



Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad
e-ISSN: 2007-3607
Universidad de Guadalajara
Sistema de Universidad Virtual
México
paakat@udgvirtual.udg.mx

Año 14, número 26, marzo – agosto 2024

Proceso de apropiación de tecnologías digitales por comités de agua potable rural en la región de La Araucanía, Chile

Appropriation process of digital technologies by rural drinking water committees in the region of La Araucanía, Chile

Marco Rosas Leutenegger^{*}

<http://orcid.org/0000-0002-4262-5207>

Universidad de la Frontera, Chile

Óscar Gabriel Vivallo Urra^{**}

<http://orcid.org/0000-0001-5200-0174>

Universidad de la Frontera, Chile

Paulette Dougnac Quintana^{***}

<http://orcid.org/0000-0002-1229-4670>

Universidad de la Frontera, Chile

[Recibido: 21/07/2023. Aceptado para su publicación: 15/11/2023]

DOI: <http://dx.doi.org/10.32870/Pk.a14n26.840>

Resumen

Si bien en Chile ha incrementado considerablemente la cobertura de agua potable en los sectores rurales, aún persisten desafíos para garantizar su calidad, cantidad y continuidad. Esto ha exigido que las cooperativas y comités que proveen este servicio se involucren en los proyectos orientados a mejorar aspectos asociados a su gestión, como transferir tecnologías que permitan contar con datos para la toma de decisiones. El objetivo general de este estudio fue comprender las obstaculizadores y facilitadores involucrados en el proceso de transferencia de un sistema de telemetría por parte de servicios sanitarios rurales o comités de agua potable rural, a partir de

una aproximación conceptual compuesta por tres enfoques: sistemas sociotécnicos, apropiación tecnológica y gobernanza territorial. La información se recopiló mediante entrevistas semiestructuradas a dirigentes de comités de agua potable rural de la región de La Araucanía que han trabajado en proyectos de tecnologías digitales. Las perspectivas teóricas adoptadas, así como la metodología utilizada en este artículo, permiten indicar que la apropiación de las tecnologías digitales por los comités de agua potable rural debe ser entendida como un proceso complejo, territorial, sistémico, multiagente y multinivel.

Palabras clave

Sistema de telemetría; dispositivos sociotécnicos; gobernanza territorial.

Abstract

While the coverage of potable water in rural areas has significantly increased in Chile, challenges persist in ensuring its quality, quantity, and continuity. This has required cooperatives and committees providing this service to engage in projects aimed at improving aspects associated with their management, such as transferring technologies that enable data-driven decision-making. The general objective of this study was to understand the obstacles and facilitators involved in the process of transferring a telemetry system by rural sanitary services, using a conceptual approach composed of three perspectives: sociotechnical systems, technological appropriation, and territorial governance. Information was collected through semi-structured interviews with leaders of rural drinking water committees in the La Araucanía region who have been involved in digital technology projects. The adopted theoretical perspectives, as well as the methodology used in this article, indicate that the appropriation of digital technologies by rural drinking water committees should be understood as a complex, territorial, systemic, multi-agent, and multilevel process.

Keywords

Telemetry System; Adoption Model; Territorial Governance.

Introducción

En Chile, la cobertura de agua potable rural ha experimentado un notable crecimiento, especialmente en aquellas áreas rurales con una concentración significativa de población, es decir, una densidad de más de quince viviendas por kilómetro de la red pública de agua (en adelante, RPA). En 1960, solo 6% de la población rural tenía acceso a servicios de agua potable, pero para el año 2020, esta cifra alcanzó el 100% en las zonas rurales concentradas (Blanco y Donoso, 2016). No obstante, en las áreas rurales semiconcentradas (donde la población mínima es de 80 habitantes y la densidad es de al menos 8 viviendas por kilómetro de RPA), la cobertura es de 60% (Blanco y Donoso, 2016; Banco Mundial, 2021). Otras estimaciones sugieren que, desde una perspectiva demográfica, la cobertura asciende a 47% (Fundación Amulen, 2020).

Las entidades responsables de la captura, la distribución y la gestión de la calidad del agua potable en los sectores rurales en Chile reciben el nombre de cooperativas o comités de agua potable rural (en adelante, comités APR), cuyo origen se remonta a la década de 1960. Su organización está a cargo de una directiva que trabaja de manera voluntaria, la cual tiene la responsabilidad de gestionar la parte financiera y contable, así como de mantener relaciones con la

comunidad a la que sirve. Además, se encarga de la gestión operativa del servicio, para lo cual cuenta con trabajadores conocidos como operarios. Si bien inicialmente el financiamiento de los comités APR en Chile provino del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), actualmente cuentan con apoyo económico por parte de los gobiernos regionales y del Ministerio de Obras Públicas (en adelante, MOP) de Chile, así como de las propias contribuciones de los usuarios del servicio (Nicolás-Artero, 2016).

A pesar de que estas organizaciones llevan décadas en funcionamiento, persisten diversos desafíos en cuanto a garantizar la calidad, cantidad y continuidad del servicio (Blanco y Donoso, 2016; Superintendencia de Servicios Sanitarios, 2020). Esta situación ha motivado al sistema sanitario rural a implementar cambios, como lo evidencia la reciente creación de la Ley 20.998, que regula los sistemas sanitarios rurales.

Una de las problemáticas que enfrentan las organizaciones de cooperativas y los comités APR para mejorar su capacidad de gestión administrativa y operacional está relacionada con el acceso al uso de herramientas tecnológicas. De acuerdo con un estudio del Centro de Encuestas y Estudios Longitudinales de la Universidad Católica de Chile, 90.5% de los hogares de zonas urbanas tiene acceso a internet, en contraste con 78.9% registrado en las zonas rurales (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2023). Es decir, aunque la brecha entre ambos sectores ha disminuido si se compara con mediciones anteriores, aún existen deficiencias importantes en el acceso a conectividad.

Según la Subsecretaría de Comunicaciones de Chile (SUBTEL), la principal carencia de acceso a internet se observa en los primeros tres quintiles de ingreso, especialmente entre la población adulta mayor. Por esta razón, se recomienda enfocar las intervenciones en sectores rurales (SUBTEL, 2017). Esta sugerencia se alinea con los resultados de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica, que señala que 33.4% de los hogares en sectores rurales utiliza computadoras, en comparación con 60.3% en las áreas urbanas. Además, los resultados indican que 49.6% de la población de zonas rurales utiliza internet, en contraste con 76% en sectores urbanos. Estos datos son similares en la población indígena (Ministerio de Desarrollo Social, 2017; Ministerio de Desarrollo Social, 2018).

Por otra parte, según los datos del MOP de Chile, hasta 2021 se contabilizan alrededor de 2 300 comités de APR, lo que equivale a 645 100 medidores. Además, se señala que los comités APR atienden a aproximadamente 2 000 000 de usuarios a nivel nacional (MOP, 2021).

En la región de La Araucanía, situada en la zona centro-sur de Chile, el problema del agua potable rural presenta una brecha significativa, siendo una de

las prioridades destacadas en la Estrategia Regional de Desarrollo (Gobierno Regional de La Araucanía, 2010). De acuerdo con algunas estimaciones, La Araucanía es la región con la menor cobertura de agua potable en áreas rurales en Chile: 71% de la población rural carece de sistemas formales de suministro de agua (Fundación Amulen, 2020).

