando escasez en algunas zonas, incluso en lugares donde nunca ha existido problema por este recurso (FAO, 2013). Es por esta razón, las OUs tienen una importancia relevante en la organización y gestión del recurso hídrico por parte de sus usuarios, por esto es necesario explorar y analizar cómo es el sistema de gobernanza de estas organizaciones.

Estudios anteriores han reportado que las características de las OUs juegan un papel relevante sobre el desempeño de estas y el logro de acciones colectivas. Por ejemplo, McCarthy y Essam (2009), señalan que en OUs con mayor número de usuarios, la acción colectiva que se necesita para lograr mantener los canales es difícil de establecer y conservar. Por otra parte, la calidad del liderazgo también se ha indicado como un factor clave para el desempeño de la organización (Moss & Hamidov, 2016). Según Hearne y Donoso (2014), un gran número de OUs se enfrenta a nuevos desafíos que implican de

procesos de adaptación y muchos de los líderes o presidentes de estas no tienen los conocimientos ni una buena comunicación con los miembros de la organización.

1.1. Administración de los recursos hídricos en Chile

En el sistema de administración de los derechos de aprovechamiento de agua (DAA) se pueden encontrar actores públicos y actores privados (Brown, 2004). Dentro de los primeros se encuentra la Dirección General de Aguas (DGA), la que se encarga de entregar los DAA a un privado. Una vez que la DGA entrega los DAA a los titulares, el poder de gestión de los recursos hídricos recae en estos usuarios que se organizan en OUAs (Hearne y Donoso, 2014). Dentro de los actores privados, se encuentran las OUAs, que de acuerdo con el código de agua tiene como función repartir el agua acorde a los DAA en las distintas fuentes de aprovechamiento de estos. Tal como indica Schleyer (1996), al haber dos o más personas que utilizan una misma fuente de agua, se crea una asociación de facto entre ellas, habilitándolas para establecer una CA o AC. En el Figura 2, se puede ver la arquitectura institucional del sistema de administración, con los participantes públicos y privados involucrados en ella.

