

Gestión del recurso hídrico en la ruralidad, mediante estrategias de fortalecimiento comunitario

Water resource management in rural areas through community strengthening strategies

Ruben Manrique Suarez

<https://orcid.org/0000-0001-9173-5720>

ruben.manriques@ug.edu.ec

Facultad de Ingeniería Industrial,
Universidad de Guayaquil,
Guayaquil - Ecuador

Cita a este artículo: Manrique Suarez, R. (2025). Gestión del recurso hídrico en la ruralidad, mediante estrategias de fortalecimiento comunitario. *Fronteras del Conocimiento*, 4(2), 35-64.

Artículo recibido: 15 de abril de 2025

Aceptado para publicación: 22 de mayo de 2025

Publicado: 30 de junio de 2025

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar

Resumen

El fortalecimiento comunitario a partir de estrategias participativas es un proceso que organiza, promueve y genera transformaciones para el mejoramiento de la gestión del recurso hídrico en zonas rurales. Objetivo: Evidenciar las estrategias de fortalecimiento comunitario bajo los principios de Apropiación Social del Conocimiento, con el fin de mejorar la gestión del recurso hídrico en una zona rural específica del departamento del Cauca. Metodología: Se llevó a cabo un estudio exploratorio de investigación cualitativa a través de la implementación de estrategias de fortalecimiento comunitario rural para la gestión del recurso hídrico, orientado bajo los cinco principios de la Política Nacional de Apropiación Social del Conocimiento. Resultados: El reconocimiento de contextos mediante el trabajo con grupos focales y cartografía social, evidenció problemáticas ambientales y sociales, resaltando el conflicto intercultural entre poblaciones indígenas y campesinas. Las herramientas de participación utilizadas permitieron la creación conjunta de una agenda de acción para la transformación a nivel de microcuenca, sistema de acueducto, escuelas y hogares. Conclusión: La participación comunitaria es un componente esencial que permitió una priorización efectiva de los desafíos asociados al recurso hídrico. Además, facilitó la planificación de acciones transformadoras y la implementación de soluciones sostenibles mediante la construcción colectiva del conocimiento. Estos hallazgos resaltan la importancia de integrar la participación comunitaria y los principios de Apropiación Social del Conocimiento para abordar de manera integral y efectiva los retos en la gestión del agua en entornos rurales.

Palabras Clave: apropiación social del conocimiento; gestión del recurso hídrico, participación comunitaria; fortalecimiento comunitario

Abstract

Community strengthening based on participatory strategies is a process that organizes, promotes, and generates transformations to improve water resource management in rural areas. Objective: Show the community strengthening strategies based on the principles of social appropriation of knowledge for the improvement of water resource management in a specific rural area of the department of Cauca. Methodology: An exploratory qualitative research study was carried out by implementing rural community strengthening strategies for water resource management, oriented under the five principles of the National Policy for Social Appropriation of Knowledge. Results: The survey of contexts through work with focus groups and social mapping evidenced environmental and social problems, highlighting the intercultural conflict between indigenous and peasant populations. The participation strategies used allowed the co creation of an action agenda for transformation at the watershed, aqueduct system, school, and household levels. Conclusion: Community participation is an essential component that allows effective prioritization of the challenges associated with water resources. In addition, it facilitated the planning of transformative actions and the implementation of sustainable solutions through the collective construction of knowledge. These findings highlight the importance of integrating community participation and the principles of Social Appropriation of Knowledge to comprehensively and effectively address water management challenges in rural territories.

Keywords: social appropriation of knowledge; water resources management; community participation; community empowerment

Introducción

En Colombia, la disparidad en la cobertura de agua potable revela una marcada brecha entre las zonas urbanas y rurales, siendo el acceso a servicios de acueducto considerablemente inferior en estas últimas (37%) en comparación con las áreas urbanas, donde alcanza un 85% (Minvivienda, 2021). Este desequilibrio no solo constituye un indicador de las desigualdades en los servicios públicos básicos, sino también de las persistentes disparidades territoriales a nivel nacional (Camacho, 2020). La equitativa provisión de agua y otros servicios básicos representa un desafío sustancial en Colombia, independientemente de la ubicación geográfica de la población. En respuesta a este escenario, las comunidades han emergido como actores cruciales en la gestión de suministros de agua, dando lugar a la sostenibilidad de acueductos autoabastecedores y mejorando así la calidad de vida de quienes residen en zonas rurales (Torres y Sánchez, 2021). Sin embargo, para alcanzar una gestión sostenible del agua y otros recursos básicos, se hace imperativo implementar soluciones y tecnologías adecuadas, junto con el fortalecimiento de capacidades comunitarias que contribuyan al mantenimiento de la calidad del recurso y aseguren un acceso equitativo a servicios de agua y saneamiento básico (Tadesse, Bosona y Gebresenbet, 2013; Blanco, Ruiz y Pérez, 2022).

En este contexto, más allá de los esfuerzos institucionales y las políticas públicas, la intervención social y estrategias de apropiación comunitaria son fundamentales para la toma de decisiones (Zambrano, 2020). El desarrollo de estas capacidades es esencial para garantizar la sostenibilidad del agua potable y saneamiento básico a nivel territorial (Marks, Komives y Davis, 2014). En consecuencia, surge, la Política Nacional de Apropiación Social de Conocimiento (ASC), un proceso intencionado de comprensión e intervención en las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de diversos grupos sociales en la generación de conocimiento (Minciencias, 2021). La ASC facilita el diálogo entre sectores interesados para la resolución de problemas, utilizando el conocimiento como una herramienta crítica (Ortega y Marín, 2019). En este marco, se vuelve esencial adaptar culturalmente las estrategias para satisfacer necesidades específicas y aprovechar el conocimiento científico en beneficio de la sociedad (Marín, 2012).

Basada en cinco principios, la política busca fomentar la reflexión crítica y la transformación de la realidad a través de la interacción comunitaria para la ASC (Minciencias, 2021). La

necesidad de diálogos compartidos y construcción colectiva del conocimiento considera los territorios como espacios donde se entretienen normas, se promueven encuentros y se construyen proyectos comunes. En este contexto, el empoderamiento de las comunidades en la gestión del recurso hídrico en la ruralidad puede contribuir a la sostenibilidad de estrategias territoriales en torno al agua y la articulación de procesos de investigación participativa (Parrilla, Raposo y Martínez, 2016; Cuellar y Kandel, 2015).

El objetivo central de este artículo es evidenciar las estrategias de fortalecimiento comunitario bajo los principios de Apropiación Social del Conocimiento para el mejoramiento de la gestión del recurso hídrico en una zona rural específica del departamento del Cauca.

Después de la introducción este documento contiene un marco teórico sobre la Gestión comunitaria del recurso hídrico, estrategias comunitarias rurales y fortalecimiento de capacidades; en la tercera sección se presenta el enfoque metodológico con base en los cinco principios de la Apropiación Social del Conocimiento; En la cuarta sección se presentan los resultados con la participación comunitaria como eje articulador en cada una de las acciones incluyendo una agenda de acción para el mejoramiento de la gestión del recurso hídrico; En la quinta sección se discute acerca de la importancia de la participación comunitaria en este y otros estudios, desarrollados en zonas rurales, para la Apropiación del Conocimiento y la sostenibilidad del recurso hídrico; En la sección final se presentan las conclusiones sobre la participación comunitaria, siendo el eje central de los cinco principios de la política de Apropiación Social del Conocimiento, como componente esencial para comprender la realidad rural y mejorar la sostenibilidad de las acciones

Marco Teórico

Gestión comunitaria del recurso hídrico en la ruralidad

La gestión comunitaria del recurso hídrico se presenta en los territorios como una tradición histórica en comunidades indígenas y campesinas en diferentes países (Zurbriggen, 2014); es por esto que la gestión eficaz del recurso hídrico debe basarse en mecanismos que integren a los usuarios y los intereses colectivos (Delgado, Trujillo y Torres, 2017). En Colombia se estima que alrededor del 90% de todos los proveedores de agua en zonas rurales son gestionados por las comunidades (DNP, 2014), siendo la gestión comunitaria objeto de investigación en

diversos contextos tanto nacionales como internacionales. Un estudio llevado a cabo en los Andes colombianos por Domínguez, Oviedo y Restrepo (2016) permite evidenciar la necesidad de mejorar la capacidad de las comunidades para gestionar estos sistemas, destacando la importancia de integrar a los usuarios locales en la gestión del agua para abordar desafíos específicos del entorno. Asimismo, estudios en comunidades rurales en Uganda, África, reflejan la necesidad de enfoques participativos y colaborativos para la gestión exitosa del agua (Naiga, 2018).