En este contexto, el gobierno regional financió en 2019 un proyecto para la implementación de una tecnología que consiste en un sistema de medición en línea de variables de operación, calidad y producción del agua, que para efectos de este trabajo se denominará Sistema de Telemetría para APR (en adelante, ST-APR). La ejecución de este proyecto estuvo a cargo del Centro de Gestión y Tecnologías del Agua del Instituto de Medio Ambiente de la Universidad de La Frontera, en colaboración con catorce comités APR de la región de La Araucanía.

Este proyecto buscó vincular un proceso de captación de datos mediante la instalación de sensores en las plantas de producción de agua potable. Estos sensores posibilitarían la transmisión de información sobre la calidad y cantidad del agua, que posteriormente sería leída a través de una aplicación en los teléfonos de los dirigentes y operadores de los comités APR.

Reflexionar sobre los aspectos que obstaculizan y facilitan este proceso de transferencia motivó a analizar la problemática desde enfoques de apropiación tecnológica (Fernández *et al.*, 2015; Sandoval, 2019), estudios sociotécnicos (Gibbons *et al.*, 1997; Callon, 1987) y gobernanza territorial (Sili, 2019; Nicolás-Artero, 2016; Duarte *et al.*, 2021).

Los modelos de adopción de tecnología son un subcampo de investigación en los estudios de innovación. La innovación se ha entendido como un proceso sistémico e institucional, es decir, se desarrolla en el contexto de una red de relaciones entre actores o agentes, tales como empresas proveedoras, clientes, usuarios, centros de investigación, entidades de formación educativa, instituciones públicas y organizaciones financieras (Cooke, 2008; Lundvall, 2009).

En este sentido, podría suponerse que un proceso de adopción tecnológica también se integraría en esta red de relaciones interinstitucionales y se podría ubicar en el contexto de una red de actores que se basan en la lógica de gobernanza, ya que fundamentan sus "modelos y prácticas de coordinación de acción colectiva en condiciones de intereses creados, recursos distribuidos y en la búsqueda de objetivos comunes, legítimos y aceptados" (Glückler *et al.*, 2019:6).

Ahora bien, el caso que se investiga en el presente artículo requiere ser estudiado desde una perspectiva de gobernanza, debido a las características constitutivas y organizacionales de los comités APR. En estos se pueden identificar

elementos como la presencia de conflictos latentes o explícitos en los territorios, así como la existencia de una red de actores territoriales e institucionales que abarca lo público, lo social, lo privado y lo académico. Además, se observan mecanismos relacionados con la toma de decisiones y la gestión de recursos, entre otros aspectos que condicionan el proceso de apropiación tecnológica (Nicolás-Artero, 2016; Duarte *et al.*, 2021).

Para el caso de una organización, la apropiación tecnológica puede ser definida como un proceso a través del cual ésta adopta y utiliza una tecnología o un sistema tecnológico, logrando ponerla en práctica para tomar decisiones orientadas a su mejora (Fernández *et al.*, 2015; Toudert, 2016). Una de las características de este proceso es su relación con el uso del lenguaje, los símbolos y las estructuras mentales, y que influyen en el proceso de aprendizaje (Fernández *et al.*, 2015).

La apropiación tecnológica podría distinguirse conceptualmente de la noción de adopción tecnológica fundamentalmente por las diferencias disciplinarias. Los modelos basados en este concepto han estudiado la decisión de adoptar una nueva tecnología desde la psicología social, y en particular con aproximaciones orientadas a conocer actitudes individuales (Venkatesh & Davis, 2000). Este enfoque psicosocial ha explorado conceptos como la usabilidad percibida, la facilidad percibida de uso y la aceptación del usuario, desarrollando escalas para medir operativamente estos conceptos, lo que dio lugar al modelo conocido como Technology Acceptance Model (TAM) (Koul & Eydgahi, 2017; Scherer *et al.*, 2019).

No obstante, estas corrientes no analizan el fenómeno desde una perspectiva territorial, ya que no logran explorar cómo las decisiones de adoptar tecnologías por parte de las organizaciones se ven condicionadas por las relaciones que establecen en un territorio. En ese sentido, sería relevante concebir el concepto de territorio como un espacio geográfico en el que se configuran intencionalidades políticas, sociales, productivas, culturales, y que, de acuerdo con Sili (2018), buscan “construir un devenir”. En esta investigación, este devenir territorial representa el proceso de adopción tecnológica; sin embargo, debido a que la adopción tecnológica desde un modelo de gobernanza territorial está condicionada por las relaciones en las que diversos actores interactúan y se vinculan en un territorio, se hace necesario indagar en la naturaleza de este espacio social.

Se trata, entonces, de la construcción de una *interfaz* (Long, 2007) social y organizacional de encuentro para todos los actores involucrados. Esta interfaz se caracteriza por el diálogo progresivo, la mutua interpretación y la generación de confianzas, para que confluya una diversidad de sistemas de creencias, motivaciones, voluntades, necesidades y anhelos alrededor de una temática de interés o bien común, como el acceso a recursos hídricos de calidad. Long (2007)

señala que esto permite el despliegue de la capacidad de una agencia articulada capaz de movilizar recursos y establecer compromisos de forma conjunta.

En este sentido, el proceso de apropiación de las tecnologías digitales, en particular de un sistema de telemetría para la gestión productiva del agua en comités APR, pareciera estar condicionado por un entramado de agencias y dispositivos sociotécnicos desplegados territorialmente, y que en su presencia o ausencia pueden facilitar u obstaculizar su adopción tecnológica por parte de los comités. Esto provoca las siguientes preguntas: ¿Qué agentes existen y cómo se relacionan para dinamizar u obstaculizar su gestión, así como un proceso de adopción de tecnologías digitales por los comités APR?, ¿qué dispositivos sociotécnicos específicos están presentes en la apropiación de tecnologías digitales por parte de los comités APR?, ¿qué relación tienen los comités APR con la incorporación del sistema de telemetría para su gestión?

Debido a lo anterior, esta investigación tuvo como objetivo general comprender las obstaculizadores y los facilitadores involucrados en un proceso de transferencia de un sistema de telemetría por parte de los servicios sanitarios rurales o comités APR. Para esto, se trabajó a partir de tres objetivos específicos: 1) describir las características centrales de los comités APR, su historia y sus objetivos más relevantes; 2) establecer las relaciones que el comité APR desarrolla con otras instancias para lograr sus objetivos; 3) describir la relación que tiene el comité APR con la incorporación del conocimiento y las herramientas tecnológicas para la gestión del agua potable rural.