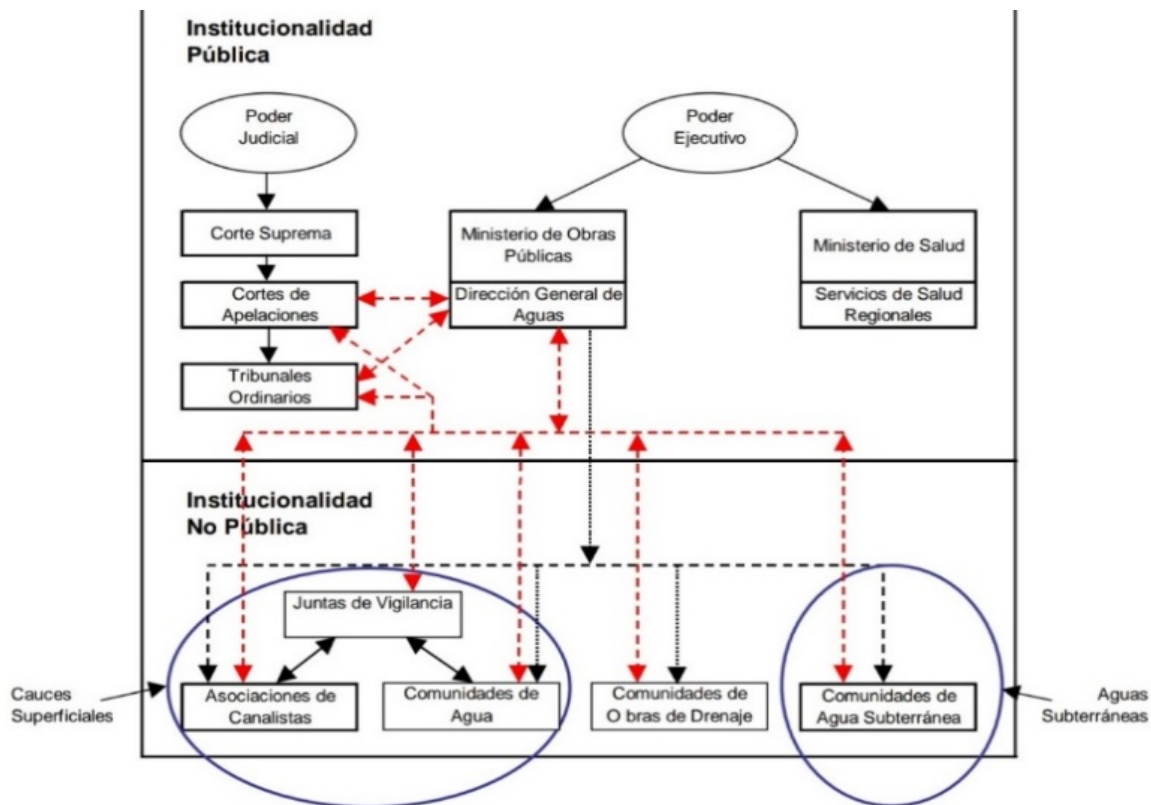


Figura 2. Arquitectura Institucional Sistema de Administración. Reimpreso de "Investigación sistémica sobre regímenes de gestión del agua: El caso de Chile", por H. Peña y E. Brown, 2004, p. 56.

De acuerdo con Hearne y Donoso (2014) Para el año 2010, a nivel nacional, el número de CAs era más de 10 veces mayor al de ACs, lo cual se debe a la facilidad para constituir una CA en comparación a la formación de una AC, ambas organizaciones, encargadas de gestionar, mantener y renovar más de 40.000 km² de canales principales y secundarios en Chile. Según registros actualizados de la DGA (2021), hasta abril del año 2021 existían en Chile 54 JVs, 220 ACs y 3307 CAs. Sin embargo, estas no reflejan la totalidad de OUs porque existen JVs y ACs del país que no están registradas, así como también existen algunas CAs que no se encuentran inscritas como tales y, por tanto, no figuran en registros ya que funcionan de hecho (DGA, 2018).

II. DATOS

2.1. Área de estudio

El área de estudio corresponde a la región del Maule, la cual se caracteriza por un clima mediterráneo cálido subhúmedo que permite la producción de una amplia variedad de cultivos agrícolas (ODEPA, 2020). La región del Maule aporta el 14% del PIB agrícola nacional y concentra el 14% de los predios silvoagropecuarios del país (ODEPA, 2019). De la superficie agrícola total utilizada, incluyendo superficie sembrada/plantada y praderas, el 24% corresponde a hectáreas regadas (ODEPA, 2019).

La región del Maule cuenta con dos sistemas hidrográficos, estos corresponden a la cuenca del Río Mataquito y la cuenca del Río Maule. Los afluentes del Río Mataquito son el Río Teno y el Río Lontué, abarcando una superficie total de 6.317 km² de superficie. Sus aguas son utilizadas fundamentalmente para el riego de cultivos, a diferencia de la cuenca del Río Maule que además del uso agrícola destaca por la generación de energía hidroeléctrica (DGA, 2017).

En relación con la cantidad de OUAs registradas en la Región del Maule, el 17% del total del país se encuentra en esta región, lo que corresponde a 37 ACs, 571 CAs y 9 JVs (DGA, 2021).

2.2. Procedimiento de muestreo y recolección de datos

Con la finalidad de analizar el funcionamiento de ORTs de la Región del Maule, se desarrolló una encuesta para los presidentes de estas organizaciones. Los requisitos para ser entrevistado fueron los siguientes: a) que el presidente contara con al menos dos años de experiencia en el cargo, b) que la organización fuese de tipo terminal (ORT), c) que la ORT contara con al menos cinco usuarios y que los DAA de la ORT fueran de tipo superficial y permanente (se excluyeron aquellos que dependían de aguas subterráneas y derrames como fuente de agua eventual). El método de muestreo para identificar ORTs fue por bola de nieve, es decir, los presidentes encuestados ayudaron a ponerse en contacto con otros.

Lo anterior se debió a la inexistencia de registros completos y actualizados de ORTs para poder implementar un muestreo aleatorio.

