

Gestión del agua de las microcuencas el Dedito y San Antonio del piedemonte andino - amazónico desde la perspectiva del desarrollo sostenible

Water management of the Dedito and San Antonio micro-basins of the Andean-Amazonian foothills from the perspective of sustainable development

Recibido: 8 de junio de 2023

Aprobado: 19 de noviembre de 2023

Forma de citar: D. Godoy-Lozada, D. Izarra-Vielma, "Gestión del agua de las microcuencas el Dedito y San Antonio del piedemonte andino - amazónico desde la perspectiva del desarrollo sostenible", *Mundo Fesc*, vol. 13, no. S1, pp. 183-208, 2023. <https://doi.org/10.61799/2216-0388.1497>

Donovan Godoy-Lozada* 

Doctor en ciencias de la educación
d.godoy@udla.edu.co
Universidad de la amazonia
Florencia, Colombia

Douglas Izarra-Vielma 

Doctor en educación
daiv@ciegc.org.ve
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
San Cristóbal, Venezuela

***Autor para correspondencia:**

d.godoy@udla.edu.co



Gestión del agua de las microcuencas el Dedito y San Antonio del piedemonte andino – amazónico desde la perspectiva del desarrollo sostenible

Resumen

El agua se debe ver con la perspectiva del interés común en vez del particular, en donde las comunidades y demás entidades, estén involucradas en su uso, manejo y conservación. Sin embargo, la presión por la demanda de este recurso para el consumo humano y productivo, de manera inadecuada, constituye una de las más importantes amenazas para la sostenibilidad de los recursos hídricos, ligada con el crecimiento demográfico. Este fenómeno, se aborda desde la comuna occidental del municipio de Florencia (Caquetá - Colombia), los habitantes del barrio El Timmy se vieron en la necesidad de aprovechar las aguas de las microcuencas de las quebradas el Dedito y San Antonio. Este proceso se analiza en el presente estudio, en el cual, aplicando el método de la Teoría Fundamentada y la técnica de los grupos de discusión, se realizó la descripción de las acciones realizadas por la comunidad usuaria, en el acceso y uso del agua desde la perspectiva del desarrollo sostenible. Los resultados, dan cuenta de una acción ineficiente o insuficiente del estado y la actuación de las propias personas para resolver su necesidad de acceso y uso del agua; demostrando la relevancia de la educación para el desarrollo sostenible, para organizarse y reclamar su derecho al agua y a su vez, para hacer sus acciones justamente sostenibles en relación con el cuidado de su salud y del propio recurso hídrico. Entre algunas conclusiones, la educación para el desarrollo sostenible es una necesidad en todos los ámbitos, no solamente desde la escuela; es más necesaria en las comunidades con la vinculación de las instituciones educativas.

Palabras clave: Educación para el Desarrollo Sostenible, Gestión de los Recursos Hídricos, Colombia.

Water management of the Dedito and San Antonio micro- basins of the Andean- Amazonian foothills from the perspective of sustainable development

Abstract

Water supply must be seen from a common interest perspective rather than individual interest where the communities and other entities are actively involved in its use, management and conservation. Nevertheless, the pressure for the demand of this natural resource for the human and productive consumption in an inadequate manner implies one of the most important threats to the sustainability of water resources linked to demographic growth. This phenomenon is viewed from the western commune of Florencia municipality (Caqueta - Colombia). The inhabitants of El Timmy neighborhood were in need to take advantage of the water micro-basins from the Dedito and San Antonio streams. This process is analyzed in this study, in which by means of the application of the Grounded Theory method and the discussion group technique it was carried out the description of the actions accomplished by the user community regarding the access and use of water from the view of a sustainable development. These results give account for an inefficient or insufficient actions by the State and the actions of the individuals to solve their needs for access and use of water showing the importance of education towards a sustainable development in order to claim and organize their own water rights. This makes their actions sustainable as for their health caring and their own water resource itself. Among some of the conclusions drawn from this study, the education for a sustainable development is a necessity broadly considered in all areas, not only at school but also with the linkage of the communities and the educational institutions.

Keywords: Education for Sustainable Development, Water Resources Development, Colombia.

Introducción

En la actualidad, en el ámbito mundial, una de las problemáticas ambientales más marcadas, que afecta tanto al desarrollo de las sociedades como de la vida misma, es el deterioro y la contaminación de los recursos naturales. Especialmente, el recurso hídrico, vital para el funcionamiento de todas las formas de vida en el planeta Tierra. Con el paso de los años, se evidencia un incremento desmedido de las afectaciones a dicho recurso, lo que provoca desequilibrio en los ecosistemas, aumento en la pérdida de la biodiversidad, junto con la contaminación de afluentes necesarios para los seres vivos [1]. Colombia, gracias a su ubicación biogeográfica en el neotrópico de la zona ecuatorial, posee una gama amplia de climas y ecosistemas, con características específicas que permiten el sostenimiento de un sinnúmero de especies. A su vez, es considerado como uno de los países más ricos en biodiversidad y en recursos acuáticos, del planeta Tierra [2].

Específicamente, departamentos como el Caquetá, por su ubicación en el piedemonte andino sobre la selva amazónica colombiana, constituyen una región de ecosistemas acuáticos complejos, que alberga una riqueza amplia de recursos naturales, así como culturas diferentes con modos distintos de aprovechamiento de ellos [3]. Sin embargo, los ecosistemas se encuentran expuestos a múltiples y complejos conflictos ambientales, educativos, sociales y políticos que amenazan la supervivencia de las especies que ellos albergan y los servicios ecosistémicos que poseen. La presión por la demanda de agua para consumo humano y productivo, de manera inadecuada, constituye una de las más importantes amenazas para la sostenibilidad de los recursos hídricos, ligada con el crecimiento demográfico. Asimismo, su uso como receptora de desechos en actividades agropecuarias, mineras, domésticas, industriales, entre otros, ocasiona una disminución drástica de su calidad, el estado ecológico del ecosistema y el deterioro paulatino en la calidad de vida de los habitantes a nivel económico y sanitario [4].