En las comunidades rurales, la gestión del agua implica la consideración de múltiples factores y la colaboración de diversos actores, como instituciones y sectores productivos, para enfrentar problemas de contaminación que afectan la disponibilidad del agua (Andrade, Sandino y Aldana-Domínguez, 2011). Huang, Chen, Fan y Li (2022) recomiendan que el manejo de las fuentes de agua rurales a través de la gestión comunitaria se adapte a las situaciones locales de modo que todos los actores puedan estar adecuadamente habilitados para identificar los mecanismos de gobernanza del agua en sus comunidades. Sin embargo, en muchas ciudades y zonas rurales del país, se ha observado una falta de interés y abandono hacia los cuerpos de agua, como ríos, quebradas y humedales, lo que ha llevado a que estos sean desestimados y subvalorados (Zamudio, 2012). A menudo, esto se debe a la presunción de que el suministro de agua potable a través de los sistemas de acueducto es suficiente, lo cual puede generar vulnerabilidades y conflictos relacionados con el acceso y uso del agua.

En las comunidades rurales generalmente existen problemas de disponibilidad, racionamiento y en algunos casos desabastecimiento del recurso con sus consecuentes efectos nocivos sobre la calidad de vida de la población y sus actividades económicas (Camacho, 2020). Aunque el mayor porcentaje de agua se usa para actividades agropecuarias, los aspectos más críticos de disponibilidad tienen relación con el abastecimiento de agua potable para la población y los efectos sobre la salud (García y Obregón, 2012). Por lo anterior, para reconocer estrategias que pueda impactar en la autogestión del recurso hídrico, es necesario comprender el impacto de sostenibilidad y la adaptabilidad, que permitan la participación y fortalecimiento comunitario desde el contexto sociodemográfico y cultural, logrando en los territorios la gobernabilidad del agua como medio de participación en la toma de decisiones sobre la gestión del agua y la prestación de servicios.

Estrategias comunitarias rurales

A nivel mundial se están implementando diversas estrategias comunitarias con el objetivo de minimizar los impactos negativos de las actividades antrópicas sobre el recurso hídrico, las cuales tienen en cuenta la historia local, las condiciones políticas, geográficas y culturales del entorno que se pretende transformar (Hidalgo, Romero y Martínez, 2016). Sin embargo, estas estrategias a menudo parten de un desconocimiento de las realidades del territorio, por lo que es fundamental basarse en la ubicación de los elementos presentes en el contexto territorial para facilitar la generación de nuevo conocimiento. En este sentido, las estrategias de intervención comunitaria deben incluir etapas que permitan generar experiencias para encontrar soluciones duraderas a los problemas detectados en las comunidades rurales. Romero, Ramírez, Aznar e Hinojo (2020) resaltan la importancia de acercar el conocimiento científico a la población como una poderosa herramienta para empoderar a los ciudadanos y dotarlos de herramientas y recursos que contribuyan a la mejora de su entorno más cercano. Teniendo en cuenta lo anterior, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias, 2021) adopta en Colombia cinco principios que fundamentan los procesos de Apropiación Social del Conocimiento en las comunidades que se estructura a partir de un enfoque diferencial, fomentando la participación y el diálogo de saberes entre comunidades, sectores académicos, productivos, entre otros. Asimismo, promueve el fortalecimiento de capacidades de quienes participan de estos procesos con la generación de condiciones de equidad y de aprovechamiento de las experticias, necesidades y posibilidades de cada territorio, en un proceso situado, intencional y transformador, por lo que es importante tenerlos en cuenta antes de iniciar un ejercicio con la comunidad:

Reconocimiento de contexto (prácticas de identificación e interpretación de las realidades locales). Con este principio se busca abordar las características comunitarias, sus formas de interacción y convivencia, así como la manifestación de intereses, problemas y necesidades de los ciudadanos, partiendo del reconocimiento de los contextos en los cuales se desarrollan para generar oportunidades donde los sujetos que participan exploren y generen alternativas de Ciencia Tecnología e Innovación (CTeI) orientadas al mejoramiento de las condiciones de vida, con propuestas pertinentes, oportunas, respetuosas y éticas.

Participación (intervención ciudadana para la toma de decisiones, negociación, colaboración, comunicación y gobernanza). A través de este principio todos los sujetos que tienen diferentes maneras de actuar, distintas interpretaciones y reflexiones del mundo, así como diversos saberes y conocimientos pueden interactuar y aportar a la construcción de comprensiones compartidas.

Diálogo de saberes y conocimientos (encuentro entre ciudadanos para intercambiar, mediar y discutir acerca de distintos temas y situaciones de interés). Este principio propicia espacios donde se reconocen las diferentes visiones del mundo y las formas de generar y apropiarse del conocimiento. Este diálogo se genera en condiciones de equidad, respeto y valoración de la diferencia; y propicia el aprendizaje, el fortalecimiento de capacidades y la construcción de nuevas relaciones entre los actores, los saberes y los conocimientos.

Transformación (proceso de cambio). Es el resultado de la participación, diálogo y encuentro con otros a partir del uso y generación de saberes y conocimientos científico-tecnológicos. Este principio resalta la importancia de garantizar la construcción de relaciones horizontales y de reconocer los impactos y resultado del trabajo colaborativo entre diversos actores.

Reflexión crítica (análisis continuo). Este principio tiene el propósito de contribuir al desarrollo de nuevas formas de intervención de la realidad para el beneficio colectivo y el fomento del pensamiento crítico, a partir de las posibilidades que brinda la CTeI en el cual la participación, el diálogo de saberes y conocimientos y el fortalecimiento de capacidades son principios centrales para el desarrollo territorial.

García (2022) establece que a través de la apropiación social del conocimiento se puede lograr la transformación social y la construcción de conocimiento para los habitantes de un territorio. Se espera que los principios se puedan identificar en cualquier tipo de proceso de Apropiación Social del Conocimiento que se adelante; bien sea entre grupos de investigación, procesos liderados por una comunidad rural, emprendimientos, proyectos de cultura científica para niños, niñas, adolescentes y jóvenes, la investigación académica o una exposición de un Centro de Ciencia. Teniendo en cuenta lo anterior, los principios son fundamentos para la apropiación, y deben permear los proyectos o las iniciativas que se lideren desde allí sin tener en cuenta el sector, el tipo de actor, el área de conocimiento o los impactos y resultados.

Fortalecimiento de la participación comunitaria

El fortalecimiento se define como un proceso mediante el cual los miembros de una comunidad se pueden organizar para promover y lograr un cambio respecto de alguna circunstancia que les afecta (Montero, 2010). Para tal fin se requiere diversas etapas: la toma de conciencia de las dinámicas del poder, el desarrollo de habilidades para lograr un control razonable sobre la vida, el ejercicio del control sin dañar a los demás y el apoyo para el empoderamiento de otros (Vázquez, 2004).

El fortalecimiento comunitario genera cambios en las dinámicas de poder para permitir la participación de los sujetos en la comunidad en favor del desarrollo autónomo y sostenible (Montero, 2006). Desde los territorios rurales, el fortalecimiento comunitario para la gestión integral del recurso hídrico se convierte en un factor importante para el desarrollo y la gobernabilidad como un modo de construir decisiones colectivas que refuerzan la apropiación del territorio por parte de los actores, así como la resistencia, adaptación e innovación frente a estrategias impulsadas por actores externos (Zambrano, Henríquez y Saldías, 2021). Por ende, la gestión del territorio requiere de la ampliación del acceso, control y poder de decisión del uso de los recursos que existen en un determinado espacio por parte de sus actores, en función de su propio desarrollo (Díaz, 2017).