La encuesta fue administrada a 68 presidentes de ORTs de la Región del Maule, entre los meses de agosto y diciembre de 2019, y se dividió en cinco secciones. Las secciones uno y dos recopilaron antecedentes de los presidentes de cada ORT (e.g., nivel socioeconómico, nivel de educación) y de la propia organización (e.g., aspectos estructurales, sistema de distribución). La sección tres, incluyó preguntas que abordaron aspectos de la forma de organización de las ORTs y las actividades realizadas, además de la percepción de escasez de agua por parte de los presidentes. En la sección cuatro, los presidentes indicaron su percepción respecto a diferentes afirmaciones sobre el funcionamiento de la organización. Para ello, se utilizó una escala de Likert de 5 puntos, donde 1=muy en desacuerdo y 5=muy de acuerdo. En la quinta y última sección, se consultó sobre los sistemas de sanciones implementados por la ORT y la percepción del presidente sobre cómo estos afectan la cooperación de los usuarios.

III. MÉTODOS

Para abordar los objetivos de este estudio, en la muestra de ORTs, se distinguieron y cuantificaron aquellas que operan de forma autónoma de las que operan de forma anidada. En base a este criterio, las ORTs de cada categoría fueron comparadas en términos de: características estructurales, el desempeño en acciones colectivas y los atributos de sus líderes (i.e., presidentes). Para cada una de las variables mencionadas, se realizaron pruebas t Student de comparación de medias para identificar la existencia de diferencias significativas entre ambos tipos de ORTs (valor $p < 0,05$). Los análisis se realizaron utilizando el software Microsoft Excel de Office 365.

IV. RESULTADOS

4.1. Distribución geográfica de ORTs en la Región del Maule

En relación con la cuenca o cauce natural de donde deriva el canal correspondiente a cada ORT de la muestra (N=68), en primer lugar, se encuentra el Río Maule con 26 ORTs, correspondientes al 32,2% (Figura 3). Luego, sigue el Río Teno con 18 ORTs, correspondientes al 26,5% del total y el Río Longaví con 9 ORTs, equivalentes al 13,2%. El resto de ORTs de la muestra se distribuye en otros ríos, como son: Río Achibueno, Río Lontué, Río Mataquito, Río Claro, Río Lircay y Río Tinguiririca.

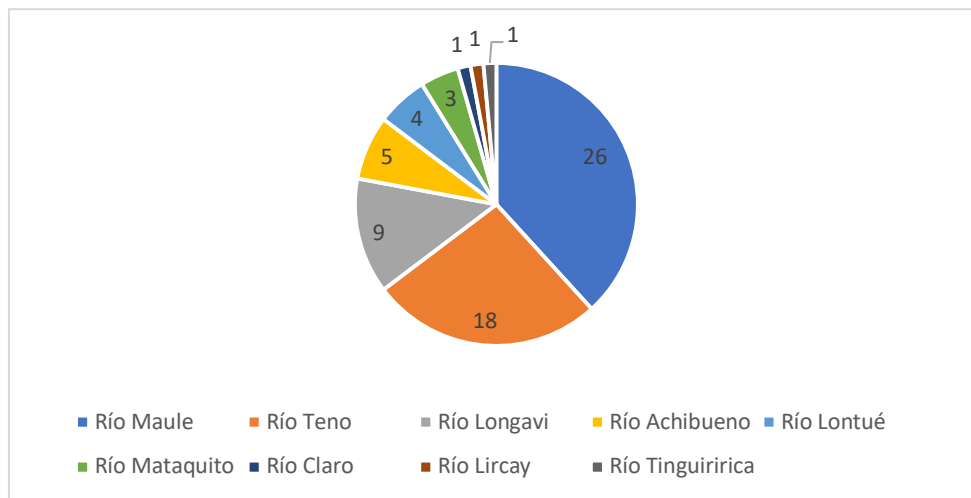


Figura 3. Distribución por cuenca de las Organizaciones de Regantes Terminales (ORTs) de la Región del Maule

Con respecto a la distribución comunal donde se encuentran establecidas las ORTs (Figura 4), en primer lugar, se encuentra la comuna de Longaví con 13 ORTs correspondientes al 19,1%; sigue la comuna de Yervas Buenas con 9 ORTs, que equivale al 13,2% y la comuna de Curicó con 8 ORTs que corresponden al 11,8%. El resto de la muestra se distribuye en comunas como: San Clemente, Teno, Romeral, Pelarco, Rauco, Linares y San Javier.