Desde esta realidad se aprecia que, en el municipio de Florencia, capital del departamento del Caquetá, las microcuencas de las quebradas el Dedito y San Antonio se constituyen en un sistema estratégico para gran parte de los pobladores de la comuna occidental, porque de ellas depende el abastecimiento de agua para el consumo humano y actividades productivas; ofrece, además, numerosos espacios y escenarios para la recreación y libre esparcimiento. Sin embargo, estos ecosistemas acuáticos se encuentran expuestos a diferentes tipos de intervención antrópica provenientes del uso del suelo, tales como aporte de residuos orgánicos e inorgánicos generados por cultivos agrícolas, extracción de madera, descarga de residuos de actividades pecuarias y de aguas servidas domésticas (acueductos, rellenos sanitarios, infiltraciones de tanques sépticos, entre otros). En su conjunto, causan contaminación en las aguas y el paisaje, malos olores, erosión, propagación de vectores y la posibilidad de generar enfermedades respiratorias y afectaciones para la salud [5].

Sobre estas dos (2) microcuencas converge la comuna habitacional El Timmy, caracterizada por ser un asentamiento humano ilegal desde el año 2004, sin planificación y respeto por su ronda hídrica o zona forestal. Desde entonces, su crecimiento ha sido de manera vertical sobre los afluentes en sus alrededores, a consecuencia de factores sociales diversos como el conflicto armado; institucionales, como la falta de gestión gubernamental en las políticas para el ordenamiento del territorio, oportunidades de empleo y vivienda; como también de la falta de participación ciudadana y empoderamiento ambiental. Desde esta perspectiva, se propuso el siguiente objetivo: describir las acciones realizadas por la comunidad usuaria, en el acceso y uso del agua de las microcuencas el Dedito y San Antonio del piedemonte andino amazónico desde la perspectiva del desarrollo sostenible.

Materiales y métodos

El método que se utilizó fue la teoría fundamentada, que se sustenta en la realidad observada y registrada; presenta una variedad de posibilidades para extraer, de manera rigurosa, las realidades e interpretaciones de las personas y sus acciones en el entorno donde se desarrollan. De estas vivencias investigadas se derivaron los resultados que, desde una perspectiva abstracta y simplificada, analizan una realidad determinada. [6] afirma que la teoría fundamentada permite, como diseño metodológico: ...“sistematizar experiencias en sus diferentes manifestaciones, categorizar los aspectos relevantes desde una producción teórica que se basa en los datos, en los apoyos teóricos, en la experticia del investigador y en la rigurosidad que provee el interaccionismo simbólico” (p. 216)

En este sentido, la variedad de fenómenos que se estudiaron no tiene límites, por lo que pueden analizarse todo tipo de emociones, experiencias, razonamientos o percepciones. Ello posibilita conocer las características comunes de los seres humanos y comprender el modo como las personas vivencian determinadas situaciones cotidianas, así como también fenómenos excepcionales). Por lo tanto, la Teoría Fundamentada proporciona un diseño metodológico que facilita, a partir del tratamiento de la información que proveen las percepciones de los diferentes actores sociales, la comprensión e interpretación de la realidad que se investigó [7].

La investigación se realizó en el municipio de Florencia, ubicado en el departamento del Caquetá, al sur de la República de Colombia. Allí se encuentra la comuna del Timmy, al occidente del municipio, que se caracteriza por ser un asentamiento humano ilegal. Se formó hace más de dieciocho (18) años como consecuencia de diversos factores sociales tales como el conflicto armado, la deficiente gestión gubernamental en las políticas para el ordenamiento del territorio, las escasas oportunidades de empleo y vivienda; asimismo, la falta de participación ciudadana y de empoderamiento ambiental. Estas condiciones hacen que la zona no cuente con un proceso de ordenación, ni planificación y respeto por la zona forestal de los recursos hídricos que se encuentran a su alrededor.

De acuerdo con el [8] se estima que la comuna concentra a más de seiscientos ochenta (680) familias; la gestión para abastecer al sector del agua para consumo humano está en las microcuencas de las quebradas El Dedito y San Antonio. La responsabilidad de ello está a cargo de personas integrantes de juntas de vecinos voluntarios (fontaneros), en forma muy artesanal y rudimentaria, sin que se consideren aspectos tales como la calidad del recurso, el aprovechamiento sostenible, ni la conservación del ecosistema acuático y su ambiente natural.

El estudio se desarrolló en este escenario, a través de un grupo de discusión en el que participaron cinco (5) personas de manera espontánea y holística, que comparten numerosas características culturales y sociales similares. Tienen conocimiento y vínculos con el tema del acceso y uso del agua; también suelen tener un gran sentido de solidaridad, basados en factores comunes de lenguaje, residencia, relaciones sociales, creencias, y prácticas políticas y religiosas. Tal es el caso del presidente de la junta de acción comunal, quien lidera los procesos de gestión en la comunidad; el fontanero, quien realiza labores de instalación y mantenimiento del servicio del agua; el secretario, quien lleva los soportes económicos del cobro e inversiones por la prestación del servicio y dos (2) responsables de familias (uno en la parte alta y otro en la parte baja), quienes durante el día aprovechan, de manera constante, el agua en las labores del hogar.

Resultados y discusión

La gestión del agua se refiere al conjunto de actividades, políticas y prácticas destinadas a administrar y conservar los recursos hídricos [9]. En este caso, de la región del piedemonte Andino – Amazónico, para garantizar el acceso a agua potable, satisfacer las necesidades de las comunidades y proteger el medio ambiente, entre otros aspectos. A partir de una adecuada gestión se busca, de manera prioritaria, asegurar que las comunidades tengan acceso a agua potable segura y limpia. Esto implica la captación, tratamiento y distribución del agua a través de sistemas de abastecimiento de agua [9]. También incluye el tratamiento y disposición segura de las aguas residuales, para prevenir la contaminación de cuerpos de agua y proteger la salud pública. De acuerdo con los autores indicados, dado que los ríos y humedales son hábitats importantes para la vida silvestre y desempeñan un papel clave en los ciclos naturales del agua, la gestión del agua debe incluir medidas para proteger y restaurar estos ecosistemas.