Materiales y métodos

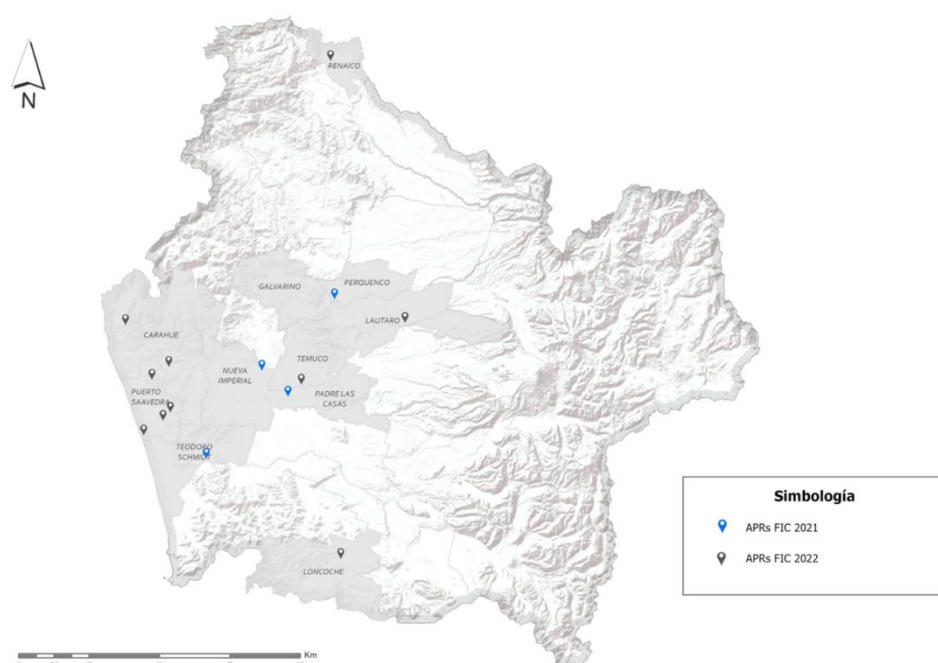
La investigación reportada en el presente artículo utilizó un diseño de tipo descriptivo exploratorio a través de un instrumento cualitativo. Tanto el método como la técnica encuentran su explicación en su capacidad para identificar aspectos específicos en situaciones poco exploradas con anterioridad para, de esta manera, profundizar en los fenómenos acotados en un contexto cultural, espacial y temporal (Canales, 2006). Estos aspectos pueden ser encontrados en el presente estudio.

Se aplicaron trece entrevistas semiestructuradas durante el mes de junio de 2023 a informantes clave que están a cargo de la administración y operación de los comités de APR y que, por ende, han trabajado en el proyecto de sistema de telemetría desarrollado por el Instituto de Medio Ambiente. Las entrevistas semiestructuradas están orientadas a conocer experiencias, prácticas, sentidos y discursos, e ilustran percepciones en torno al funcionamiento y despliegue de los ensamblajes y las dimensiones sociotécnicas. Para las entrevistas

semiestructuradas realizadas en esta investigación, se trabajó con un muestreo no probabilístico intencional (Martínez, 2012). La muestra quedó compuesta por seis dirigentes y siete operarios de comités APR.

Los APR entrevistados se ubican en los siguientes territorios: Botrolhue, en la comuna de Temuco; Central Alhueco, en la comuna de Lautaro; Muquén, en la comuna de Loncoche; Tijeral, en la comuna de Renaico; Puaicho, Peleco tres esquinas, Alma Cudilefu y Quechahui, en la comuna de Saavedra; Locoyamo y Chapo II, en la comuna de Carahue. La ubicación de los comités APR mencionados se muestra en la imagen 1.

Imagen 1. Geolocalización de los comités APR entrevistados.



Fuente: Centro de Gestión y Tecnologías del Agua, Universidad de La Frontera, 2023.

Se diseñó una pauta de entrevista que fue validada por los equipos profesionales del Centro de Gestión y Tecnologías del Agua del Instituto de Medio Ambiente de la Universidad de La Frontera, debido a su conocimiento temático y de operadores y dirigentes de los comités APR. La pauta de la entrevista se dividió en tres secciones:

Sección 1: Caracterización del Comité APR, historia y objetivos.

1.1 ¿Podría compartirnos la historia del comité y sus orígenes?

1.2 ¿Cuáles son los objetivos que tiene el comité actualmente?

Sección 2. Relaciones que el Comité APR desarrolla con otras instancias para lograr sus objetivos.

- 2.1 ¿Con qué instituciones y organizaciones se vincula su comité para alcanzar sus objetivos y qué tipo de vínculo han establecido?
- 2.2 ¿Con qué instituciones y organizaciones ha enfrentado el comité mayores dificultades para relacionarse?

Sección 3. Relación del Comité APR con la incorporación del conocimiento y herramientas tecnológicas para la gestión de agua potable rural.

- 3.1 ¿Qué herramientas tecnológicas utilizan para la administración y gestión del agua?, ¿son fáciles de utilizar?, ¿son necesarias para la gestión?
- 3.2 ¿Cómo ha sido el proceso de aprendizaje de estas herramientas tecnológicas?
- 3.3 ¿Cuáles han sido las mayores dificultades para aprender a usar estas herramientas tecnológicas?, ¿ha requerido mucho esfuerzo usarlas?
- 3.4 Según su opinión, ¿qué sugerencias se podrían realizar para superar estas dificultades y facilitar el aprendizaje en el uso de estas herramientas tecnológicas?

Para resguardar la confidencialidad y el anonimato de las personas entrevistadas, se utiliza el código "E" y su número correlativo, lo que indica si la persona corresponde a un dirigente u operario. Antes de realizar las entrevistas, se informó a cada participante sobre el alcance de la investigación mediante la lectura de un consentimiento informado. Se solicitó la firma de este consentimiento, el cual también fue suscrito por el equipo responsable del proceso de investigación.

Con el objeto de analizar la información recopilada, se realizó lo siguiente: 1) las entrevistas fueron grabadas y luego transcritas; 2) se clasificó la información de acuerdo con las categorías que surgieron del trabajo de campo: identidad cultural, infraestructura tecnológica, conocimiento y saberes, aspectos productivos, aspectos psicosociales, capital social y redes, y aspectos normativos y regulatorios; 3) se realizó un proceso de triangulación entre los resultados y los referentes conceptuales vinculados para analizar los fenómenos de esta naturaleza.

A fin de articular conceptual y empíricamente los estudios de apropiación tecnológica, los dispositivos sociotécnicos específicos y los enfoques de gobernanza territorial, se analizaron los siguientes elementos: a) prácticas realizadas por los dirigentes de comités y los operadores APR territoriales relacionadas con aspectos

que favorezcan o dificulten del proceso de apropiación de tecnologías digitales; y b) discursos y relatos en los cuales se puedan identificar aspectos que favorezcan o dificulten la apropiación tecnológica.

Hallazgos empíricos y discusión

Para el análisis de la información recopilada, la presentación se organiza en categorías que influyen en el proceso de apropiación del sistema de telemetría por parte de los comités APR. En cada categoría, fue posible observar de manera empírica la implementación de dispositivos sociotécnicos que facilitan o dificultan este proceso de apropiación tecnológica (ver tabla 1). Cada categoría surge a partir de los objetivos específicos de la investigación y del marco teórico-conceptual, lo cual se refleja en el material empírico. La discusión se enriquece con literatura relacionada a los enfoques teóricos presentados en el artículo.

Tabla 1. Categorías de análisis del proceso de apropiación de tecnologías digitales por parte de los comités de agua potable rural

Objetivo específico	Categoría	Definición
1	Identidad territorial	Se analiza el arraigo de las dirigencias en los territorios, así como la construcción de sus propias historias, motivaciones y biografías vinculadas a la creación de los comités APR (Sili, 2018). Se analiza cómo el arraigo del comité APR hacia su territorio puede condicionar la apropiación de tecnologías digitales.
2	Capital social y redes	Contempla las redes que el comité APR establece con instituciones a nivel territorial o regional, así como las propias relaciones con usuarios, sectores y comunidades. Se examina en qué medida las redes que establecen los comités APR pueden facilitar u obstaculizar su acceso a tecnologías digitales (Fonseca <i>et al.</i> , 2015).
3	Infraestructura tecnológica	En esta categoría se evalúan aspectos técnicos, como el acceso a internet y problemáticas asociadas con la electricidad. Se identifica en qué medida la disponibilidad de conexión a internet y electricidad favorece u obstaculiza el uso de la tecnología de telemetría por parte del comité APR. Esta definición está basada en las aproximaciones de los estudios de la ciencia, tecnología y sociedad, en el entendido de que los artefactos tecnológicos se condicionan entre sí con el despliegue de prácticas sociales (Callon, 1987; Cejas <i>et al.</i> , 2018).