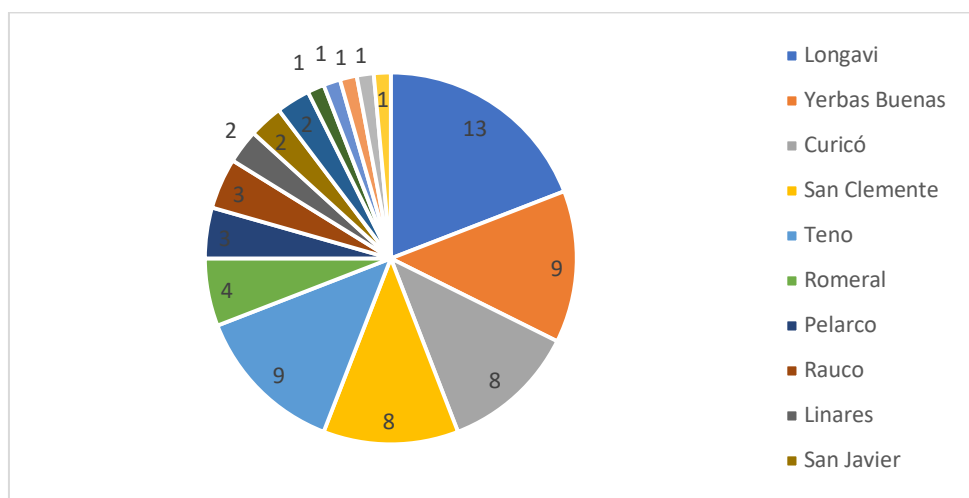


Figura 4. Distribución por comuna de las Organizaciones de Regantes Terminales (ORTs) de la Región del Maule

4.2. Cuantificación y caracterización de ORTs autónomas y anidadas

De las 68 ORTs que componen la muestra y de acuerdo con los reportes de sus presidentes, 26 de ellas operan de forma autónoma y 42 de forma anidada. En la Tabla 1 se muestra diferentes características de ambos tipos de ORTs.

Tabla 1. Caracterización de las Organizaciones de Regantes Terminales (ORTs) autónomas y anidadas

Características de las ORTs	ORTs autónomas (n=26)	ORTs anidadas (n=42)	Nivel de significancia*
Tamaño de ORTs (ha)	1.360	1.675	n.s.
Usuarios agrícolas (n)	170	120	n.s.
Usuarios no agrícolas (n)	26	16	n.s.
OUs inscrites (%)	92	90	n.s.
Kilómetros de canal revestido (%)	17	16	n.s.

*Prueba de significancia t de Student (n.s.= no significativo, * = significancia al 5% y ** significancia al 1%)

Para las variables analizadas, se observa la inexistencia de diferencias significativas. En particular, no existen diferencias significativas relacionadas con el número de hectáreas,

número de usuarios, si esta se encuentra inscrita o funciona de hecho y los kilómetros de canal revestidos entre ambos tipos de ORT. Sin embargo, se puede ver una tendencia en el tamaño de las ORTs, donde la superficie en hectáreas es mayor en el caso de anidadas que en autónomas. Por otro lado, en cuanto a número de usuarios, este en promedio es mayor en el caso de ORTs autónomas. Por otro lado, al porcentaje de ORTs inscritas y el porcentaje de revestimiento de canales en ORTs autónomas y anidadas es muy similar, en torno a 90% y 15%, respectivamente.

4.3. Cooperación y participación de usuarios de ORTs autónomas y anidadas

Para medir el desempeño en acciones colectivas de las ORTs encuestadas, se utilizaron variables proxy que reflejan el nivel de participación y cooperación de los usuarios en actividades comunes a ambas. La Tabla 2 muestra el porcentaje de agricultores de ambos grupos que no cumplen con diferentes deberes propios del funcionamiento de las organizaciones, a saber: asistencia a reuniones, pago de cuotas, limpieza de canales y extracción de agua. Se puede ver que existen diferencias significativas en el caso de asistencia a reuniones por parte de los agricultores, donde la inasistencia es mayor en el caso de ORTs anidadas. Por otro lado, se observan diferencias significativas en el caso de sobre extracción de agua al interior de la organización. En el caso de ORTs anidadas, es mayor el porcentaje de agricultores que extraen más agua de la que les corresponde.