A continuación, se detallan las apreciaciones de los integrantes del grupo de discusión, las cuales se definieron por códigos, desde los que se estructuraron, a su vez, dimensiones, subcategorías y categorías, a partir de las cuales se sintetizaron y se presentan las percepciones de los actores, según el contexto en el que se desarrollan.

Categoría: servicio del agua

Esta categoría se refiere a la provisión de agua potable y servicios relacionados con las comunidades y hogares ya que, tal como lo mencionan [10] el servicio del agua es esencial

para la vida cotidiana, debido a que es fundamental para beber, cocinar, asearse y llevar a cabo una serie de actividades domésticas e industriales. En este estudio, esta categoría estuvo conformada por las subcategorías de *Captación y sistema de abastecimiento y disposición*. El suministro de agua potable es el aspecto más básico del servicio del agua, para lo que las empresas de agua, ya sean públicas o privadas, se encargan de captar, tratar y distribuirla a través de una red de tuberías, hasta los hogares, empresas e instituciones. Su objetivo principal es proporcionar agua que cumpla con los estándares de calidad y seguridad para el consumo humano. [11]

Pese a ello, en el barrio El Timmy esto no se da del todo, porque allí no hay ni empresas ni instituciones, lo que demuestra una carencia por parte del Estado, en dar respuesta a esta necesidad de los habitantes. De allí que el agua, dadas las características de abastecimiento, no cumple con los estándares de calidad y seguridad para el consumo humano. Junto con el suministro de agua potable, el saneamiento es una parte fundamental del servicio de agua. Esto incluye la recolección y tratamiento de aguas residuales para prevenir la contaminación del medio ambiente y garantizar la salud pública [12]. En la ciudad de Florencia, aun cuando existe de manera parcial un sistema de alcantarillado, no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, con lo cual no se puede minimizar la afectación del medio ambiente. De manera que, el servicio del agua implica no solo proporcionar agua potable segura, sino también gestionar el saneamiento y la infraestructura relacionada, de manera eficiente y equitativa, para satisfacer las necesidades de la población.

Subcategoría: captación

Esta subcategoría de captación de agua se refiere al proceso de recolección y obtención de agua de fuentes naturales, como las quebradas el Dedito y San Antonio, con el propósito de utilizarla para diversos fines, entre ellos, el consumo humano. La captación de agua es una parte fundamental de la gestión de recursos hídricos; es importante destacar que debe llevarse a cabo de manera responsable y sostenible, al tener en cuenta la disponibilidad de recursos hídricos locales, la calidad del agua captada y su impacto en el medio ambiente. [13]

Dimensión: fuentes de suministro.

Las fuentes de suministro de agua son las fuentes naturales e infraestructuras, diseñadas para obtener agua potable, para abastecer a las comunidades y a otros sectores. Estas fuentes pueden variar según la ubicación geográfica, la disponibilidad del recurso hídrico y las necesidades específicas de la población [14]. En el caso de la comunidad del Timmy, tal como se señaló en el planteamiento del problema y en líneas anteriores, no tiene acceso a un servicio regular a través del acueducto, por lo que las fuentes de suministro son superficiales e incluyen las microcuencas de las quebradas mencionadas del Dedito y San Antonio, de las cuales se capta a través de tomas, directamente ubicadas en su cauce; que, de realizarse de manera eficiente y consciente en su uso, se lograría

garantizar su aprovechamiento tanto en cantidad, para los años siguientes. Al respecto se halló que:

“efectivamente, las fuentes de suministro son las quebradas el Dedito y San Antonio”. (G1-RF, 2023)

Se evidencia que la oferta de agua de las dos (2) microcuencas es de vital importancia para la comunidad local del Timmy, ya que sus habitantes afirman que:

“de ellas se obtiene el agua de la que nos abastecemos en el barrio”. (G1-RF, 2023)

Desde esta perspectiva, estos ecosistemas acuáticos toman relevancia socioambiental, por cuanto son fuentes naturales vitales para el abastecimiento de agua en la región y su disponibilidad puede variar, aparte de su demanda, al depender de las condiciones climáticas, tales como las lluvias y la estación seca. Se presenta el promedio mensual de lluvias, en Florencia.

Subcategoría: sistema de abastecimiento y disposición

Esta subcategoría, a la que también se le podría denominar sistema de agua potable y saneamiento, consiste en la infraestructura y el conjunto de servicios diseñados para proporcionar agua, a las comunidades, y gestionar adecuadamente las aguas residuales [15]. Estos sistemas son fundamentales para garantizar el acceso a agua segura y la protección del medio ambiente desde una noción de desarrollo sostenible desde los territorios [16]. A su vez, esta subcategoría está conformada por tres (3) dimensiones, a saber: desarrollo del sistema, administración del sistema y saneamiento.

Dimensión: desarrollo del sistema

El desarrollo de un sistema de abastecimiento de agua es un proceso dinámico y complejo que requiere, entre otros aspectos, una planificación cuidadosa, ingeniería adecuada y la coordinación de múltiples elementos técnicos, regulatorios y financieros [17]. Dadas las características del Timmy, como barrio de invasión, este proceso ha tenido sus particularidades, las cuales han permitido llevar su desarrollo hasta el punto en el que se encuentra, que se detalla a continuación. Los pasos que se requieren seguir para desarrollar un sistema de abastecimiento de agua adecuado, incluyen la evaluación de necesidades y estudios preliminares, la planificación y diseño, la obtención de permisos y regulaciones, el financiamiento, la construcción, la realización de pruebas y puesta en marcha, la operación y mantenimiento, el monitoreo y cumplimiento, la educación y concienciación de los usuarios, la gestión y administración, y la evaluación continua [17]. Estos son aspectos que, de una u otra manera, se han intentado cumplir, aunque no al pie de la letra, para las comunidades de las micro cuencas en estudio.