Objetivo específico	Categoría	Definición
3	Conocimiento y saberes	<p>Considera aspectos como el acceso a la capacitación en el uso del sistema de telemetría, así como la formación por parte de operarios y dirigentes.</p> <p>Se investiga cómo el conocimiento previo de los operarios, así como los procesos de entrenamiento y capacitación, pueden influir en la decisión de utilizar la tecnología (Sili, 2018).</p>
3	Aspectos productivos	<p>Se analiza la manera en que tanto los operarios como la dirigencia del comité APR perciben que el sistema soluciona aspectos productivos específicos, como calidad y disponibilidad del agua.</p> <p>El conocimiento de aspectos productivos específicos respecto al funcionamiento de la tecnología incide y evidencia el uso de tecnologías digitales por parte de comités APR.</p> <p>Estos elementos son analizados por los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (Callon, 1987; Cejas <i>et al.</i>, 2018), así como los estudios de desarrollo territorial y económico-productivo (Sili, 2018).</p>
3	Aspectos psicosociales	<p>Se evalúa la percepción del operador respecto al nivel de esfuerzo para utilizar la tecnología.</p> <p>Se analiza en qué medida las percepciones de los operarios y dirigentes respecto al esfuerzo, usabilidad y facilidad de uso del sistema de telemetría incide en la decisión de usar la tecnología.</p> <p>Estos conceptos están basados en los estudios de adopción tecnológica (Koul & Eydgahi, 2017).</p>
3	Aspectos normativos y regulatorios	<p>Se busca conocer cómo el marco regulatorio puede incidir en la decisión de adoptar la tecnología.</p> <p>Elementos como los protocolos, las normas y las regulaciones son analizados como dispositivos que favorecen o dificultan las prácticas sociales en los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (Callon, 1987; Cejas <i>et al.</i>, 2018).</p>

Fuente: elaboración propia.

Identidad territorial

En esta categoría se describe la historia de los comités APR con el objetivo de comprender cómo se produjo la idea de crearlos e identificar en qué medida están vinculados con las necesidades territoriales. Así, se busca entender de qué manera confieren sentido a sus acciones.

Es importante comprender la dimensión identitaria de las comunidades territoriales, ya que esta puede ser fundamental en la facilitación u obstaculización del proceso de apropiación tecnológica, como es el caso del sistema de telemetría (Sandoval, 2019). En otras palabras, la comprensión de la historia del territorio condicionaría la trayectoria futura del mismo (Sili, 2019) que, en este caso, se relaciona con las decisiones de actores territoriales de adoptar futuras tecnologías.

En términos generales, el trabajo de campo permite situar el origen de los comités APR examinados en la segunda mitad de la década de 2000. Una dirigente de un comité APR recuerda que esto fue un proceso de, al menos, una década de generación de voluntades por parte de diferentes comunidades:

Y así empezamos de a poco, primero acá la comunidad Manuel Llancaleo, primero empezó con esta inquietud, después se fueron agregando más personas de otras comunidades, hasta que al final logramos tener 95 personas, y partimos con este proyecto. Y bueno, nos demoró diez años, y ahora felizmente tenemos un año de trabajo (E3, dirigente).

Debido a lo anterior, y como resultado de lo que, en muchos casos, las directivas de los comités de APR llaman una historia de "luchas por el agua", instituciones como la Dirección Regional de Obras Hidráulicas (DOH) y el Gobierno Regional de La Araucanía, con el respaldo de las municipalidades, fueron interpeladas por las comunidades y organizaciones para desarrollar planes de inversión en el ámbito de la provisión de agua potable. Esto se tradujo en la construcción de la infraestructura necesaria para el funcionamiento de los comités APR, a pesar de que, como señala una de las dirigentes, fue un proceso difícil, cuya solución dependía de estos recursos institucionales: "luchamos por 20 años para tener este proyecto, tocando puertas, gobierno tras gobierno, llegaba uno, se iba, y quedábamos en las mismas. Y la burocracia es tremenda para generar proyectos hoy día" (E5, operario).

El concepto de lucha, en este contexto, podría ilustrar la idea de un fuerte arraigo con la necesidad de disponer de soluciones de agua potable para los territorios estudiados. En este proceso histórico, ya es posible advertir la aparición de interfaces o redes de relaciones, armónicas o no, tanto a nivel de los territorios donde se encuentran las comunidades como en las relaciones que estas establecen con la institucionalidad nacional o regional. Estos hallazgos ya han sido analizados en diversos estudios sobre sistemas de agua potable rural en Chile (Pareja *et al.*, 2022).

Las razones que motivaron el nacimiento de estos comités APR son variadas. La primera tiene que ver con el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico. Si bien en este período los hogares contaban con sistemas de pozos para la extracción

de agua, su calidad empezó a ser cuestionada entre diferentes comunidades. Se menciona la existencia de malos olores o la presencia de sales, cuya causa principal se asoció, en ese entonces, a la inexistencia de sistemas de descontaminación y tratamiento de las aguas.

Un segundo factor está relacionado con la seguridad y continuidad del servicio. Un porcentaje significativo del suministro de agua se realizaba mediante camiones aljibes, lo que no garantizaba su suministro constante. Un tercer aspecto tiene que ver con los costos de operación percibidos. En algunos casos, los habitantes utilizaban motores eléctricos para extraer agua, lo que resultaba en un alto consumo energético. Además, esta solución se percibía como vulnerable, ya que presentaba fallas en su funcionamiento de forma constante.

Un cuarto elemento está vinculado a una estrategia de desarrollo económico local. La necesidad de contar con agua potable era urgente para emprendimientos en el ámbito turístico, es decir, servicios de hospedaje, alimentación y comercio en general. Una quinta razón, asociada al sistema de pozos, es la escasez de agua en períodos de verano. Las personas debían acudir directamente a esteros para extraer agua destinada al consumo, así como para el riego de huertos o plantas.

Las razones descritas estructuran no solamente el origen de los comités APR, sino también su proyección futura. De acuerdo con Sili (2018), la historia y las trayectorias futuras de los territorios no son resultado de "proyectos individuales, sino el producto de complejas relaciones, conflictos y representaciones sociales" (p. 14). Desde esta perspectiva territorial, se puede asumir que la adopción tecnológica por parte de los comités APR es un proceso emergente con una trayectoria futura, cuyo origen se remonta a su historia situada en contextos espacio-temporales particulares.

Capital social y redes

Una de las características del proceso de apropiación del ST-APR es su inserción en un sistema de gobernanza donde se vinculan diversos agentes institucionales y territoriales. Estos forman parte directa o indirectamente de un proceso de apropiación tecnológica.

En la imagen 2 pueden observarse los agentes privados, públicos, académicos y socioterritoriales con los cuales se vinculan tanto las dirigencias como los operarios de los comités APR, lo que genera interfaces de mayor amplitud para mejorar el acceso, la calidad y la gestión del recurso hídrico.