Para el desarrollo de capacidades locales, los actores de la academia y de la comunidad deben trabajar juntos para fomentar la participación, organización y acción conjunta, tanto a nivel familiar como comunitario (Marks et al., 2014; Zambrano, García y Bustamante, 2015). Esto se debe principalmente a que los proyectos y soluciones para el abastecimiento de agua necesitan la aceptación y el compromiso de la comunidad con el fin de garantizar la apropiación y la sostenibilidad de los proyectos en el largo plazo (Mussa, 2020). Entre los aspectos que se buscan promover a través de la acción comunitaria se incluyen la relación de los actores en el territorio, participación, organización, concertación de actores, educación transversal para el desarrollo de competencias, la visión global y estratégica de los procesos, además de una perspectiva crítica y constructiva de la realidad (Villarroel y Cravero, 2015). Para que el fortalecimiento de las capacidades de las comunidades sea efectivo, es necesario que los miembros de la comunidad conozcan las particularidades de estos procesos, identifiquen recursos y fortalezcan las dimensiones necesarias para avanzar hacia acciones concertadas, autónomas y sostenibles (Marks y Davis, 2012).

No obstante, es crucial considerar que la gestión del territorio no debería perpetuar ni agravar las desigualdades existentes. Por lo tanto, resulta fundamental que este proceso se oriente hacia el empoderamiento de los actores en el territorio, permitiéndoles influir en las decisiones relativas al uso de los recursos. Asimismo, la gestión del territorio debe abordar de manera proactiva los posibles conflictos, tanto internos como externos, que puedan surgir debido a las diversas visiones e intereses de los actores involucrados (Rivera, Velázquez y Morote, 2014).

Metodología

Se llevó a cabo un estudio exploratorio de investigación cualitativa en la comunidad de la vereda Las Huacas al nororiente del municipio de Popayán-Cauca, a través de la implementación de estrategias de fortalecimiento comunitario rural para la gestión del recurso hídrico, orientada bajo los cinco principios de la Política Nacional de Apropiación Social del Conocimiento (Minciencias, 2021), en un periodo comprendido entre septiembre de 2021 y diciembre de 2022. A lo largo del proceso investigativo, se promovió la participación de la comunidad y un continuo diálogo de saberes, al facilitar entornos de confianza, equidad e inclusión. Los encuentros estuvieron direccionados a conocer la gestión del recurso hídrico en la ruralidad, para generar procesos intencionados de transformación de realidades, contextos y prácticas, desde sus roles, saberes, conocimientos y cosmovisiones particulares.

Para el reconocimiento del contexto se llevó a cabo una estrategia de acercamiento comunitario concertada bajo el tema central “Gestión del recurso hídrico y bienestar social”, en la que se vincularon actores de la academia, organizaciones sociales, Junta de Acción Comunal (JAC), madres comunitarias, jóvenes y niños, mediante las siguientes etapas:

Diagnóstico participativo: La exploración y reconocimiento del territorio se realizaron a través de un diálogo de saberes y conocimientos comunitarios, en donde se implementaron herramientas de indagación para guiar el proceso, generando espacios de discusión asociados al sentido de pertenencia e identidad en las prácticas asociadas al recurso hídrico. Para este fin, se desarrollaron talleres en grupos focales, que permitieron reconocer las problemáticas socioambientales que deterioran el recurso hídrico en el territorio. Se reconocieron las fuentes de contaminación hídrica, condiciones de saneamiento, usos del agua, entre otras, a partir de una serie de preguntas orientadoras, mostradas en la Tabla 1.

Tabla 1 Preguntas orientadoras diseñadas para el diagnóstico participativo

1.	¿En la comunidad, cuáles son las principales prácticas económicas que consideran ustedes afectan la calidad del agua?
2.	¿Qué contamina el río que abastece el acueducto?
3.	¿Con qué calidad llega el agua a sus casas?
4.	¿Utiliza otra fuente de abastecimiento de agua ajena a la del acueducto y para qué la usa?
5.	En la zona, ¿En dónde se deposita la materia fecal?
6.	¿Para qué utilizan el agua?
7.	¿Usted considera que en su hogar se realiza ahorro del agua y cómo?
8.	¿Qué entidades cree usted que deben cuidar el agua? ¿Qué acciones han realizado?
9.	¿Cree usted que existe una relación entre las enfermedades y el agua que consumen? ¿Cuáles identifica?

Nota. Mediante la cartografía social, como técnica dialógica para la reflexión y organización alrededor del territorio, se construyó un mapa comunitario por medio de iconografía, en donde se ilustraron las relaciones territoriales a través de símbolos y colores que localizan las fuentes de contaminación, división política, hidrografía y prácticas antrópicas. Posteriormente fue llevado a un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Visitas de campo y análisis de calidad del agua: como medio de reconocimiento comunitario y verificación del mapeo, se utilizaron recorridos en campo y análisis de calidad del agua. Inicialmente, con el acompañamiento de los miembros de la junta de acción comunal, se realizó un diagnóstico técnico del estado del acueducto veredal y la microcuenca, a partir del recorrido de la zona a lo largo de sus fuentes de abastecimiento. Adicionalmente, se tomaron muestras de agua para la evaluación de la calidad mediante parámetros fisicoquímicos (turbiedad, color y pH) y microbiológicos (coliformes totales y *Escherichia coli*) en puntos específicos como la fuente de abastecimiento, la planta de tratamiento de agua potable y el sistema de distribución de agua, acorde con la legislación colombiana y los protocolos definidos en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005).

Transformación: Con el fin de reconocer las acciones transformativas en torno a la gestión del recurso hídrico, se realizó un intercambio de conocimientos e ideas transformativas por parte de la comunidad. Con el apoyo y guía del grupo de investigadores, se plasmó un plan de trabajo conjunto denominado “Agenda para la transformación” que permitió orientar las posibles soluciones a las problemáticas priorizadas en los espacios de participación y los resultados obtenidos en el reconocimiento del contexto, visitas de campo y análisis de calidad de agua. Las acciones se plantearon a nivel de microcuenca hidrográfica, acueducto y planta de

tratamiento, escuelas y hogares. En la ejecución de esta agenda, se promovió el fortalecimiento de las capacidades locales y vocaciones científicas con apoyo de vigías ambientales.

Reflexión crítica: Este proceso se realizó transversal a la investigación-acción-participación. Su desarrollo y sostenimiento estuvieron enfocados en el fomento y fortalecimiento de las capacidades de la junta de acción comunal y del comité de acueducto. También, se incentivó este principio mediante la creación de un grupo de “Vigías Ambientales”, conformado por estudiantes del colegio de la zona, madres activamente participativas y comunidad en general, quienes participaron en el diagnóstico y las acciones de transformación desde los saberes locales y asumieron el rol de replicadores del conocimiento.