Además, a pesar de no haber diferencias significativas en las variables: pago atrasado de cuotas, no pago de cuotas y no limpieza de canales, el porcentaje de no cooperación en todos los casos es mayor en el caso de ORTs anidadas.

Tabla 2. Tasa de incumplimiento de actividades comunes en Organizaciones de Regantes Terminales (ORTs) autónomas y anidadas

Actividad	ORTs autónomas (n=26)	ORTs anidadas (n=42)	Nivel de significancia*
Agricultores que no asisten a reuniones	29,8%	51,7%	**
Agricultores que pagan cuotas atrasadas	23,8%	24,1%	n.s.
Agricultores que no pagan cuotas	4,7%	6,4%	n.s.
Agricultores que no limpian canales	4,4%	8,6%	n.s.
Agricultores que realizan sobre extracción de agua	1,8%	6,2%	*

*Prueba de significancia t Student (n.s.= no significativo, * = significancia al 5% y ** significancia al 1%)

4.4. Sanciones en ORTs autónomas y anidadas

En cuanto a diferencias en las sanciones establecidas por ORTs autónomas y anidadas, la Tabla 3 muestra si la organización cuenta con sanciones en relación con el no cumplimiento de actividades por parte de los agricultores que las integran, a saber: inasistencia a reuniones, no pago de cuotas, no limpieza de canales y sobre-extracción de agua.

De las actividades comparadas, solo se observan diferencias significativas entre ORTs autónomas y anidadas en el caso de inasistencia a reuniones. Para este incumplimiento, la aplicación de sanciones a agricultores es más prevalente en ORTs autónomas, como se observa en la Tabla 3. Del total de ORTs que aplican sanciones para esta falta, tanto en ORTs autónomas como anidadas, la sanción más utilizada es multa en dinero, correspondiendo al 93% y 90% de los casos, respectivamente.

Con relación a las sanciones aplicadas a agricultores que no pagan cuotas, o que las pagan atrasadas, y agricultores que no colaboran con la limpieza de canales, no se observan diferencias significativas entre ORTs autónomas y anidadas; sin embargo, se observa que en todos estos casos la prevalencia de sanciones es mayor en ORTs autónomas que en anidadas. para el caso de agricultores que sobre extraen agua, la prevalencia de sanciones es similar en ORTs autónomas y anidadas, siendo de 46,2% y 47,6%, respectivamente.

Tabla 3. Tasa de aplicación de sanciones por parte de Organizaciones de Regantes Terminales (ORTs) autónomas y anidadas

Actividad	ORTs autónomas (n=26)	ORTs anidadas (n=42)	Nivel de significancia*
Inasistencia a reuniones	53,8%	26,2%	*
Pago atrasado de cuotas	73,1%	54,8%	n.s.
No pago de cuotas	80,8%	61,9%	n.s.
No asistencia a limpieza de canal	50,0%	35,7%	n.s.
Sobre extracción de agua	46,2%	47,6%	n.s.

*Prueba de significancia t Student (n.s.= no significativo, * = significancia al 5% y ** significancia al 1%)

En cuanto a la efectividad en la aplicación de sanciones, existen diferencias significativas entre ORTs autónomas y anidadas, para este caso, el 88% de los presidentes de ORTs autónomas consideran que el sistema de sanciones de su organización es efectivo, a diferencia de ORTs anidadas, donde el 67% de los presidentes cree que el sistema de sanciones funciona.

4.5. Liderazgo de presidentes de ORTs autónomas y anidadas

Para analizar el liderazgo de los presidentes de ORTs, se compararon diferentes atributos de estos relacionados con el nivel de vinculación con la Junta de Vigilancia, profesionales y entidades públicas y con su propia iniciativa dentro de la organización, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Atributos de presidentes de Organizaciones de Regantes Terminales (ORTs) autónomas y anidadas

Atributo de presidentes de ORTs	ORTs autónomas (n=26)	ORTs anidadas (n=42)	Nivel de significancia*
Mantengo comunicación con la Junta de Vigilancia	3,7	3,9	n.s.
Me vinculo regularmente con profesionales o expertos del agro	3,7	4,3	n.s.
Tengo contactos en la CNR, DGA o DOH	2,3	3,4	**
Tiendo a probar nuevas ideas o soluciones al interior de la comunidad	4,1	4,1	n.s.
Realizo con entusiasmo mi labor de presidente	4,3	4,2	n.s.