Respecto a la vinculación con las entidades públicas, se puede observar que la municipalidad es un actor significativo para muchos comités APR, pues contribuye a resolver emergencias y brinda acceso a asistencia técnica en gestión de agua y postulación de proyectos de inversión, ya sea de equipamiento o de ampliación de cobertura. Esto es especialmente notable en los comités ubicados en la zona costera de la Región de La Araucanía, más distantes de los centros urbanos, donde las personas de la municipalidad son reconocidas de manera cercana. Otros comités APR perciben la relación con la municipalidad de manera más horizontal.

En el proceso de apropiación tecnológica, los gobiernos locales pueden desempeñar un papel como catalizadores de capacitación y asistencia técnica. Para instituciones públicas como la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), adscrita al Ministerio de Obras Públicas de Chile, o el gobierno regional, la relación tiende a ser más distante y se limita a contar con asistencia técnica específica y la postulación de proyectos para el financiamiento de infraestructura. En este sentido, el establecimiento de vínculos entre los comités APR y entidades públicas puede entenderse como un facilitador inicial del proceso de apropiación.

Por otra parte, los comités APR tienen una fuerte relación con la comunidad de los territorios. El vínculo entre la dirigencia y la comunidad puede darse a través de representantes de comunidades de sectores, quienes comunican los requerimientos de las familias a los comités.

En el marco del proceso del ST-APR, esta dinámica constituye un facilitador. Una de las personas que trabaja como operario indica que el ST-APR le permite comunicar de forma oportuna a las familias cuando existe agua en el estanque y tomar decisiones en caso de falta de suministro eléctrico:

Nosotros a través de la plataforma, la aplicación, revisamos cuando el estanque está supongamos que lleno, no tendríamos la necesidad, si se corta la luz, de activar el generador. Entonces ya, si nosotros vemos que el estanque está lleno, vamos esperando que vaya bajando, bajando, cuando ya vemos que es necesario, se activa nuevamente el generador y vuelve a funcionar el sistema sin que los usuarios queden sin el suministro (E10, operario).

De este modo, la interfaz o estructura de relaciones asociada al proceso de apropiación de tecnologías digitales puede visualizarse de la siguiente manera: considerando al centro a la directiva y al operador del comité APR, con los vínculos que establecen con diferentes tipos de actores, ya sean públicos, privados, territoriales o científico-académicos.

Los resultados en esta dimensión pueden coincidir con trabajos que han analizado la gestión del agua en sectores rurales desde el punto de vista de la gobernanza territorial comunitaria, y que estudian aspectos interinstitucionales (Fonseca *et al.*, 2015; Nicolás-Artero, 2016; Pareja *et al.*, 2022); sin embargo, estas investigaciones no la han asociado al proceso de adopción y apropiación tecnológica, tema en el que podría situarse el vacío teórico. Asimismo, la dimensión reticular permite asociar los hallazgos con lo planteado por Sili (2019), quien sugiere que aquellos territorios que se relacionan con otros niveles de escala territorial son capaces de constituirse en portadores de innovación y de nuevas oportunidades de acción.

Infraestructura tecnológica

En esta categoría se constató que uno de los obstáculos que presentan los comités APR para usar la tecnología de telemetría es la falta de acceso a internet y la carencia de equipos computacionales y telefónicos. En este sentido, existen comités APR que no cuentan con la tecnología adecuada y, por lo tanto, están más lejos de un proceso de apropiación, como lo relata una dirigente, aduciendo a una razón de funcionamiento organizacional que condicionaría la falta de inversión en tecnología: "Porque el comité no ha sido capaz, por todas esas cuestiones que han pasado de... de problemas de funcionamiento, no ha sido capaz aún de comprarse un equipamiento digamos bueno, para tener todo lo que sea... tecnología como... como se está usando ahora" (E6, dirigente).

Así como existen comités APR que están en una etapa incipiente respecto a la disposición de tecnología, hay otros que se encuentran en transición hacia el uso de equipos tecnológicos el teléfono celular, la computadora y, en algunos casos, empresas proveedoras de *software*. Una de las tesoreras del comité asegura que la reciente adquisición de internet es evaluada de forma positiva, a pesar de que no sea una condición suficiente para el uso de la telemetría u otras operaciones basadas en tecnología: "En este caso yo no tenía internet, el APR me compró un router, creo que se llama, para poder captar un poco de internet, pero era más bien para el teléfono, no daba para el computador, y ahora tengo internet. Lamentablemente no lo sé usar. A lo mejor el operador me va a ayudar para hacerlo más tecnológicamente" (E3, dirigente).

De esta manera, un funcionamiento adecuado de la infraestructura tecnológica asociada al acceso a internet y la disposición de tecnología se convierte en una condición necesaria para la adopción y apropiación del ST-APR (Organization for Economic Cooperation and Development, 2020; Martínez, 2018).

Aspectos normativos y regulatorios

Existen elementos externos, es decir, aspectos normativos que exigen que los comités APR adopten tecnologías digitales, como señala una de las dirigentes respecto al uso de un *software* para telemetría: “Es que no nos quedó de otra. Había que tener boleta electrónica, así que había que cambiar, sí o sí” (E2, dirigente).

De hecho, para aquellos comités APR que utilizan un sistema no tecnológico para la contabilidad, se percibe como un cambio de carácter inminente asociado a un proceso de aprendizaje, es decir, se vislumbra una posibilidad real de pasar a usar boletas electrónicas: “Si el Servicio de Impuestos Internos no nos autoriza para hacer boletas manuales, vamos a tener que hacer a través de una maquinita. Eso es importante saberlo, porque yo como tesorera no lo sé hacer” (E3, dirigente).

Entre los problemas prioritarios y cotidianos que enfrentan los comités APR, puede destacarse aquel vinculado con la mantención. De manera recurrente, actualmente los comités se preocupan por la generación de ingresos relacionados con los cobros por la provisión del servicio, cuyos costos en algunos casos son elevados para muchas familias. Esto se vería agravado por el bajo poder adquisitivo de las familias usuarias del servicio.

Para analizar esta situación, los comités APR se apoyan tanto de la directiva como de delegados de las comunidades o representantes del territorio, a quienes se les solicita transmitir la necesidad de pagar a tiempo el servicio. Entre los riesgos que los propios operarios y los comités identifican en este caso es la posibilidad de que el servicio se privatice y aumenten los costos de operación. Otra de las problemáticas de funcionamiento de los comités que pudieron ser identificadas son las emergencias recurrentes, como los cortes de luz producidos por razones climáticas.

Los objetivos estratégicos que actualmente están priorizando los comités APR incluyen la expansión del área de servicio para llegar a familias que actualmente no cuentan con sistemas de agua potable rural. La carencia del servicio de agua potable por parte de las familias puede deberse a dos razones: a la falta de documentación que acredite la propiedad de la vivienda al momento de la creación del comité APR o a la escasa factibilidad técnica-económica de cubrir la superficie donde se emplazan estas viviendas. En este contexto, algunos comités están implementando proyectos de ampliación con el objetivo de beneficiar a un mayor número de usuarios.

De esta manera, tanto aspectos normativos y legales como prioridades estratégicas pueden ser facilitadores u obstaculizadores de un proceso de apropiación de tecnologías digitales por parte de los comités APR. Esto se puede

observar en las recomendaciones provenientes de investigaciones empíricas que han analizado este aspecto en la gestión del agua para sectores rurales (Rivera, 2018).

Conocimiento y saberes

La transición hacia el uso de herramientas tecnológicas por los comités APR es parte de un proceso de aprendizaje complejo, en el que participan entidades externas como empresas proveedoras de tecnología, universidades y centros de investigación.