Resultados y Discusión

Los resultados de esta investigación se centran en la implementación de una estrategia de fortalecimiento comunitario para la gestión del recurso hídrico en una zona rural del departamento del Cauca, la cual se derivó de la experiencia de apropiación social bajo los principios de reconocimiento del contexto, participación, diálogo de saberes, transformación y reflexión crítica, como se observa en la:

Figura 1 Relación de los principios de la apropiación social,



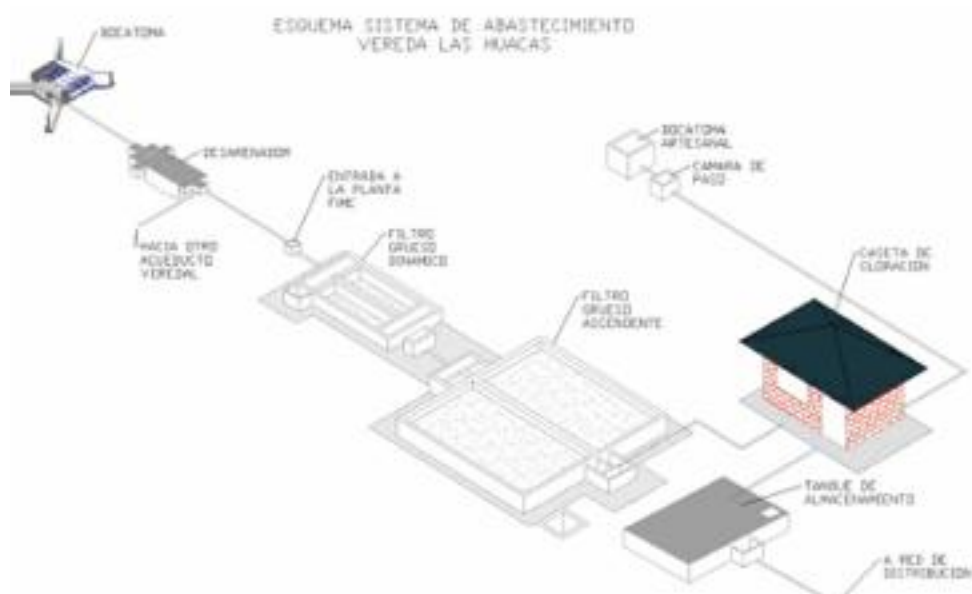
Nota. Principios de apropiación social enmarcados en la estrategia de fortalecimiento comunitario.

Comunidad vereda Las Huaca

La vereda Las Huacas se encuentra localizada a 5 km del casco urbano de la ciudad de Popayán, Latitud: 2.43333 y Longitud: -76.5167 con vías de acceso pavimentadas y disposición de servicio de transporte público que garantiza la movilidad de las 151 familias que habitan la vereda. Sus habitantes pertenecen al estrato 1 y devengan menos de un salario mínimo. Sus principales actividades económicas se basan en la agricultura y la cría de animales de granja.

La comunidad cuenta con un acueducto rural abastecido por una quebrada ubicada en territorio indígena. El sistema de abastecimiento cuenta con dos bocatoma, líneas de aducción, desarenador, líneas de conducción, planta de tratamiento en gravas, canal de desinfección, tanque de almacenamiento y red de distribución. La planta en gravas posee Filtros Dinámicos y Filtros Ascendentes en Grava, unidades que constituyen la tecnología de Filtración en Múltiples Etapas (FiME), sin embargo, no están implementados los Filtros Lentos en Arena, etapa final y de mayor importancia en este tren de tratamiento. 7 Cuando los niveles de agua en la bocatoma principal son bajos o el acueducto entra en periodo de mantenimiento, la segunda bocatoma de tipo artesanal se conecta directamente al canal de desinfección sin recibir este tratamiento parcial, es decir, una de las líneas de agua cruda sólo es desinfectada previo a su distribución y consumo. El esquema del acueducto se resume en la:

Figura 2 Esquema general del sistema de abastecimiento de agua comunidad de Las Huacas



Como resultado del trabajo en grupos focales a través de la guía de preguntas orientadoras, se conocieron las percepciones comunitarias acerca de las principales fuentes de contaminación en su microcuenca hidrográfica, los usos y manejo del agua, saneamiento básico, calidad del agua, etc. Los resultados se conglomeran en la Figura 3.

A través del diálogo entre los grupos focales, se conocieron las percepciones comunitarias en torno a la contaminación del recurso hídrico. Según sus conocimientos, la contaminación de la fuente de abastecimiento se debe principalmente a los asentamientos indígenas de la zona, sus prácticas económicas y la ausencia de saneamiento de estas comunidades ancestrales. Este tipo de contaminación puntual, según lo expresado, se produce por viviendas ubicadas alrededor de 2 km aguas arriba del sistema de captación y parece ser la máxima preocupación por la presencia de materia fecal humana y animal.

El sistema de evacuación de aguas residuales de los resguardos indígenas es visto como un problema de conflicto social vinculado con la gestión del recurso hídrico, teniendo en cuenta que la diversidad cultural implica un contexto étnico, ambiental y geográfico, que hace que existan grandes diferencias en la concepción del manejo del agua y del saneamiento. Esas posiciones divergentes hacen que se generen a menudo conflictos socioambientales, en donde la tenencia de tierras ancestrales, así como los recursos hídricos colectivos de los asentamientos indígenas, representan un gran desafío para la comunidad campesina que con esfuerzo gestiona el acueducto veredal. Por esta razón, los conflictos entre comunidades étnicamente diferentes crean una barrera al diálogo que imposibilita la búsqueda conjunta de soluciones a las problemáticas del territorio.

Por otro lado, lo expresado por la comunidad de Las Huacas es que son tres los principales problemas ambientales: la falta de agua potable, el mal manejo de los residuos sólidos y la insuficiente infraestructura para el manejo de aguas servidas, pues a pesar de contar con pozos sépticos y letrinas, las casas presentan épocas de olores y contaminación en las aguas subterráneas. Adicionalmente, la comunidad carece de prácticas de uso eficiente del agua, donde una minoría realiza actividades de reúso, recolección de agua de lluvia y ahorro mediante el cierre de grifos y mantenimiento de instalaciones. Por otro lado, las actividades antrópicas

no difieren ampliamente entre las dos comunidades, sin embargo, las prácticas campesinas de economías familiares del sector generalmente no son una gran fuente de contaminación en ríos de gran flujo, 105 quizás por esta razón, existe diferenciación entre el nivel de contaminación en la zona indígena y campesina.

En una segunda instancia, a través de la cartografía social, se representaron gráficamente los fenómenos presentes en la comunidad relacionados al recurso hídrico. Los resultados de este ejercicio son mostrados en la Figura 4.

Figura 3 Percepción comunitaria en torno al recurso hídrico



Figura 4 Prácticas antrópicas que contaminan el recurso hídrico



La cartografía social se orientó en el área de drenaje de la microcuenca abastecedora y la ubicación geoespacial de la vereda (Figura 4). La ilustración de su territorio despertó gran interés en los presentes sobre la contaminación de los cuerpos de agua. Al ser una zona rural, las actividades productivas se encuentran distribuidas a lo largo y ancho de la zona; es por esto que, durante en desarrollo del taller, la comunidad identificó que las prácticas ganaderas y las asociadas al uso de agroquímicos están presentes en todo el territorio, a diferencia de las actividades de piscicultura, vertimiento de aguas residuales, quema y tala de árboles con ubicación puntual. Como se mencionó anteriormente, la contaminación producida por la comunidad de Las Huacas es vista como una consecuencia natural del desarrollo de sus prácticas económicas y la falta de apoyo gubernamental en temas de saneamiento básico. El ejercicio de cartografía social permitió ratificar, el conflicto territorial y la mala percepción hacia las poblaciones indígenas ubicadas a la rivera de su fuente de abastecimiento, quienes podrían tener o no las mismas afirmaciones en cuanto a actividades económicas y saneamiento.

A partir de las ubicaciones suministradas por la comunidad, se direccionaron las visitas de campo a los sitios de importancia para el mejoramiento de la calidad de agua de la comunidad Las Huacas.

Visitas de campo y análisis de calidad de agua

A través de las visitas de campo realizadas con acompañamiento de la comunidad, se logró corroborar parcialmente la información suministrada en el diagnóstico participativo, dado que, el acceso a territorio indígena se vio obstaculizado por la falta de comunicación y voluntad del cabildo para permitir el ingreso del grupo de trabajo. A pesar de ello, fue posible visitar el sistema de captación de agua y realizar un recorrido de 100 metros aguas arriba. En dicho trayecto se evidenció el impacto de la temporada de lluvias en las estructuras de protección de la bocatoma y se recolectaron las muestras para el análisis de calidad de agua. Los resultados del monitoreo de calidad del agua demuestran un deterioro en los dos puntos de captación y en el agua de consumo cómo se resume en la:

Tabla 2 Calidad del agua captada y de consumo de la comunidad Las Huacas

		Turbiedad (UNT)	Color aparente (UPC)	Coliformes Totales (UFC/100mL)	E. coli (UFC/100mL)
Bocatoma principal **	$\bar{X}$	2.85	28	2922	175
	σ	3.38	22	1543	83
Bocatoma artesanal *	$\bar{X}$	3.45	29	2967	53
	σ	1.21	11	1444	33
Agua de consumo ***	$\bar{X}$	2.02	19	31	4
	σ	1.19	10	77	9

Nota. A pesar de que la bocatoma artesanal se encuentra ubicada dentro de una reserva natural, no es ajena la contaminación fecal de sus aguas, y su calidad es similar a la de la bocatoma principal ubicada en territorio indígena.