Escala Likert de 5 puntos, donde: 1=Muy en desacuerdo; 2=En desacuerdo; 3=Neutro; 4=De acuerdo; 5=Muy de acuerdo

*Prueba de significancia t Student (n.s.= no significativo, * = significancia al 5% y ** significancia al 1%)

En la Tabla 4 se observa que solo existe diferencia significativa en el caso del nivel de vinculación de los presidentes con otras organizaciones gubernamentales (CNR, DGA o DOH), siendo mayor en el caso de presidentes de ORTs anidadas que en autónomas. En particular, se observa que el 35,7% de los presidentes de ORTs anidadas dice estar muy de acuerdo con la afirmación: “Tengo contactos en la CNR, DGA o DOH”, a diferencia de un 23,1% en el caso de presidentes de ORTs autónomas. Por otro lado, en cuanto a la vinculación del presidente con profesionales o expertos del agro, también es mayor la cercanía en el caso de presidentes de ORTs anidadas.

En relación con la vinculación de los presidentes con la Junta de Vigilancia, no se detectaron diferencias significativas entre ORTs autónomas y anidadas; en ambos tipos de ORT, el 50% dice estar muy de acuerdo con la afirmación: “Mantengo comunicación con la JV”.

En cuanto a iniciativa y participación del presidente dentro de la organización, no se observaron diferencias significativas entre ambos tipos de ORT; tanto en ORTs autónomas como anidadas se aprecia un alto nivel respecto a que se mantienen activos, probando nuevas ideas y realizando las labores con entusiasmo.

V. DISCUSIÓN

En este trabajo se compararon ORTs autónomas y anidadas en términos de sus características, desempeño en acciones colectivas y liderazgo de presidentes.

De acuerdo con la distinción entre ORTs autónomas y anidadas, del total de la muestra, la mayoría corresponde a ORTs anidadas (42 de 68). Una posible explicación a la condición de anidamiento es el elevado tamaño de una AC (en número de usuarios y/o superficie), lo cual justificaría subdividir la organización en otras más pequeñas para delegar la gestión a nivel local y así hacerla más eficiente. Según Zhang et al., (2013), que estudió experiencias de OUAs en China, en grupos grandes tienden a generarse mayores dificultades para superar problemas de acción colectiva. Similarmente, Meinzen-Dick et al. (2002), en base a experiencias en Asia, sugieren que es más difícil organizar OUAs si estas son muy grandes, mientras que agrupaciones de regantes más pequeñas facilitan el establecimiento de vínculos directos entre los usuarios y con ello establecer estrategias comunes y adaptar cambios o ajustes dentro de la OUA.

Respecto a acciones colectivas dentro de las ORTs autónomas y anidadas, se observaron algunas tendencias a favor de las primeras. En particular, el porcentaje de usuarios que sobre-extrae agua es mayor en ORTs anidadas. Esta situación puede deberse a que en estas organizaciones el monitoreo de extracción de agua suele estar a cargo de la AC que la ampara, lo cual puede dificultar su implementación dado que no solo monitorearían una ORT, sino que, todas las demás que se encuentran anidadas en ella. Según Loch et al. (2020), un número elevado de usuarios dentro de un sistema de suministro de riego podría reducir la probabilidad de detectar cuando un usuario extrae más agua de la correspondiente y aumentar esta actividad dentro de la organización.

En relación con la asistencia a reuniones por parte de los usuarios, se observó que ORTs autónomas tienen una tasa de asistencia más elevada que ORTs anidadas. Esto se podría explicar porque en ORTs autónomas las reuniones son coordinadas por la propia

organización, la cual invita y promueve la participación de todos los usuarios para llegar a acuerdos y tomar decisiones; mientras que en el caso de ORTs anidadas las reuniones pueden ser organizadas por la AC que los ampara, lo que podría verse reflejado en una menor participación y comunicación. Según Ostrom (2000), la autonomía de una organización de regantes permite mejorar la comunicación, desarrollar acuerdos internos, regular si se cumplen o no las reglas y sancionar a quienes no las cumplan.