En este sentido, según algunas personas entrevistadas, este proceso de apropiación podría verse favorecido en la medida en que se generen espacios de aprendizaje basados en relaciones cercanas, como se observa a continuación en relación con el uso de un *software* para la gestión administrativo-contable:

De un comienzo no todo es fácil. Es un proceso de capacitación, tiempo, por parte de una empresa de software. Las capacitaciones eran todas online. Ellos tienen su formato de capacitación y no siempre es lo que uno necesita saber en el momento, pero tienen otro sistema vía WhatsApp, uno consulta lo que necesita saber y le responden (E2, dirigente).

En cuanto al sistema de telemetría, los comités APR que aún no lo utilizan mencionan como motivo la ausencia de un proceso continuo de aprendizaje y la falta de coordinación en la capacitación: "Se está tratando de implementar la telemetría y ahí nos falta la capacitación todavía. Quizás las capacitaciones estaban, pero por falta de tiempo no pudimos estar, entonces no pudimos estar como en un proceso continuo" (E4, operario).

En este sentido, se destaca la importancia de establecer vínculos cercanos que fomenten la confianza entre el estudiante y el docente. Esta es una de las sugerencias mencionadas por una de las líderes de un comité: "Yo creo que deberían venir, tomarse el tiempo y hacer la capacitación en un solo día, aunque tomara el día completo, pero enseñarle bien a la persona que esté a cargo de ingresar los datos a ese sistema a saber cómo hacerlo" (E7, operario).

El riesgo de no analizar de manera adecuada la integración del ST-APR como un proceso educativo y relacional es que, al romperse el vínculo, también se dificulta y limita la adopción de tecnologías digitales. Esto se debe a que en el inicio de este proceso de integración se conectan culturas diversas, como lo describe una líder:

Desgraciadamente yo me desilusionó más [...], yo no soy ingeniera eléctrica, yo soy una simple mujer, una luchadora y que he sido dirigente por muchos años [...].

¿Quiénes son los que vienen hacer todo eso?, ¿los grandes ingenieros y dejan la escoba? Cuando nosotros decimos algo, en conocimiento al entorno, en donde nos hemos criado, donde hemos vivido, y conocimos cómo funciona, sin tecnología, sin nada, tampoco somos escuchados, porque no tenemos título (E8, dirigente).

Por lo anterior, si esta dimensión relacional no es vista como una cuestión fundamental en el proceso de apropiación del ST-APR, la tecnología sería algo distante, lo que dificultaría su entendimiento y, por lo tanto, su uso: “El caso de lo que instalaron acá, los sensores y esta cuestión, vinieron a instalar y se fueron, [...] y nunca más dijeron nada, hasta la fecha. Nunca hemos sabido qué pasa. Yo no tengo idea” (E2, dirigente).

Esto contrasta con la visión de un operario, quien reconoce que cuenta con una formación pertinente al área temática de la telemetría, lo que ha favorecido el proceso de apropiación tecnológica: “Yo, al menos, se me hizo más fácil, yo tengo estudios, soy electromecánico, pero para el resto de los operadores no es tan fácil, menos si no le indicaron nada de lo que era” (E5, operario).

Estos hallazgos coinciden con enfoques conceptuales originados bajo aproximaciones pedagógicas y socioculturales. En este sentido, la apropiación del ST-APR por parte de los dirigentes y operarios sería consecuencia de un proceso interactivo y enraizado socioculturalmente (Fernández *et al.*, 2015; Murillo *et al.*, 2021). Estos resultados también concuerdan con los planteamientos relacionados con los desafíos para establecer sistemas de formación y asistencia técnica especializada dirigidos a los líderes de los comités APR (Blanco y Donoso, 2016).

Aspectos productivos

En la dimensión productiva se analizó cómo el sistema de telemetría es evaluado por los dirigentes y operadores para solucionar problemas asociados con la gestión de la cantidad o la calidad del agua.

Se pudo identificar que hay comités APR que utilizan el sistema para aspectos considerados como básicos asociados con indicadores de la cantidad de agua: “Yo ocupo lo básico, que es, por ejemplo, saber cuánta cantidad de agua tiene el estanque, cuánto cloro tenemos en la red... y bueno, la turbiedad [...]. Entonces, si estamos al 90%, al 89%, eso significa que estamos *ok*” (E6, operario).

Por otra parte, en la medida en que la percepción de los operarios es positiva respecto a los indicadores de la calidad de agua y ésta le permite tener datos interpretables, es posible señalar que el comité se apropia de la tecnología, como puede observarse en la siguiente aseveración: “En ese sentido, es muy bueno y...

en tema de... del dosificado de cloro también, también es bueno, porque la aplicación me va diciendo si es que me estoy pasando con el cloro, la aplicación me va indicando" (E8, operario).

Adicionalmente, cuando los dirigentes y los operarios perciben que la tecnología contribuye a la toma de decisiones de producción o funcionamiento en la planta, esto indica una etapa de apropiación más avanzada.

El otro día me pasó eso, tenía la bomba parada, y tenía el estanque elevado seco, y yo no lo sabía, solamente lo veo de forma física y verificar, o cuando me avisa un cliente ahí "no tengo agua", yo ahí recién sé que algo pasó con la bomba y tengo que acercarme a la bomba que está en otra dependencia [...]. Ahí la telemetría es fundamental (E8, operario).

Por último, entre los hallazgos empíricos relacionados con la apropiación de la tecnología, particularmente entre los aspectos productivos, puede citarse el siguiente comentario de una operaria que se insertó en un proceso de aprendizaje que va más allá del uso de la tecnología, y que involucra la toma de decisiones en cuanto a la instalación de la planta del comité APR:

Por ejemplo, el otro día el cloro se veía turbio y yo decía "hay que limpiar esto". Ya lo limpiamos, pero se veía turbio [...]. Entonces yo llamo al... a Don [nombre] en este caso y le digo "está turbia el agua, yo abro más la llave para que pase esa turbiedad, sí, ¿lo puedes desarmar?, ¿y puedo...?, sí, ah, ya po'" [sic], para mí eso es aprendizaje, a mí me gustan esas cosas... y lo limpié y quedó funcionando y no hay problema (E1, operaria).

Los hallazgos empíricos en la dimensión productiva pueden asociarse a dos tipos de estudios. Por un lado, aquellos que han evidenciado la importancia del trabajo del monitoreo de la calidad de agua para la toma de decisiones a través del desarrollo y la prueba de tecnologías en este ámbito (Conejeros *et al.*, 2021), y, por otro, los estudios de apropiación tecnológica desde una perspectiva sociocultural según se logra constatar la fenomenología de la apropiación tecnológica, esto es, en qué medida la tecnología resulta una herramienta para que un usuario genere aplicaciones para áreas para las que la tecnología no fue pensada inicialmente (Fernández *et al.*, 2015; Delgado *et al.*, 2016; Lombardo *et al.*, 2021).

Aspectos psicosociales

La dimensión psicosocial abarca los estudios derivados de corrientes asociadas a modelos centrados en enfoques actitudinales y psicométricos. En otras palabras, se refiere a la percepción general que tienen los usuarios sobre aspectos como la

facilidad de uso, la usabilidad, el esfuerzo y el riesgo relacionados con las tecnologías (Venkatesh & Davis, 2000). Debido a que el alcance metodológico de esta investigación no tuvo un enfoque psicométrico, se citarán comentarios que darán cuenta de cómo se manifiestan en la práctica estos aspectos.