El tratamiento parcial con la unidades de pretratamiento en gravas, impacta la calidad del agua de consumo, puesto que no se cumple con la legislación colombiana, que establece valores de 0 UFC/100ml, tanto para E. coli como coliformes totales; por esta razón, el tratamiento microbiológico del agua depende exclusivamente de la acción del cloro, sin embargo, en la mayoría de los muestreos los niveles de cloro residual se encontraron por fuera del rango recomendado (0,3 – 2 mg/L), condición que no garantiza la desinfección y protección del agua en la red de distribución. Además, es de resaltar que el agua captada artesanalmente solo es desinfectada, por lo que los valores máximos de turbiedad y color entran al proceso de desinfección reduciendo la efectividad de este proceso. Otro factor importante de contaminación es la ausencia de limpiezas periódicas en el tanque de almacenamiento, lo cual podría influir en las bajas concentraciones de cloro residual 10 encontradas y la presencia de microorganismos.

Transformación

En esta fase, los investigadores y los miembros de las comunidades intercambiaron ideas para diseñar intervenciones significativas, orientadas según las necesidades identificadas en la fase de diagnóstico situacional. Además, la fase de diseño se enfocó principalmente en profundizar en el problema de la gestión del recurso hídrico y las posibles maneras de intervenir. Las estrategias de empoderamiento y adaptación de intervenciones fueron elementos esenciales en

el marco de la ASC. Se construyó una agenda de acción conjunta para mitigar y solucionar las problemáticas identificadas a nivel de la microcuenca, sistema de acueducto (bocatoma, desarenador, planta de tratamiento, tanque de almacenamiento y red de distribución), escuelas y hogares.

Tabla 3 Agenda de acción y participación

¿QUÉ HACER?	
MICROCUECA	• Reforestación • Aislamiento quebradas por ganado • Protección ronda hídrica – Bebederos • Acercamiento con actores- grupo indígena San Ignacio- Concertación CRC • Identificar viviendas (25 casas) y tratamiento de aguas de San Ignacio. Validar la autoridad ambiental indígena y conocer su retribución
SISTEMA DE ACUEDUCTO	• Fortalecimiento de acueducto: operación y mantenimiento del sistema • Diseños de infraestructura faltante • Diagnóstico acueducto Las Huacas – Diseños correctivos
ESCUELA Y HOGAR	• Taller construcción Filtros Caseros y para escuelas. • Socialización filtros por grupos de familia • Socialización calidad del agua de consumo

Nota. Las intervenciones para la transformación fueron realizadas en múltiples etapas, y orientadas a los líderes de la comunidad, madres comunitarias, docentes, niños y adolescentes. Se utilizaron herramientas visuales como pancartas, pósteres, folletos, cartillas, presentaciones durante el desarrollo de la intervención. Se realizaron intervenciones únicas, es decir, de una sola sesión; intervenciones múltiples, con varias sesiones e intervenciones multinivel con diferentes metodologías.

Microcuenca

Se organizó una comisión conjunta en la que se diseñó un plan con las autoridades competentes, con el fin de fijar puntos importantes para el manejo de la microcuenca hidrográfica; establecer los límites máximos permisibles de vertimientos y regulación del manejo del recurso, aunque son puntos contemplados en la Política Nacional del Recurso Hídrico, en las comunidades rurales son pocas las acciones que se hacen en el marco de la misma. Teniendo en cuenta que la misma fuente de agua, “Quebrada Carnicería” (ver figura 4), abastece al acueducto veredal de la comunidad campesina Las Huacas y al resguardo indígena “San Ignacio”, se define como prioridad proteger y recuperar la zona mediante procesos pedagógicos para la restauración de los cuerpos de agua. Adicionalmente, se contempló una estrategia de intervención orientada a reestructurar y dar un nuevo sentido a las acciones que los habitantes de las dos comunidades realizan en su vida cotidiana. Para llevar a cabo este proceso, fue crucial mejorar y fortalecer

las alianzas interétnicas para el cuidado del agua, teniendo en cuenta la cosmovisión y autonomía ambiental de las comunidades.

Sistema de acueducto

La gestión popular del recurso hídrico es un aporte a la gobernanza del agua llevada a cabo por acueductos comunitarios en las zonas rurales. Para este fin, se conformó un grupo de vigías ambientales, con el uso intencionado de saberes tradicionales y conocimientos científicos y tecnológicos para la transformación, se generaron acciones que posibilitaron el fortalecimiento de capacidades en el territorio. Con líderes y vigías, se realizaron salidas de campo a territorios rurales con experiencias exitosas en la gestión del recurso hídrico y de los acueductos. En esta experiencia, los participantes se mostraron especialmente activos, mostrando que aprender en el mismo lenguaje campesino y rural es una herramienta poderosa de transmitir y apropiar el conocimiento tradicional y científico. Además de estas acciones, se realizaron diseños de ingeniería, un plan de mejoramiento en el sistema de cloración y se instaló capacidad técnica en los gestores del acueducto con el objetivo de mejorar la operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento veredal.

Hogar y escuelas

En las acciones a nivel hogar, se generaron procesos de tipo pedagógico y formativo, diseñados bajo un enfoque diferencial e incluyente, para mejorar la calidad del agua de consumo humano y las prácticas de uso y ahorro del agua en los hogares (Figura 5). Se articularon estrategias de sensibilización en niños, jóvenes y madres en temas de hábitos higiénico-sanitarios, hervir el agua de consumo, la desinfección con cloro en los hogares y el mejoramiento de la gobernanza del acueducto a través de los miembros de la junta de acción comunal, fueron algunas de las acciones resultado del proceso participativo.

De esta forma se promueve el trabajo colaborativo de las escuelas, se realizaron capacitaciones y talleres con los estudiantes y docentes de las instituciones para la construcción de prototipos de filtros caseros, previamente validados en trabajos investigativos de la Universidad del Cauca. En este taller la comunidad participó en la construcción y ensamblaje de los filtros (Figura 6). Los filtros fueron para uso casero y de la institución educativa, acompañados por una cartilla

comunitaria elaborada desde la concepción del conocimiento popular y científico, con información de educación ambiental, prácticas de higiene, mapa del territorio y construcción de los filtros de agua para el consumo humano.

Figura 5 Afiche desinfección del agua en los hogares



Figura 6 Construcción de filtros caseros



Nota. Estos procesos de transformación estuvieron acompañados de un análisis continuo de manera individual y colectiva sobre las diferentes prácticas cotidianas. Se generaron espacios de diálogo y reflexión sobre las situaciones y las experiencias en las que la comunidad participó, en donde se logró instaurar un proceso de identidad territorial y de las acciones llevadas a cabo, con la construcción de visiones futuras en la gestión del recurso hídrico, las cuales estuvieron conectadas con las potencialidades del territorio para impulsar estrategias de desarrollo comunitario.

Para fortalecer la gestión del recurso hídrico en la comunidad, se implementó un enfoque de investigación con participación comunitaria que busca promover la apropiación social del conocimiento. Este enfoque se fundamenta en la idea de la investigación como un proceso integral de producción de conocimiento, que se traduce en prácticas colectivas, fortalecimiento comunitario y gestión del cambio (Flores y González, 2020; Requena, 2018; Zapata y Rondán, 2016).