En este sentido, la evolución del sistema de abastecimiento de agua para las comunidades residentes en las microcuencas El Dedito y San Antonio, ha pasado por varias etapas a

lo largo del tiempo. Inicialmente, algunas familias captaban el agua de las quebradas el Dedito y San Antonio, para lo cual empleaban mangueras.

"Cuando comenzamos nosotros el sistema de abastecimiento de agua era todavía un poquito, las casas estaban ubicadas acá y eso allá eran potreros". (G1-RF, 2023)

Esa primera estructura generó un caos debido a que cada familia buscaba abastecerse del agua colocando su propia manguera:

"Eso era un caos, pero ya después nació la idea de la organización del sistema de abastecimiento de agua como una especie de acueducto..." (G1-SO, 2023)

Luego, algunas personas de la comunidad vieron la posibilidad de organizar el abastecimiento de agua, con la compra de mangueras; se armó el primer esbozo de acueducto, como el caso de Don Clemente, un habitante del Timmy. Allí se fueron conectando varias familias:

"Don Clemente hizo el acueducto, colocó mangueras para poder abastecer de agua a mucha gente. Él puso la manguera, organizó el abastecimiento de agua de bastantes personas y, claro, cobraba por eso". (G1-PE, 2023)

Luego, se derivaron otros sistemas de abastecimiento, hasta que por fin se desarrollaron cuatro (4), que son los que existen en la actualidad.

"Realmente son cuatro (4). Está el sistema de abastecimiento de agua comunitario de nosotros, que tiene su propio recaudo; está el de doña Matilde, el comunitario de Timmy bajo, y está el de Don Humberto Avilés". (G1-FO, 2023)

Esta estructura permitió optimizar la condición de vida de los habitantes del Timmy,

"pues ya se mejoró la calidad de vida, se mejoró también la convivencia, porque ya nadie era enemigo del otro, ni nada; entonces fue mejorando". (G1-SO, 2023)

En síntesis, la evolución del sistema de abastecimiento de agua en las microcuencas El Dedito y San Antonio ha implicado una transición de métodos tradicionales, con un enfoque en la accesibilidad del recurso, más no a su disposición o manejo y conservación del ambiente de donde procede. Ello implica la necesidad de considerar el emprendimiento de procesos de educación, orientados hacia la sostenibilidad. Asimismo, es importante destacar que el proceso de evolución, en el punto en el que se encuentra, ha generado bienestar a la comunidad, debido a que por lo menos disponen de agua en sus viviendas para suplir sus necesidades básicas, lo que ha mostrado la coexistencia de visiones diferentes, por parte de la comunidad.

La primera es una visión individual (definida por el interés particular de colocar su propia manguera para abastecerse del agua); la segunda es una visión colectiva (en la que se busca beneficiar a varias familias, al proporcionarles el acceso al agua, a través de un sistema de mangueras); la tercera, una visión de lucro personal (determinada por el beneficio económico que se persigue, tras el abastecimiento de agua a diferentes familias). Esto también revela la necesidad de procesos educativos orientados hacia la

sostenibilidad. Si bien es cierto que todavía se requiere de grandes avances en función del deber ser del sistema, de acuerdo con las características específicas de la comunidad, ésta poco a poco ha suplido sus necesidades, al mejorarlas de acuerdo con los recursos disponibles. Es decir, de acuerdo con el vaivén de las circunstancias, pero no orientados por lineamientos que bien podrían adquirir, si se tuvieran procesos educativos.

Dimensión: administración del sistema.

La administración del sistema de abastecimiento de agua es fundamental, para garantizar que funcione de manera eficiente, segura y sostenible. En esta dimensión se incluyen los códigos de abastecimiento, tarifas, recaudo, administración de pagos, supervisión, monitoreo, mantenimiento y reparación, gestión de solicitudes, participación ciudadana, necesidades asociadas con el abastecimiento del agua y racionamientos. La gestión del sistema de abastecimiento de agua es una responsabilidad crítica que requiere un enfoque integral que abarque aspectos técnicos, financieros, regulatorios y de participación comunitaria [18]. Pese a ello, dicha responsabilidad la han asumido algunos de los mismos habitantes de la zona del Timmy, lo cual ha contribuido a lograr el acceso continuo del suministro de agua; esto no ha sido suficiente, ya que no se dispone de agua potable segura, ni tampoco de la protección de la salud pública, ni del medio ambiente.

De lo indicado anteriormente, se evidencia la falta de una real y verdadera intervención y responsabilidad, por parte de las autoridades municipales, que garantice, tanto la provisión de agua de calidad, para toda la comunidad del Timmy, como para la formación en su uso adecuado y conservación del mismo. En el sistema hay un aspecto muy importante que es el abastecimiento de agua, el cual consiste en el proceso de proporcionar agua potable a la población, para el uso que se requiera [18]. Ello constituye una parte fundamental de la infraestructura de una sociedad, esencial para la vida diaria, con lo que se busca proporcionar un suministro de agua seguro, confiable y sostenible, lo que es crucial para el bienestar de la población y su desarrollo económico [19]. En el caso del Timmy, el sistema de abastecimiento de agua es artesanal, lo que se evidencia cuando uno de los habitantes comenta que:

“Cuando yo llegué aquí ya había una que otra manguera, con la que se daba el abastecimiento del agua y, de esa manera, se les suministraba a varias personas, pero había bastantes desacuerdos”. (G1-PE, 2023)

Asimismo, el abastecimiento se muestra insuficiente,

“debido, prácticamente, a que de donde se abastecía el agua no era suficiente el número de mangueras, para el abastecimiento de varias personas. Así, el sistema de abastecimiento del agua no era muy competente, para el número de usuarios”. (G1-PE, 2023)

Dicha insuficiencia ha impulsado la búsqueda de alternativas individuales, como la que

comenta otro habitante:

cuando yo llegué, para mí no hubo cupo, entonces me tocó comprar la manguera, menos mal que en ese momento yo tenía disponibilidad de dinero. Así, inicié con mi agua propia, compré las mangueras y le pedí permiso a los dueños de la finca, porque tocaba pedir permiso. (G1-FO, 2023)