En primer lugar, si al utilizar la tecnología disminuye la percepción de esfuerzo en una operación, sería plausible argumentar que esto facilita el proceso de adopción tecnológica. En el contexto de los comités APR, el ST-APR posibilita que los operadores no tengan que llevar a cabo acciones que implican riesgos laborales. "Porque ya no tengo que estarme, no sé, po [sic]1, no tengo que estar llegando arriba del estanque. Son 25 metros que tengo, que sobre el estanque son 30 metros, entonces ya no tengo que ir allá. De repente hay mucho viento acá donde trabajamos, entonces ya no corro tanto el peligro que se corre" (E8, operario).

Asimismo, el ST-APR es percibido por los dirigentes del comité APR como una tecnología que hace más eficiente el trabajo de la organización. Este tipo de valoración hacia la tecnología facilita el proceso de adopción y apropiación tecnológica. Así lo asegura una operaria cuando compara el antes y el después del uso de tecnología: "Cuando yo llegué, no había nada, entonces era todo en papel, tenía una semana para tomar todos los estados, caminando, entonces no alcanzaba a veces, yo corría, corría, corría, caminaba rápido, y a veces hasta micro2 tomaba para llegar a tiempo" (E1, dirigente).

Sin embargo, entre los hallazgos relacionados con las dificultades del proceso de apropiación, es posible destacar las sensaciones de frustración por la posibilidad de no aprender a usar la tecnología, así como temor:

También hay que integrar a personas más jóvenes, pero como que se alejan de este tema [...], y los jóvenes tienen miedo, porque es una responsabilidad grande (E3, dirigente).

Ahora, nosotros nomás no lo sabemos utilizar por los años que tenemos, pero hasta los niños saben, los chicos saben hacer todo eso. Por ahora nosotros, la gente mayor, somos los que estamos a cargo de los APR, pero en algún momento tendrán que tomar el cargo los otros (E3, dirigente).

El temor por el uso de la tecnología ST-APR emerge como un obstaculizador del proceso: "Sí, claro, ahí es como más... yo creo que es eso, sacarles un poco el temor, el temor a que 'me voy a equivocar' porque... se suele... acá la gente se frustra muy rápido, si no lo logra, ah, 'lo dejo tirado' " (E4, dirigente).

Por último, entre los aspectos psicosociales, además de la usabilidad y facilidad de uso, que también fueron tratadas en el componente productivo, es

posible mencionar el caso de una usuaria que muestra una actitud de incredulidad debido a su desconocimiento de la solución.: “Y ahí ver si nos favorece todo esto o no, porque todo este tiempo hemos estado trabajando así nomás y no hemos tenido problemas” (E3, dirigente).

De esta manera, las categorías señaladas en esta dimensión establecen un diálogo conceptual y metodológico con los resultados derivados de los modelos de adopción tecnológica (TAM). En otras palabras, los resultados obtenidos mediante una metodología cualitativa complementan y profundizan en aquellos que han sido analizados cuantitativa y psicométricamente por los modelos TAM (Toudert, 2016).

Conclusiones

El presente estudio logra contribuir a la comprensión de cómo los dispositivos sociales y tecnológicos están implicados en el proceso de transferencia de un sistema de telemetría por parte de los comités APR, identificando si éstos actúan como facilitadores u obstaculizadores del proceso.

En primer lugar, al describir las características fundamentales de los comités APR, su historia y sus objetivos más destacados, se revela el surgimiento de una categoría asociada a una identidad organizacional profundamente arraigada en los territorios en los que operan. Esta identidad se forma a partir de una historia común que se origina en la necesidad de suministrar agua a las comunidades rurales. Esto no solo podría tener un impacto positivo en su motivación para desarrollar proyectos de infraestructura sanitaria, sino que también podría facilitar los procesos de adopción de nuevas tecnologías para mejorar la calidad.

En segundo término, en relación con las interacciones que el comité APR establece con otras entidades para alcanzar sus metas, vinculadas a la categoría de capital social y redes, se puede concluir que las relaciones territoriales e institucionales, así como los modelos de gobernanza territorial de los comités APR, pueden ser fundamentales en el proceso de adopción de un sistema de telemetría para la gestión del agua en zonas rurales.

Podría entonces indicarse que se trata de la creación de un espacio social entre diversos actores en un territorio específico, caracterizado por el diálogo, la generación de confianza y la convergencia de diversas visiones, motivaciones, voluntades, necesidades y aspiraciones. En este caso, se centra en el interés colectivo de consolidar el acceso y una gestión eficaz de recursos hídricos de calidad en áreas rurales.

Por último, en cuanto a la relación de las herramientas tecnológicas por parte del comité APR, es posible distinguir el despliegue de dispositivos sociales y tecnológicos relacionados con las siguientes categorías: infraestructura tecnológica, conocimiento y saberes, aspectos productivos, aspectos psicosociales y aspectos normativos y regulatorios.

Así, el proceso de apropiación de la tecnología se puede entender como un fenómeno complejo, sistémico, territorial y multinivel, que va más allá de un enfoque psicosocial centrado en actitudes individuales, como se ha sido trabajado en los modelos de adopción tecnológica. Por lo tanto, la adopción tecnológica se comprende como un proceso situado territorialmente, donde interactúan agenciamientos entre actores y artefactos tecnológico-normativos.

Por esta razón, una de las principales recomendaciones que ofrece este estudio es la posibilidad de integrar enfoques teóricos y metodológicos provenientes de estudios sociotécnicos, junto con contribuciones derivadas del concepto de gobernanza territorial, para comprender el proceso de apropiación y adopción tecnológica.

Un proceso de adopción tecnológica puede integrarse o surgir a partir de una red de relaciones interinstitucionales y sociales, conformada por un entramado de actores que operan con lógica de gobernanza (horizontalidad en la participación y la toma de decisiones) y con la gestión mancomunada de recursos, y que se basan en intereses compartidos o diferentes que confluyen en un espacio de confianza y de diálogos comunes y legitimados.

Finalmente, esta investigación puede ser de utilidad para centros de estudio, universidades o empresas dedicadas al desarrollo o suministro de tecnologías digitales aplicadas a la gestión de agua potable en áreas rurales. Para continuar esta idea, se sugiere que proyectos de esta naturaleza examinen y comprendan, de manera previa y durante su ejecución, aspectos relacionados con la identidad, el sistema de relaciones entre actores, las actitudes de los dirigentes y los operarios, y los aspectos normativos que condicionan la apropiación de la tecnología y el significado que le otorgan quienes la utilizan para resolver sus prácticas operativas cotidianas.