Las herramientas participativas empleadas en esta investigación permitieron crear espacios de intercambio de conocimiento local, experiencias cotidianas y saberes populares, mediante diversos actores clave del territorio, fomentando la confianza entre investigadores y participantes. Otros autores destacan el valor de estas herramientas para evaluar realidades rurales, priorizar problemas esenciales y planificar acciones reflexivas (Acosta, Benavides y Sierra, 2015; Chambers, 1995, 2001, 2006). Así mismo, los grupos focales, facilitaron la construcción colaborativa del conocimiento local y la identificación de problemáticas relacionadas con la gestión del agua. Lo anterior soporta las narrativas dialógicas (Benavides, Pompa, De Agüero, Sánchez y Rendón, 2022), donde la interacción y el diálogo son fundamentales para la construcción y transmisión del conocimiento. Adicionalmente, la utilización de la cartografía social, herramienta pedagógica, permitió mapear la percepción de la realidad, estableciendo un diálogo entre la perspectiva académica y el sentido común comunitario (Lopez, 2018). Este enfoque comprensivo y crítico revela los sistemas simbólicos utilizados por los sujetos para conocer y transformar su entorno (Barragán y Amador, 2014; Godoy y Sánchez, 2007; Sirvent y Rigal, 2014). Estos procesos comunitarios permitieron a los investigadores contextualizar la situación preliminar del territorio, verificando la realidad a través de visitas de campo en torno al acueducto rural, mediante el contacto directo.

Dada la importancia del agua y su impacto por factores externos, se llevaron a cabo acciones de reconocimiento que relacionaron las percepciones de la comunidad con las actividades antrópicas. El enfoque hacia la sostenibilidad de los acueductos comunitarios, gestionados por grupos locales, implicó la participación activa de la comunidad en la generación y apropiación del conocimiento. Hallazgos similares fueron reportados por Mussa (2020), donde los líderes locales desempeñaron un papel crucial en el proceso de cambio, destacando la necesidad de

espacios transformadores para la apropiación contextualizada del conocimiento, mediante técnicas que complementan la experiencia y el reconocimiento local.

En los territorios rurales habitados por comunidades campesinas e indígenas, la preservación y armonización del ambiente son inherentes a sus usos y costumbres. Sin embargo, la investigación reveló carencias en las nuevas generaciones respecto a la preservación de imaginarios sociales. Aunque se intentó establecer un diálogo entre comunidades campesinas, indígenas y la academia, la participación se limitó a las comunidades campesinas. Es imperativo reconocer la importancia de incluir saberes ancestrales en la gestión de los recursos naturales para garantizar la sostenibilidad de las acciones. La creación de alianzas estratégicas entre cabildos indígenas, líderes comunitarios y la institución educativa es esencial para iniciar procesos colaborativos que aborden la complejidad de la gestión del recurso hídrico, fortaleciendo la cohesión cultural y legitimando los saberes locales para la construcción y apropiación del conocimiento (Daza, Serna y Carabalí, 2018; Luna y Sánchez, 2021).

Considerando la importancia del recurso hídrico y su susceptibilidad a factores externos, se implementaron acciones de reconocimiento destinadas a establecer conexiones entre las percepciones comunitarias y las actividades antrópicas que inciden en la gestión del agua y en la realidad presente. Este enfoque específico se orienta hacia la sostenibilidad de los acueductos comunitarios, estructuras concebidas por colectivos vecinales que colaboran para garantizar el acceso y suministro de agua (Galán, 1998).

En respuesta a las imperativas necesidades de intervención para optimizar el panorama vinculado al agua, se requiere la participación activa de la comunidad en los procesos de generación y apropiación de conocimiento. Es crucial reconocer que este papel comunitario evoluciona a medida que el proceso avanza, con los líderes locales asumiendo un papel determinante en la dirección del cambio. En este contexto, se destaca la importancia de establecer espacios de transformación que faciliten la apropiación del conocimiento, ejerciendo una influencia en las condiciones de vida de los individuos, comunidades y grupos sociales, mediante el uso de técnicas sencillas que complementan la experiencia y el reconocimiento local.

Consecuentemente, se han desarrollado capacidades entre los diversos actores comunitarios con el propósito de mejorar la gestión del agua, adoptando la perspectiva del «Aprender haciendo». Según Díaz y Garzón (2021), esta acción de empoderamiento comunitario posibilita la apertura de espacios que conservan la visión del territorio, generando nuevo conocimiento a través del diálogo de saberes. Este enfoque fortalece la gestión comunitaria, contribuyendo de manera significativa a la sostenibilidad y eficacia de las iniciativas relacionadas con el agua en entornos rurales. Un principio fundamental, respaldado por la Declaración de Nueva Delhi (PNUD y UNICEF, 1990), es la gestión comunitaria como parte integral de la sostenibilidad de los programas de abastecimiento de agua y saneamiento. Asimismo, la Iniciativa de Agua Potable de Noruega (Nordic Council of Ministers, 2012) aboga por la descentralización de la gestión del agua, acercándose al nivel local más cercano a los problemas. Estos principios fueron integrados en la Agenda de Río de Janeiro (Naciones Unidas, 1992, 1977). Es así que la participación y la gestión comunitaria se convierten en elementos esenciales para el sostenimiento de proyectos relacionados con el agua.

Al reflexionar sobre los territorios rurales, se pone de manifiesto una falta de armonización en las comunidades indígenas y campesinas, especialmente en lo que concierne al acceso y la gestión del agua, arraigada en una compleja de interacción de factores históricos, sociales y políticos. En la presente investigación, se destaca la escasa atención y la falta de continuidad en el desarrollo de iniciativas destinadas a fortalecer los conocimientos y pensamientos vinculados a esta temática. A pesar de los esfuerzos por establecer un espacio de diálogo entre las comunidades campesinas, indígenas y la academia, se logró la participación de las comunidades campesinas en la concepción de estrategias para fortalecer la conciencia ambiental relacionada con el agua. En consonancia con lo expuesto, es imperativo reconocer la importancia de incorporar diversos saberes en los procesos de gestión de los recursos naturales, como se ha enfatizado en investigaciones anteriores (Daza, Serna y Carabalí, 2018; Luna y Sánchez, 2021). Por consiguiente, resulta prioritario establecer alianzas estratégicas entre cabildos indígenas, líderes comunitarios y las instituciones educativas. Estas alianzas constituyen un paso inicial para iniciar procesos organizados, colaborativos y de cohesión cultural, buscando proponer alternativas de soluciones basadas en las necesidades y potencialidades de las comunidades. Esta aproximación no solo permite comprender la complejidad de la gestión del recurso hídrico, sino que también resalta su trascendencia en el

fortalecimiento comunitario. A través de estrategias que legitimen los saberes locales, se busca facilitar la construcción y apropiación del conocimiento, contribuyendo así a una gestión más efectiva y sostenible.

Conclusiones

La participación comunitaria, siendo el eje central de los cinco principios que sustentan la política de Apropiación Social del Conocimiento, se convirtió en un componente esencial para comprender la realidad rural. Este enfoque no solo permitió priorizar de manera efectiva las problemáticas en los contextos sociales, ecológicos y políticos. Adicionalmente, facilitó la planificación de acciones transformadoras y la implementación de soluciones sostenibles y accesibles en el territorio. La cartografía social y los grupos focales fueron herramientas que permitieron una construcción colectiva del conocimiento en torno al recurso hídrico en la ruralidad. Estos ejercicios se enmarcaron en la reflexión y definición de acciones relacionadas con la contaminación del agua, lo que permitió evidenciar las disputas entre las diferentes organizaciones campesinas e indígenas con intereses particulares. La dificultad de concertación entre grupos étnicamente distintos puede limitar el alcance de los procesos de apropiación social del conocimiento, por lo que se hace necesario el desarrollo de estrategias con enfoque intercultural en la búsqueda de consensos para lograr un objetivo en común, la adecuada gestión del recurso hídrico.

Los enfoques innovadores y contemporáneos requieren de una mirada crítica y reflexiva para la apropiación social del conocimiento, que permitan el empoderamiento social y el fortalecimiento de la autogestión del recurso hídrico, especialmente en las zonas rurales, donde el agua es considerada elemento esencial para garantizar la calidad de vida de los que constituyen el colectivo.