También hay alternativas colectivas:

“otros lo hicimos de otra manera, por ejemplo, nosotros, las juntas, le pedimos a un político que vino las mangueras para abastecer de agua al barrio el Timmy, y él nos regaló una manguera gruesa, que extendimos”. (G1-PE, 2023)

Sin embargo, ante la necesidad de abastecimiento del agua, no importaba la forma de lograrlo y por eso muchas personas se unieron, de cualquier manera, a las mangueras existentes:

“a partir de ahí, la gente se pegó, se hacía el rotico en la manguera y se pegaban ahí, pero no conocíamos lo que eran los collarines, que hacen más fácil la unión de las mangueras para hacer derivaciones, ya que con ellos simplemente se atornilla y entonces se mete la manguera en un tubito que tiene. Pero nosotros no las metimos así, sino amarradas con neumático, así fue que fuimos formando nosotros el acueducto aquí de Dosquebradas”. (G1-PE, 2023)

Esto deja ver un proceso de aprendizaje colectivo, a partir de las circunstancias del entorno comunitario que, a su vez, muestra la necesidad de generar procesos educativos que faciliten el desarrollo sostenible. Además, lo anterior demuestra la ausencia de acción por parte del Estado, lo que a su vez ha llevado a la búsqueda de soluciones, por parte de la comunidad. Sin embargo, dicha búsqueda de soluciones no tiene un proceso orientador, lo que las hace desordenadas; obliga a que éstas sean individuales, colectivas y hasta generen oportunidades de lucro para quienes las lideran. Esto, a su vez, indica que se requiere de una visión educativa para el desarrollo sostenible, que le permita a la comunidad contar con elementos de juicio adecuados, para afrontar procesos organizados para dar solución a sus múltiples necesidades, de una forma, ecológicamente más noble con los elementos propios del ecosistema. En el proceso se encontraron algunos obstáculos:

“además, resulta que las mangueras tocaba enterrarlas, porque por fuera el ganado, al pisarlas, las dañaban. Así yo acomodé mi agua en la parte donde yo vivía. De esa manera logré mi abastecimiento de agua”. (G1-RF, 2023)

De esta manera, se logró desarrollar un sistema de abastecimiento de agua, por parte de la comunidad, para la comunidad, que se caracteriza por ser diverso en cuanto a su conformación, visión e intereses, ya que los hay individuales, colectivos y con ánimo de

lucro, cuyos costos son sufragados por los mismos usuarios. En ese sentido, las tarifas de servicio de abastecimiento de agua son los precios o cargos que los usuarios de un sistema de suministro de agua deben pagar, por recibir y utilizar agua en sus hogares u otras instalaciones. En el caso del Timmy, estas tarifas son establecidas por las personas que han organizado, de alguna manera, un abastecimiento de agua para algunas familias; incluyen un pago de derecho o matrícula al sistema de abastecimiento...

"Bueno, para estar conectado al sistema de abastecimiento de agua hay una tarifa, un derecho". (G1-RF, 2023)

"Claro, el derecho se cobra una sola vez. Porque se pagaba \$50.000 o \$70.000 pesos por el derecho o matrícula al sistema de abastecimiento, y pagos mensuales por la prestación del servicio...". (G1-FO, 2023)

"Se acordó un precio que antes era de \$5.000 y pues ahora ya es de \$10.000". (G1-RF, 2023)

"Con una tarifa mensual, por ejemplo, hay unos que cobran \$12.000, y otros cobran \$7.000". (G1-FO, 2023)

Lo indicado anteriormente refleja la diversidad antes anotada. Las tarifas de abastecimiento de agua suelen cubrir una variedad de costos asociados con la provisión del servicio. Por lo general, se cobran de manera periódica (en el caso del Timmy es mensual) y son esenciales para financiar la operación, mantenimiento y mejora de las infraestructuras de suministro de agua para la comunidad. El recaudo de los pagos del servicio de abastecimiento de agua consiste en recolectar y recibir los pagos de los usuarios por dicho suministro. Es el proceso mediante el cual se recolectan las mensualidades a los usuarios, por parte de las personas encargadas de prestar el servicio de abastecimiento de agua. En el caso del Timmy, lo realizan directamente, al ir a las viviendas de los usuarios.

"Para el recaudo, pues, la gente va a la casa de uno" (G1-SO, 2023). "Para el recaudo se maneja un recibo, entonces se va a la casa de los usuarios, en la semana correspondiente, casa por casa para que paguen. Porque se les dice que vayan a la casa de la fontanera para que paguen allá, pero la gente no lo hace, siempre toca tomarse el trabajo de andar para llevarles, a la casa el recibo y para que las personas paguen". (G1-FO, 2023)

El recaudo de los pagos es esencial, para mantener la viabilidad financiera de los servicios de abastecimiento de agua y garantizar que se pueda continuar proporcionando agua a la comunidad. Tras el recaudo se requiere el proceso de administración adecuada de los recursos recolectados, para garantizar la sostenibilidad del servicio y mantener una relación positiva con los usuarios. También es importante asegurar que los ingresos generados sean suficientes para cubrir los costos operativos y de inversión necesarios para mantener la calidad y disponibilidad del agua.

"Con las cuotas mensuales que se recaudan de los usuarios se compra el material que se vaya necesitando, y el resto para sostenerse uno, porque yo vivo de eso nada más. No

tengo más recursos. De esa manera se administran los pagos de los usuarios". (G1-SO, 2023)

Para ello, la supervisión y el monitoreo del agua son procesos fundamentales, que en teoría deberían enfocarse para evaluar y garantizar la calidad del agua.