Referencias

Banco Mundial. (2021). *Chile Rural Brief 2021*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/193131621327775848/pdf/Chile-Informe-Rural-2021.pdf>

- Blanco, E. y Donoso, G. (2016). Agua potable rural: desafíos para la provisión sustentable del recurso. *Actas de Derecho de Aguas*, 6, 63-79. <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/33810>
- Callon, M. (1987). Society in the making: The study of technology as a tool for sociological analysis. En T. Bijker, *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology* (pp. 83-103). MIT Press.
- Canales, M. (2006). *Metodologías de Investigación Social*. LOM.
- Cooke, P. (2008). Regional innovation systems: origin of the species. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 1(3), 393-409. <https://www.inderscience.com/info/inarticle.php?artid=19980>
- Conejeros, A.; Hueichaqueo, C.; Martínez, B. y Placeres, A. (2021). Monitoreo de calidad del agua en sistema de agua potable rural. *Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones*, 42(3), 60-70. [Monitoreo de calidad del agua en sistema de agua potable rural \(sld.cu\)](https://doi.org/10.1016/j.ingen.2021.03.001).
- Delgado, S.; Trujillo, J. y Torres, M. (2016). Gestión del agua en comunidades rurales; caso de estudio cuenca del río Guayuriba, Meta-Colombia. *Revista Luna Azul*, 45, 59-70. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321753629005>.
- Duarte, A.; Vanhulst, J. y Letelier, E. (2021). Tensiones de la gobernanza comunitaria de servicios sanitarios rurales en territorios periurbanos (Chile). *Urbano*, 24(44), 112-121. <http://dx.doi.org/10.22320/07183607.2021.24.44.09>
- Fernández, K.; Vallejo, A. y Lewis, M. (2015). Apropiación tecnológica: una visión desde los modelos y las teorías que la explican. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, 54(2), 109-125. <https://www.redalyc.org/pdf/3333/333339872008.pdf>
- Fonseca, F.; Montalba, R. y García, M. (2015). Redes sociales, capital social y acción colectiva en dos territorios campesinos de la región de La Araucanía, en Chile, para enfrentar problemas asociados al acceso al agua. *Revista de Sociología*, 100(4), 577-606. <https://doi.org/10.5565/rev/papers.2169>
- Fundación Amulen. (2020). *Pobres de Agua*. Centro de Derecho y Gestión de Aguas.
- Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P. y Trow, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Ediciones Pomares.
- Glückler, J.; Rehner, J. y Handke, M. (2019). Gobernanza, redes y territorio: Editorial. *Revista de Geografía del Norte Grande*, 74, 5-20. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022019000300005>
- Gobierno Regional de La Araucanía. (2010). *Estrategia Regional de Desarrollo 2010-2022*. Gobierno Regional de La Araucanía.
- Gómez, U.; Orellana, M. y Salinas, J. (2019). Apropiación de sistemas de tecnologías de la información para toma de decisiones de productores agroindustriales basada en videojuegos serios. Una revisión. *Información Tecnológica*, 30(5), 331-340. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000500331>
- Hernández, M. y Ovando, M. (2022). Factores culturales que influyen en la adopción de las TIC e internet: una revisión de la literatura. *PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad*, 12(22). <https://doi.org/10.32870/pk.a12n22.670>
- Koul, S. & Eydgahi, A. (2017). A systematic review of technology adoption frameworks and their applications. *Journal of Technology Management. Innovation*, 12(4), 106-113. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242017000400011>.

- Lombardo, G.; Mordonini, M. & Tomaiuolo, M. (2021). Adoption of Social Media in Socio-Technical Systems: A Survey. *Information*, 12(3), 2-23. <https://doi.org/10.3390/info12030132>
- Long, N. (2007). *Sociología del desarrollo: una perspectiva centrada en el actor*. CIESAS/El Colegio de San Luis.
- Lundvall, B. A. (2009). *Sistemas Nacionales de Innovación*. UNSAM EDITA.
- Martínez, M. (2018). Acceso y uso de tecnologías de la información y comunicación en México: factores determinantes. *PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad*, 8(14). <https://doi.org/10.32870/pk.a8n14.316>
- Martínez-Salgado, C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias. *Ciencia y Salud*, 17(3), 613-619.
- Ministerio de Desarrollo Social. (2018). *Síntesis de Resultados Situación de Pobreza*. CASEN. http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/storage/docs/casen/2017/Resultados_pobreza_Casen_2017.pdf
- Ministerio de Desarrollo Social. (2017). Informe Encuesta de Caracterización Socioeconómica de Chile. MIDESO.
- Ministerio de Obras Públicas (MOP). (17 de 08 de 2021). Listado de Sistemas de Agua Potable Rural en Chile. Chile. Dirección de Obras Hidráulicas. <https://datos.gob.cl/lv/dataset/listado-de-sistemas-de-agua-potable-rural-en-chile>
- Murillo, D.; Romero, R. & López, E. (2021). The social adoption of appropriate technologies in Chitejé de Garabato, Querétaro, México; an exploratory study. *Tecnología y ciencias del agua*, 10(2), 35-77. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-02-02>.
- Nicolás-Artero, C. (2016). Las organizaciones comunitarias de agua potable rural en América Latina: un ejemplo de economía substantiva. *Polis*, 15(45), 165-189. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-65682016000300009>.
- Organization for Economic Cooperation and Development. (2020). *OECD Digital Economy Outlook 2020*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/bb167041-en>
- Pareja, C.; Fuentes, N. & Arriagada, A. (2022). Relationships as a Basis for Safe Drinking Water Provision by Cooperatives in Rural Chile. *Water*, 14(3), 1-15. <https://doi.org/10.3390/w14030353>
- Pontificia Universidad Católica de Chile (2023). Estudio UC revela caída en la búsqueda de empleo y una alta valoración de la capacitación en Chile. <https://www.uc.cl/noticias/estudio-uc-revela-caida-en-la-busqueda-de-empleo-y-una-alta-valoracion-de-la-capacitacion-en-chile/>
- Rivera, Á. (2018). Evaluación de los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico implementados en los llanos de Colombia. *DYNA*, 85(204), 289-295. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532018000100289
- Scherer, R.; Siddiq, F. & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education*, 128, 13-35. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009>
- Sandoval, L. (2019). La apropiación de tecnologías en América Latina: una genealogía conceptual. *Virtualis*, 10(19), 1-19. <https://www.revistavirtualis.mx/index.php/virtualis/article/view/296>
- Sili, M. (2018). La acción territorial. Una propuesta conceptual y metodológica para su análisis. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 20(1), 11-31.

- Sili, M. (2019). Acción territorial y construcción del desarrollo. La experiencia de zonas rurales de la Pampa argentina. *Revista de geografía Norte Grande*, 74, 159-186. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022019000300159>
- Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile (SUBTEL). (2017). *IX Encuesta de Acceso y Usos de Internet*. Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile.
- Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). (2020). *Informe de Gestión del Sector Sanitario*. Gobierno de Chile.
- Toudert, D. (2016). Teoría del recurso y la apropiación: un acercamiento empírico a partir de las etapas del modelo de acceso digital en México. *Acta Universitaria*, 26(4), 3-14. <https://doi.org/10.15174/au.2016.875>
- Venkatesh, V. & Davis, F. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186-204. <http://www.jstor.org/stable/2634758>

Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Rosas Leutenegger, M.; Vivallo Urra, O. G. y Dougnac Quintana, P. (2024). Proceso de apropiación de tecnologías digitales por comités de agua potable rural en la región de La Araucanía, Chile. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, 14(26). <http://dx.doi.org/10.32870/Pk.a14n26.840>

* Sociólogo, magíster en Gestión Tecnológica y Profesional del Instituto de Desarrollo Local y Regional de la Universidad La Frontera, Chile. Correo electrónico: marco.rosas.leu@gmail.com

** Psicólogo, doctor en Ciencias Políticas e investigador postdoctoral del Instituto de Desarrollo Local y Regional de la Universidad La Frontera, Chile. Correo electrónico: oscargabriel.vivallo@ufrontera.cl

*** Periodista, doctora en Educación e investigadora postdoctoral del Instituto de Desarrollo Local y Regional de la Universidad La Frontera, Chile. Correo electrónico: paulette.dougnac@ufrontera.cl

¹ *Po'* es una expresión coloquial que significa "pues".

² "Micro" es una expresión coloquial para referirse a los autobuses de transporte público.