Referencias Bibliográficas

ACOSTA, Claudia Patricia; BENAVIDES, John Alexander; SIERRA, Carlos Hernán. Análisis cualitativo del deterioro de la calidad del agua y la infección por *Helicobacter pylori* en una comunidad de alto riesgo de cáncer de estómago (Cauca, Colombia). En: Salud Colectiva. 2015. vol. 11, no. 4, p. 575 590. <https://doi.org/10.18294/sc.2015.796>

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st Edition. Washington DC.: American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, 2005.

ANDRADE, Germán Ignacio; SANDINO, Juan Carlos; ALDANA-DOMÍNGUEZ, Juanita. Biodiversidad y territorio innovación para la gestión adaptativa frente al cambio global: insumos técnicos para el plan de acción nacional para la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. En: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. 2011. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/32559>

BARRAGÁN-GIRALDO, Diego Fernando; AMADOR-BÁQUIRO, Juan Carlos. La cartografía social- pedagógica: una oportunidad para producir conocimiento y re-pensar la educación. En: Itinerario Educativo. 2014. vol. 28, no. 64. p.127-141 <https://doi.org/10.21500/01212753.1422>

BENAVIDES-LARA, Mario Alberto; POMPA-MANSILLA, Maura; DE AGÜERO SERVÍN, Mercedes; SÁNCHEZ-MENDIOLA, Melchor; RENDÓN CAZALES, Víctor Jesús. Los grupos focales como estrategia de investigación en educación: algunas lecciones desde su diseño, puesta en marcha, transcripción y moderación. En: CPU-e, Revista de Investigación Educativa. 2022 no. 34. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i34.2793>

BLANCO-MORENO, Carolina; RUIZ-GRISALES, Daniela; PÉREZ-RINCÓN, Mario Alejandro. Retos y Oportunidades de la Gestión Comunitaria del Agua en la ruralidad de la Cuenca Alta del río Cauca, Colombia, bajo la pandemia del COVID-19. En: Prospectiva Revista de Trabajo Social e Intervención Social. 2022. p. 223-248. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i34.11923>

CAMACHO BOTERO, Luis Alejandro. La paradoja de la disponibilidad de agua de mala calidad en el sector rural colombiano. En: Revista de Ingeniería. 2020. p. 38-50 <https://revistas.uniandes.edu.co/index.php/rdi/article/view/7489/7889>

CHAMBERS, Roberts. Evaluación rural: rápida, relajada y participativa. En IDS Discussion Paper 311. 1995.

CHAMBERS, Roberts. Evaluación rural participativa. En: Revista de Eficacia del Desarrollo. 2001.

CHAMBERS, Roberts. El Mapeo Participativo y los Sistemas de Información Geográfica: ¿De Quién son los Mapas? ¿Quién se Empodera y Quién se Desempodera? ¿Quién Gana y Quién Pierde? En: Ejisdc: La revista electrónica sobre sistemas de información en los países en desarrollo. 2006. p. 1-12. <http://www.ejisdc.org>

CUELLAR, Nelson; KANDEL, Susan. Gestión Territorial Rura : Enfoque para fortalecer estrategias. 2015. <https://bit.ly/3SXF2Sr>

DAZA-DAZA, Alcides; SERNA-MENDOZA, Ciro; CARABALÍ-ANGOLA, Alexis. El Recurso Agua en las Comunidades Indígenas Wayuu de La Guajira Colombiana. Parte 2: Estudio Cualitativo de las Condiciones de Higiene, Aseo y Disponibilidad de Agua The Water Resource in the Wayuu Indigenous Communities of La Guajira Colombiana. En: Información Tecnológica. 2018. vol. 29, no. 6. p. 25-32 <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000600025>

DELGADO-GARCÍA, Sandra Milena; TRUJILLO-GONZÁLEZ, Juan Manuel; TORRES-MORA, Marco Aurelio. Gestión del Agua en Comunidades Rurales; Caso de Estudio Cuenca del Río Guayuriba, Meta-Colombia. En: Revista Luna Azul. 2017. <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.45.5>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN - DNP. Documento Conpes 3810: Política para el suministro de agua potable y saneamiento básico en zona rural. 2014. En: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3810.pdf>

DÍAZ-TIMOTÉ, Diego Andrés; GARZÓN-BARRAGÁN, Isabel. La minga, un pilar fundamental para la educación ambiental en arborizadora alta. En: Revista Tecné, Episteme y Tidaxis: TED. 2021. p. 757-762. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15187/9988>

- DÍAZ ALDRET, Ana. Participación ciudadana en la gestión y en las políticas públicas. En: Revista Gestión y Política Pública. 2017. vol. XXVI, no. 2. p. 341-379.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792017000200341
- DOMÍNGUEZ-RIVERA, Isabel; OVIEDO-OCAÑA, Edgar Ricardo; RESTREPO-TARQUINO, Inés. Service Provision in Rural Water Supplies: Analysis of Four Community- Based Systems in Colombia. En: Cuadernos de Desarrollo Rural. 2016. p. 117-140.
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr13-77.sprw>
- FLORES-DÍAZ, Emmanuel; GONZÁLEZ-CHÉVEZ, Lilián. Diagnóstico participativo comunitario San Agustín Tetlama, Morelos. En: Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Estudios Regionales. 2020.
<http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/1532/diagnostico-tetlama.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- GALÁN, Fatima. Observaciones generales acerca de la planificación en Colombia En Departamento Nacional de Planeación - DNP y Fescol (Eds.). El agua y las organizaciones sociales. Cinco estudios de caso. En: Prisma. 1998. p.21-78.
- GARCÍA QUINTERO, Angélica. Science for society: participatory research and social appropriation of knowledge. In: Journal of Science with Technological Applications. 2022. vol. 13, no. 2. p.1-2 <https://www.jsta.cl/resource?doi=j.jsta.22.13.0>
- GARCIA-REINOSO, Pedro León; OBREGÓN-NEIRA, Nelson. Consideraciones de ética ambiental en la Gestión Integral del Recurso Hídrico de la cuenca del río Quindío. En: Revista Entramado Unilibre Cali. 2012. vol. 8, no.2. p.12-37.
<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/3425/2816>
- GODOY, Iris; SÁNCHEZ, Any. El trabajo de campo en la enseñanza de la Geografía. En: Sapiens Revista Universitaria de Investigación. 2007. vol. 8, no. 2. p.137-146.
<https://www.redalyc.org/pdf/410/41080209.pdf> 23.

- HIDALGO-GÓMEZ, Arelis; ROMERO-SUÁREZ, Pedro; MARTÍNEZ-TORRES, Carolina Luisa. Estrategia de intervención comunitaria ambiental aplicada a la comunidad rural La Reforma en la Isla de la Juventud. En: CEDEM / Novedades en Población. 2016. p. 94-103. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1817-4078201600020000824.
- HUANG, WW; CHEN, XJ; FAN, YR; LI, YP. Management of Drinking Water Source in Rural Communities under Climate Change. En: Journal of Environmental Informatics. 2022. vol. 39.p.136-151. <https://doi.org/10.3390/resources9060077> 25.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN AGUA POTABLE SANEAMIENTO BÁSICO Y CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO - CINARA. Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento por Filtración en Múltiples Etapas. 1999. 26.
- LÓPEZ ARRILLAGA, César Enrique. La Cartografía Social como Herramienta Educativa. En: Revista Cientific. 2018. vol. 3, no.10. p. 232-247. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2018.3.10.12.232-247> 27.
- LUNA CABRERA, Gloria Cristina; SÁNCHEZ MORENO, María Alejandra. Percepción de la cultura ambiental del agua a partir de saberes ancestrales de la comunidad indígena de Yascual, Túquerres. En: Revista Historia De La Educación Colombiana. 2021. no. 26-27. p. 71-95. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rhec/article/view/6758> 28.
- MARÍN AGUDELO, Sebastián Alejandro. Apropiación social del conocimiento: Una nueva dimensión de los archivos. En: Revista Interamericana de Bibliotecología. 2012. vol. 35, no.1. p. 55-62. <http://www.scielo.org.co/pdf/rib/v35n1/v35n1a5.pdf>
- MARKS, Sara, KOMIVES, Kristin; DAVIS, Jennifer. Community Participation and Water Supply Sustainability: Evidence from Handpump Projects in Rural Ghana. Journal of Planning Education and Research. 2014. vol. 34, no. 3. p. 276-286. <https://doi.org/10.1177/0739456X14527620> 30.