En el caso de incumplimientos dentro de la ORT, específicamente en el caso de no asistir a reuniones, se observó que ORTs autónomas cuentan con sistema de sanciones en mayor medida que ORTs anidadas. Según Engler et al., (2021), las ORTs pueden modificar o agregar sanciones en sus estatutos según la realidad de cada una de estas. Esta flexibilidad puede ser mayor en el caso de ORTs autónomas que en anidadas, ya que estas últimas dependen de los estatutos establecidos para este tipo de faltas por la AC que las ampara. Dicho de otro modo, en ORTs autónomas el sistema de sanciones podría estar mejor desarrollado dado que tienen independencia de establecer sus propias reglas y aplicarlas cuando estas se incumplen. En relación con lo anterior, la percepción de los presidentes sobre la efectividad de las sanciones para detener comportamientos no cooperativos es más alta en el caso de ORTs autónomas, lo que también puede estar relacionado con el hecho de que, en este tipo de organizaciones, las reglas son conformadas por todos los usuarios, incluyendo las sanciones. Según Yu et al., (2016), las personas tienden a cumplir las normas en las que participaron en su elaboración y gestión.

En cuanto al liderazgo de los presidentes de ORTs, se observaron tendencias que favorecen a ORTs anidadas. Específicamente, existen diferencias significativas respecto al nivel de vinculación del presidente con instituciones y profesionales del sector agrícola, siendo menor en el caso de ORTs autónomas. Esto se puede deber a que en ORTs anidadas se produce una red mayor de usuarios en el marco de una organización superior, por lo que los contactos podrían también ser mayores y, a su vez, se pueden producir situaciones de asesoría y capacitación por parte de la AC que las ampara. Esto es apoyado por McCarthy y

Essam (2009), quienes señalan que las ACs y JVs pueden entregar asesoría técnica a OUAs que se encuentren bajo su supervisión o estén vinculadas a ellas. Sin perjuicio de lo anterior y de acuerdo con los resultados de esta tesis, el mayor nivel de redes demostrado por presidentes de ORTs anidadas parece no reflejarse en la calidad de gestión o desempeño de dichas organizaciones. Una posible explicación es que los usuarios de ORTs anidadas podrían ser menos receptivos a gestiones hechas por organizaciones externas a la que ellos pertenecen directamente, lo cual es apoyado por Ostrom (2000), quien menciona que reglas introducidas por agentes u organizaciones externas tienen menor probabilidad de ser aceptadas. Además, Yu et al., (2016), menciona que, en comunidades con menos recursos y redes de contacto con autoridades externas, las personas aprovechan las relaciones de confianza establecidas entre ellas y las reglas que han establecido para lograr una mejor gestión colectiva del agua.

VI. CONCLUSIÓN

En esta tesis se analizaron las características de ORTs autónomas y anidadas de la Región del Maule, la tasa de cooperación en acciones colectivas de dichas organizaciones y el liderazgo de sus presidentes.

Los resultados indican que ORTs autónomas tienen un mejor desempeño en acciones colectivas comparado a ORTs anidadas. Particularmente, se observó que ORTs autónomas presentan una mayor tasa de asistencia a reuniones (por parte de sus usuarios) y una menor tasa de sobre extracción de agua; además, cuentan en mayor medida con sistema de sanciones. Con respecto a habilidades asociadas al liderazgo de presidentes, en ORTs anidadas se observa una mayor vinculación de estos con entidades como CNR, DGA y DOH.

En base a los resultados, se identifica como desafío elevar el desempeño de ORTs anidadas promoviendo una mayor colaboración entre los usuarios que las integran, para así alcanzar un mejor desempeño en acciones colectivas. Además, se sugieren intervenciones dirigidas a elevar el liderazgo de los presidentes de organizaciones de regantes, en especial en ORTs autónomas. Se plantea que un mayor acceso a información y recursos, junto al desarrollo de políticas agrícolas orientadas a potenciar la gestión de ORTs podría contribuir al desempeño de las ORTs y al uso eficiente y sustentable del recurso hídrico.