"La supervisión y el monitoreo del agua lo hace cada persona que tiene un sistema de abastecimiento de agua, pues tiene que garantizarles a sus usuarios el suministro". (G1-SO, 2023)

Sin embargo, esta supervisión y monitoreo más allá de consistir en un proceso técnico, busca verificar que el suministro de agua realmente se dé, por lo que esta función de abastecimiento es prioritaria. La supervisión del agua se centra en la observación continua o periódica de las condiciones del agua para identificar cambios o problemas potenciales. Puede ser una actividad a largo plazo que implica observaciones rutinarias, a lo largo del tiempo. Por su parte, el monitoreo del agua implica una recopilación sistemática y planificada de datos y muestras de agua, para evaluar, no solo su calidad y el cumplimiento de estándares, sino, también, que las condiciones del ecosistema puedan sostener en el tiempo su carga de aprovechamiento. Se lleva a cabo en intervalos regulares y puede ser a corto plazo o a largo plazo, según los objetivos del monitoreo. Los datos recopilados, a través de la supervisión y el monitoreo del agua, se utilizan para tomar decisiones informadas sobre la gestión del agua, identificar problemas de contaminación, evaluar el cumplimiento de normativas ambientales y, en última instancia, garantizar que el agua sea segura para su uso y consumo. En el Timmy:

"se hace monitoreo del sistema de abastecimiento casi todos los días" (G1-SO, 2023)

Es con el propósito de verificar que no haya obstrucciones que impidan la circulación del agua por las mangueras o que el agua no tenga sedimentos; con esto se evidencia que el monitoreo se enfoca en el suministro, más no en su calidad. Ese aspecto preciso revela que es esencial y se necesita un proceso adecuado de educación para el desarrollo sostenible, que garantice tanto el abastecimiento como la calidad del agua para los habitantes, junto con la conservación ambiental. El mantenimiento y la reparación de la infraestructura para el abastecimiento de agua son procesos críticos, que garantizan la disponibilidad de agua potable de calidad para la población.

"Cada comité, de acuerdo con el sistema de abastecimiento de agua, se encarga del mantenimiento y reparación del sistema". (G1-RF, 2023)

Cuando se presentan inconformidades o requerimientos, es de importancia particular la gestión de solicitudes para garantizar una respuesta oportuna y eficiente a las necesidades y preocupaciones de los usuarios de servicios de abastecimiento de agua. *"Ahí sí se ha hecho varias veces la gestión de solicitudes, y eso no es desde ahora, desde*

que estaba Ricardo como presidente ya se manejaba este tema". (G1-RF, 2023)

Una gestión efectiva contribuye a mantener la confianza del público, resuelve problemas de manera rápida y mejora la calidad general del servicio de agua potable.

"Bueno, nosotros hemos hecho la gestión de solicitudes muchas veces, mirando la problemática que se vive con el agua. Desde que pertenecemos a la parte de arriba, siempre se mandan los documentos". (G1-FO, 2023)

Pese a ello, la gestión que han realizado los habitantes no se ha dirigido a quienes prestan el servicio de abastecimiento local, sino a las entidades como el SERVAF y la Alcaldía, con el propósito de lograr la provisión del servicio del agua, de manera formal. Esta solicitud planteada no ha sido escuchada y, por ende, no ha logrado ser implementada, lo que lleva a soluciones parciales o momentáneas, pero ninguna definitiva, principalmente como consecuencia de la ausencia de las instituciones estatales. En dicho proceso, la participación ciudadana para el abastecimiento del agua es un elemento esencial que garantiza la toma de decisiones informadas, la transparencia y la sostenibilidad en la gestión de los recursos hídricos y la provisión de agua. Sin embargo, los usuarios están conscientes de que su participación no es la adecuada y de que:

"el mecanismo debería ser la educación, ya que se debe concientizar a la gente, pero para esto se requiere mucha ayuda". (G1-FO, 2023)

Ya que, involucrar a la comunidad en la planificación, operación y control del sistema de abastecimiento de agua, puede llevar a mejores resultados tanto en la calidad del servicio, como en la gestión responsable de los recursos naturales. Por otra parte, las necesidades asociadas con el abastecimiento de agua son requerimientos y aspectos clave que deben ser satisfechos, para garantizar un suministro de agua seguro, confiable y sostenible para la población y las actividades humanas. Algunas de ellas están relacionadas con infraestructura...

"estamos esperando que se saque un proyecto para hacer un tanque, para poder mejorar el servicio". (G1-SO, 2023)

Este aspecto requiere de procesos de educación de la comunidad; primeramente, para entender cuáles son las soluciones que realmente se requieren, a quién deben ser solicitadas y, sobre todo, de qué manera se deben requerir, para que se logren soluciones concretas, en beneficio de la comunidad. Por otra parte, hay otras necesidades relacionadas con la protección de las cuencas...

"Además se ha reforestado, inclusive, hace poquito hace como dos meses y medio, pero la gente no tiene conciencia, porque muchos los están arrancando, eso es difícil. Eso han tumbado muchos árboles de la orilla de la quebrada y eso hace que el agua también se agote". (G1-SO, 2023)

En relación con las cuencas, también se hace necesario un componente fuerte de educación para el desarrollo sostenible, ya que al entender la dinámica ecológica-ambiental, sus procesos e interrelaciones, la comunidad podría apersonarse del cuidado de ellas y sus ecosistemas principales, para garantizar su preservación. Con ello, se garantiza la disponibilidad, a largo plazo, de las fuentes de agua naturales, al exigir a las entidades correspondientes el cumplimiento adecuado de sus funciones. Finalmente, se encuentra la necesidad de contar con agua de calidad...

“En una ocasión nosotros tuvimos el agua turbia, durante un mes, y como aquí las entidades no le meten mano al agua, entonces, ¿qué hacíamos? La cogimos en un balde y la dejamos asentar y la sacamos de ahí para hacer la comida”. (G1-RF, 2023)

En este caso, quizá, es aún más importante, contar con procesos de educación, ya que la falta de conocimiento, en cuanto a los parámetros de calidad del agua, pone en riesgo la salud de los habitantes; asimismo, genera la permisividad de la acción irresponsable de las entidades encargadas de esta calidad. Por ello, una educación que empodere a la comunidad, permitiría contar con el conocimiento adecuado, para exigir a las entidades el suministro de agua de calidad y definir soluciones a, largo plazo, para la comunidad. Estas necesidades están interconectadas y deben abordarse de manera integral, para lograr un abastecimiento de agua eficiente y sostenible. La satisfacción de estas necesidades es esencial para proteger la salud pública, promover el desarrollo económico y conservar los recursos hídricos. Estas insuficiencias, tal como se evidenció, abarcan aspectos varios, desde la calidad del agua hasta la infraestructura y la gestión. Dentro de las medidas que, ocasionalmente, se hacen necesarias, se encuentran los racionamientos del abastecimiento de agua, los cuales se producen cuando se implementan restricciones planificadas en la disponibilidad de agua potable para la población...