MARKS, Sara; DAVIS, Jennifer. Does User Participation Lead to Sense of Ownership for Rural Water Systems? Evidence from Kenya. *World Development*. 2012. vol. 40, no. 8, p 1569–1576. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.03.011> 31.

MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - MINCIENCIAS. Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento en el marco de la CTel. 2021. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/politica_publica_de_apropiacion_social_del_conocimiento.pdf 32.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO - MINVIVIENDA. Plan Nacional de Abastecimiento de Agua Potable Y Saneamiento Básico Rural. In Resolución 0076 de 2021 “Por el cual se adopta el plan nacional de suministro de agua potable y saneamiento básico rural y se dictan otras disposiciones” (Issue Diario oficial No. 51611). 2021. <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/resolucion-0076-2021.pdf> 33.

MONTERO, Maritza. Hacer para transformar: El método en la Psicología Comunitaria. En: Editorial Paidós. 2006. https://www.academia.edu/30976819/Hacer_Transformar_M_Montero

MONTERO, Maritza. Fortalecimiento de la Ciudadanía y Transformación Social: Área de Encuentro entre la Psicología Política y la Psicología Comunitaria. En: *Psykhé*. 2010. vol. 19, no. 2. p. 51-63. <https://doi.org/10.4067/S0718-22282010000200006> 15 35.

MUSSA, Jabiri. Effects of community participation in sustainability of rural water supply projects: A case of Yombo project in Bagamoyo District. (Doctoral dissertation, Mzumbe University). 2020. <http://hdl.handle.net/11192/4573>

NACIONES UNIDAS. Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua, Mar del Plata, 14 a 25 de marzo de 1977. Número de venta: S.77.II.A.12, primera parte, cap. I, secc. C, párr. 35. 37.

NACIONES UNIDAS. Declaración de río de Janeiro. 1992. http://sigajalisco.gob.mx/assets/documentos/TratadosInt/DeclaraRio_92.htm

NAIGA, Resty. Conditions for Successful Community-based Water Management: Perspectives from Rural Uganda. En: International Journal of Rural Management. 2018. vol.14. <https://doi.org/10.1177/09730052187939>.

NORDIC COUNCIL OF MINISTERS; HALLDÓR ÁSGRÍMSSON SECRETARY GENERAL. Nordic Environment: Greening the economy – the Nordic way: News from the Environment Nordic Co-operation No.11 Copenhagen 2012 p. 16 <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:norden:org:diva-586>.

ORTEGA-HOYOS, Antonio José; MARÍN-VERHELST, Kimberly. La innovación social como herramienta para la transformación social de comunidades rurales. En: Revista Virtual Universidad Católica del Norte. 2019. p. 87-99. <https://doi.org/https://doi.org/10.35575/rvucn.n57a7>

PARRILLA-LATAS, Ángeles; RAPOSO-RIVAS, Manuela; MARTÍNEZ-FIGUEIRA, Esther. Procesos de movilización y comunicación del conocimiento en la investigación participativa. En: Opción Universidad Del Zulia Venezuela. 2016. vol. 32, no. 12. p. 2066-2087. www.redalyc.org/articulo.oa?id=31048903056

PNUD; UNICEF. Report on the Global Consultation on Safe Water and Sanitation for the 1990s. Background Paper. 1990. September 10-14. New Delhi, India. <https://digitallibrary.un.org/record/184593?ln=es>

REQUENA BOLÍVAR, Yasmin Coromoto. Investigación Acción Participativa y Educación Ambiental. En: Revista Scientific. 2018. vol. 3, no.7. p. 269-308. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2018.3.7.15.289-308>

RIVERA, Miryam; VELÁZQUEZ, Tesania; MOROTE, Roxanna. Participación y fortalecimiento comunitario en un contexto post-terremoto en Chincha, Perú. En: Psicoperspectivas Individuo y Sociedad. 2014. vol. 13, no. 2. p. 144-155. <https://doi.org/https://doi.org/10.5027/psicoperspectivas-vol13issue2-fulltext-354>

ROMERO-RODRÍGUEZ, José María; RAMÍREZ-MONTOYA, María Soledad; AZNAR-DÍAZ, Inmaculada; Hinojo Lucena, Francisco Javier. Social Appropriation of Knowledge as a

- Key Factor for Local Development and Open Innovation: A Systematic Review. En: Journal of Open Innovation. 2020. p. 1-13. <https://doi.org/10.3390/joitmc6020044>
- SIRVENT, María Teresa; RIGAL, Luis. La investigación acción participativa como un modo de hacer ciencia de lo social. En: Decisio. 2014. p. 7-12. https://cdn.designa.mx/CREFAL/revistas-decisio/decisio38_saber2.pdf
- TADESSE, Abebe; BOSONA, Techane; GEBRESENBET, Girma. "Rural Water Supply Management and Sustainability: The Case of Adama Area, Ethiopia," Journal of Water Resource and Protection, vol. 5 no. 2, 2013, pp. 208-221. <https://doi.org/10.4236/jwarp.2013.52022>
- TORRES-SERRANO, Rafael Mauricio; SÁNCHEZ-TALERO, Juan Felipe. Experiencias de Acueductos Comunitarios en Colombia, 1994-2020. En: Revista Administración y Desarrollo. 2021. vol. 51, no. 1. p. 110-124. <https://doi.org/10.22431/25005227.vol51n1.7>
- VÁZQUEZ RIVERA, Carlos. Refortalecimiento: Un debate con el empowerment. En: Revista Interamericana de Psicología. 2004. vol. 38, no.1. p. 41-51. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28438106>
- VILLARROEL, Melisa; CRAVERO, Romina. Metodologías participativas: Una experiencia para pensar la IAP hoy. In Escuela de Ciencias de la Información (Ed.), Políticas, actores y prácticas de la comunicación: Encrucijadas de la investigación en América Latina. En: Revista Alaic - Asociación Latinoamericana de Investigadores de la Comunicación. 2015.
- ZAMBRANO, Alba Ximena; GARCÍA-OJEDA, Mauricio; BUSTAMANTE-RIVERA, Gonzalo. Soy el que cierra y el que apaga la luz: Cuando el liderazgo de dirigentes comunitarios no empodera a la comunidad. En: Universitas Psychologica. 2015. vol. 14, no. 3. p. 15-26 <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy14-3.scal>
- ZAMBRANO-CONSTANZO, Alba; HENRÍQUEZ-FERNÁNDEZ, Daniel, SALDÍAS-ALARCÓN, Antonio. Evaluación participativa de la dinámica psicosocial comunitaria desde la perspectiva del fortalecimiento comunitario. En: Psicoperspectivas Individuo y

Sociedad. 2021. vol. 20, no.2. p. 1-13.
<https://www.psicoperspectivas.cl/index.php/psicoperspectivas/article/view/2210> 53.

ZAMBRANO-ARCINIEGAS, Juan Carlos. Agua potable y saneamiento básico rural como política en territorios con pobreza y violencia. En: Revista de Ingeniería. 2020.
<https://doi.org/10.16924/revinge.49.9>

ZAMUDIO-RODRÍGUEZ, Carmen. Gobernabilidad sobre el recurso hídrico en Colombia: entre avances y retos. En: Revista Gestión y Ambiente. 2012. vol. 15, no. 3. p. 99-112.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/71375>

ZAPATA, Florencia; RONDÁN, Vidal. La investigación -acción participativa Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña. En: Instituto de Montaña Conservación, Cultura, Comunidad. 2016. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00N1QH.pdf

ZURBRIGGEN, Cristina. Políticas latinoamericanas en la gestión del agua: De la gobernanza neoliberal a una gobernanza pública. En: Revista Agua y Territorio. 2014. no. 3. p. 89-100.
<https://doi.org/10.17561/at.v1i3.1427>