VII. REFERENCIAS

DGA [Dirección General De Aguas]. (2017). Plan Maestro De Los Recursos Hídricos Región Del Maule. Recuperado de <https://snia.mop.gob.cl/sad/ADM5859v1.pdf>

DGA [Dirección General de Aguas]. (2018). Registro Público de Organizaciones de Usuarios. Recuperado de <https://snia.mop.gob.cl/sad/ADM5812v2.pdf>

DGA [Dirección General de Aguas]. (2021). Registro Público de Organizaciones de Usuarios. Recuperado de <https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursosohidricos/OU/Paginas/default.aspx>

Engler, A., Melo, O., Rodríguez, F., Peñafiel, B., & Jara-Rojas, R. (2021). Governing Water Resource Allocation: Water User Association Characteristics and the Role of the State. *Water*, 13(17), 2436.

FAO [Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación]. (2015). Informe Regional: América del Sur, Centroamérica y Caribe. AQUASTAT. Recuperado de http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/CHL/indexesp.stm

FAO [Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación]. (2013). Afrontar la escasez de agua: Un arco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria (38). Recuperado de <http://www.fao.org/3/i3015s/i3015s.pdf>

Hearne, R., & Donoso, G. (2014). Water Markets in Chile: Are They Meeting Needs? *Water Markets for the 21st Century*, 103–126. doi:10.1007/978-94-017-9081-9_6

Jorge, J., López, M. A., San Martín, Á., Salgado, L., & Melo, O. (2009). Administration and Management of Irrigation Water in 24 User Organizations in Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 69(2). doi:10.4067/s0718-58392009000200012

Loch, A., Pérez-Blanco, C. D., Carmody, E., Felbab-Brown, V., Adamson, D., & Seidl, C. (2020). Grand theft water and the calculus of compliance. *Nature Sustainability*. doi:10.1038/s41893-020-0589-3

Meinzen-Dick, R., Raju, K., & Gulati, A. (2002). What Affects Organization and Collective Action for Managing Resources? Evidence from Canal Irrigation Systems in India. *World Development*, 30(4), 649–666. doi:10.1016/s0305-750x(01)00130-9

Meinzen-dick R (2007) Beyond panaceas in water institutions. *Proc Natl Acad Sci U S A* 104:15200–15205. doi: 10.1073/pnas.0702296104

Moss, T., & Hamidov, A. (2016). Where water meets agriculture: the ambivalent role of water users associations. In *Society-water-technology* (pp. 149-167). Springer, Cham.

McCarthy, N. y Essam, T. (2009). Impacto de las asociaciones de usuarios de agua en la productividad agrícola en Chile (No. 892). Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (IFPRI). Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/6394835.pdf>

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA]. (2019). Región del Maule Informativo Regional. Recuperado de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/04/Region-del-Maule.pdf>

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA]. (2019). Panorama de La Agricultura Chilena, *Chilean Agriculture Overview*. Recuperado de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/09/panorama2019Final.pdf>

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA]. (2020). Región del Maule. Recuperado de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2020/06/Maule-.pdf>

Ostrom, E. (2000). Reformulating the Commons. *Swiss Political Science Review*, 6(1), 29–52. doi:10.1002/j.1662-6370.2000.tb00285.x

Palerm-Viqueira, J. (2004). Irrigation institutions typology and water governance through horizontal agreements. In Ponencia en el décimo Congreso Bienal de la Asociación Internacional para el Estudio de la Propiedad Colectiva, Oaxaca (Vol. 913).

Peña, H., & Brown, E. (2004). Investigación sistémica sobre regímenes de gestión del agua. El caso de Chile. Santiago, Chile: South American Technical Advisory Committee (SAMTAC) Global Water Partnership (GWP).

Poddar, R., Qureshi, M. E., & Syme, G. (2011). Comparing irrigation management reforms in Australia and India - a special reference to participatory irrigation management. *Irrigation and Drainage*, 60(2), 139–150. doi:10.1002/ird.551

Schleyer, R. G. (1996). Chilean Water Policy: The Role of Water Rights, Institutions and Markets. *International Journal of Water Resources Development*, 12(1), 33–48. doi:10.1080/713672192

Yu, H. H., Edmunds, M., Lora-Wainwright, A., & Thomas, D. (2016). Governance of the irrigation commons under integrated water resources management – A comparative study in contemporary rural China. *Environmental Science & Policy*, 55, 65–74. doi:10.1016/j.envsci.2015.08.001

Zhang, L., Heerink, N., Dries, L., & Shi, X. (2013). Water users associations and irrigation water productivity in northern China. *Ecological Economics*, 95, 128–136. doi:10.1016/j.ecolecon.2013.08.01