“Bueno el racionamiento consiste en que no colocan el agua por horas, dos horas, por una parte, dos horas para la otra y así sucesivamente al otro día”. (G1-PE, 2023).

Ello ocurre en razón de una oferta limitada de agua o por otras causas, tales como sequías prolongadas, escasez de recursos hídricos, infraestructura inadecuada o problemas en la distribución del agua.

“Por ejemplo, en estos tiempos ya comienzan a racionar el agua, porque no hay suficiente”. (G1-RF, 2023)

Los racionamientos tienen como objetivo administrar, de manera equitativa, el suministro de agua disponible y conservar el recurso en situaciones de escasez...

“Pues así también, el racionamiento es por horas, por sectores”. (G1-SO, 2023)

Los racionamientos del abastecimiento de agua son una medida de último recurso,

para administrar la escasez de agua y garantizar que el recurso se distribuya de manera justa. A menudo se espera que la población colabore y se ajuste a estas restricciones, para garantizar el suministro de agua para usos esenciales, durante situaciones de emergencia hídrica.

Dimensión: saneamiento.

El saneamiento se refiere al conjunto de medidas y prácticas destinadas a proteger y mejorar la salud pública y el medio ambiente, a través del manejo adecuado de aguas residuales, excretas humanas, desechos sólidos y otros contaminantes [20]. El saneamiento es esencial para prevenir la propagación de enfermedades, mantener la calidad del agua y promover una vida saludable [21]. Desde esta perspectiva, el saneamiento adecuado es esencial para la salud pública, el bienestar de la sociedad en su conjunto y todos los elementos de la naturaleza presente en un territorio, lo que permite entender, que la falta a su acceso, puede tener consecuencias graves para la salud y el medio ambiente [22].

Así, esta dimensión incluye tanto el código de sistema de manejo de aguas residuales como el código de *servicio de alcantarillado*. El primero hace referencia a las aguas que han sido utilizadas en actividades humanas diversas, lo que las hace inadecuadas para su uso posterior sin tratamiento alguno, debido a la contaminación que contienen. Las aguas residuales domésticas son las que se generan en los hogares, como aguas de lavado, aguas de baño, aguas de lavandería y las provenientes de inodoros. También pueden incluir pequeñas cantidades de agua utilizada en actividades de cocina. [23]. En el caso de la comunidad del Timmy, el sistema de manejo de aguas residuales es de carácter mixto, ya que una parte de la comunidad cuenta con sistema de alcantarillado, mientras que la otra tiene pozos sépticos o no se realiza ningún tipo de manejo, por lo que se vierten, directamente, a las quebradas.

“En algunas partes que no tienen alcantarillado, las aguas residuales van a parar a una quebrada”. (G1-PE, 2023)

“Por ejemplo, estas casas de aquí alrededor tienen pozo séptico, porque por acá no pasa el alcantarillado”. (G1-RF, 2023)

Ello muestra, al igual de lo que sucedía con el abastecimiento, que hay una diversidad amplia, en la unidad aparente del Timmy, lo que conlleva a que no haya un sistema eficiente de disposición de aguas residuales. Se generan procesos sensibles de contaminación de las cuencas; se limita la disponibilidad y el acceso al recurso hídrico, solamente para la parte alta de la cuenca, con lo que se refuerza la necesidad de desarrollar procesos de educación no convencionales con la comunidad, para llevar a la unificación del sistema de disposición y a la creación de un sistema verdadero de tratamiento de aguas residuales y con ello, visualizar en la conservación de los recursos naturales en el territorio.

[23] afirman que las aguas residuales sin tratamiento alguno o que son mal gestionadas,

pueden tener un impacto ambiental significativo; se incluye la contaminación de cuerpos de agua, la degradación de hábitats acuáticos y la amenaza para la salud humana y la fauna. Además, como mencionan los mismos autores, la gestión adecuada de las aguas residuales es esencial, para proteger el medio ambiente y la salud pública. Los sistemas de tratamiento de aguas residuales y la regulación son componentes críticos de esta gestión, para garantizar que las aguas residuales sean tratadas y gestionadas, de manera segura y responsable. A pesar de que hubo un esfuerzo, por parte de la administración pública, para construir el sistema de alcantarillado, esto no se logró para todo el barrio. *“Hay un asunto con el sistema de manejo de aguas residuales, y es que esta parte de aquí es muy baja, entonces no da el nivel para la alcantarilla madre. Por lo que no se puede subir el alcantarillado de aquí para allá. En esa otra carretera que va por ahí, es por donde pasa el alcantarillado, porque no dio el nivel. Si me hago entender, entonces, esto quedó por fuera del proyecto. Por eso esta zona tiene pozo séptico, porque no llega al nivel para eso, para hacer la alcantarilla de aquí”.* (G1-PE, 2023)

El segundo (servicio de alcantarillado), por su parte, es un sistema de infraestructura diseñado para la recolección, transporte y disposición segura de aguas residuales, pluviales y, en algunos casos, aguas subterráneas. Estos sistemas de alcantarillado son esenciales para garantizar la eliminación adecuada de aguas residuales y la gestión de las aguas pluviales en áreas urbanas y rurales [24]. Para el sector del Timmy,

“el alcantarillado si se conecta a nuestro alcantarillado, pero en algunas partes donde no hay alcantarillado, si se descargan directamente a la quebrada”. (G1-FO, 2023)

El alcantarillado es una parte fundamental de la infraestructura urbana y rural, que contribuye a la salud pública, la protección del medio ambiente y la calidad de vida de la población, al garantizar la eliminación segura de aguas residuales y la gestión de aguas pluviales. Su planificación, mantenimiento y gestión adecuados son esenciales para su funcionamiento eficiente y sostenible [25]. Para completar el sistema de alcantarillado en el Timmy:

“Por eso se colapsa y se rebosa, y eso afecta a las escuelas”. (G1-FO, 2023)

Con base en lo anterior, se puede inferir que existe un sistema de disposición de aguas residuales incompleto, el cual no tiene la cobertura de toda la comunidad del Timmy, por lo que debe ser complementado con la disposición en pozos sépticos o ser vertidas directamente, en las quebradas. Estos aspectos marcan, nuevamente, la necesidad del desarrollo de un componente educativo, que permita trascender de situaciones que no son las ideales, a otras que le puedan dar solución sostenible, a largo plazo, a las necesidades y carencias de la comunidad.

Categoría: percepción del servicio del agua

En general, la percepción que los habitantes, en general, tienen del servicio de agua,

toma en cuenta la calidad del agua suministrada, la disponibilidad y continuidad, el costo del servicio, la comunicación, la facilidad de acceso y la sostenibilidad ambiental. Por lo tanto, esta se asocia con un suministro confiable, seguro y asequible que cumple con las expectativas de los usuarios [26]. De acuerdo con lo indicado anteriormente, la percepción de la comunidad del Timmy, a partir de lo hallado en la temática de la gestión del agua, permite inferir que, dada la naturaleza de barrio de invasión, se encuentra en un proceso de desarrollo incipiente en lo que respecta al abastecimiento y manejo del agua. Por ello tiene bastantes deficiencias, con apoyos institucionales casi nulos; dicha gestión debe continuar con acciones más decididas por parte de la misma comunidad.

Subcategoría: interpretación del servicio del agua

La interpretación del servicio de agua se refiere a analizar y comprender, todos los aspectos relacionados con la provisión de agua potable a una comunidad o área específica. Este análisis puede involucrar aspectos diversos, tales como la disponibilidad de agua, la infraestructura utilizada para suministrarla, la calidad del agua, la gestión y regulación del servicio, y el acceso de la población al agua potable [26]. Toda esta manera de interpretar el servicio del agua es esencial, siempre y cuando resulte del desarrollo de procesos educativos serios, que propendan por el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades, al garantizar la salud pública y promover el uso sostenible de los recursos hídricos.

Además, puede ser una herramienta para la toma de decisiones informadas y la mejora continua de los sistemas de suministro de agua [27]. Para la percepción adecuada del servicio, se requiere la interpretación respectiva del mismo, con base tanto en la dimensión de calidad del agua, como en la de apoyo de las instituciones públicas y privadas. Asimismo, de una educación enfocada en el desarrollo sostenible que le dé herramientas, no solo para comprender lo que sucede sino para saber determinar y gestionar las soluciones más adecuadas.

Dimensión: calidad del agua.

Esta dimensión se refiere a las características físicas, químicas y biológicas del agua, que determinan su idoneidad para usos diversos; es un aspecto fundamental para garantizar la salud pública y el bienestar de los ecosistemas acuáticos [28]. En el caso del Timmy, la calidad del agua es el aspecto más importante a tener en cuenta ya que, en la actualidad, se efectúa el abastecimiento de agua *cruda*, sin ningún tipo de tratamiento de potabilización, como se puede inferir desde los códigos de problemáticas asociadas del agua y potabilización del agua, que se incluyen en el desarrollo de esta dimensión. En este sentido, las problemáticas asociadas con el agua son desafíos y preocupaciones que surgen en relación con la gestión, disponibilidad, calidad y uso sostenible del agua en cualquier parte [29]. Si se tienen en cuenta, tanto la perspectiva de [30], como la de los habitantes del Timmy, dentro de las problemáticas más comunes asociadas al agua se encuentran:

Escasez de agua: *“el agua no le llega a todos los del caserío, porque como no alcanza el agua, es poca, inclusive ahorita vengo de la bocatoma porque está poquita”.* (G1-PE, 2023).
 Desperdicio de agua: *“me fui a mirar a ver qué pasaba, y es que la gente pues no colabora. Los que hemos conectado olvidan cerrar la manguera y estaba el reguero de agua por lado y lado”.* (G1-PE, 2023)

Conflictos por el agua: *“cada uno ponía sistema de abastecimiento de agua, y eso había un problema porque uno ponía su manguera de día y ya en la noche iba a mirar y ya no había manguera. Se la había llevado la demás gente. Se la habían robado, se la habían robado”.* (G1-FO, 2023)

Deforestación: *“así como hemos sembrado, la gente no tiene conciencia, porque muchos los están arrancando, eso es difícil. Eso han tumbado muchos árboles de la orilla de la quebrada y eso hace que el agua también se agote”.* (G1-SO, 2023)

Falta de apoyo gubernamental: *“en tiempos de política venían los candidatos; nos metían en varias mentiras que, si les ayudamos, que ellos nos organizan el sistema de abastecimiento del agua, y resulta que pasaba esa candidatura y, nada amiguito, seguimos con el mismo problema de siempre”.* (G1-RF, 2023)

Contaminación del agua: *“falta educación. La problemática asociada es que aquí hay muchas personas nuevas que han llegado; entonces esa gente no sabe lo que se ha sufrido para poder tener este líquido”.* (G1-RF, 2023)

Abordar estas problemáticas requiere una gestión sostenible y coordinada de los recursos hídricos a nivel local, que solo es posible construir a partir de procesos de educación empoderante y sostenible, en donde la conciencia pública y la inversión en infraestructura y tecnología, junto con la implementación de políticas efectivas, son esenciales para garantizar un acceso equitativo y seguro al agua. Por otra parte, la potabilización del agua es el proceso mediante el cual el agua cruda, generalmente tomada de fuentes naturales, se trata y purifica para hacerla segura y apta para el consumo humano [31]. Este proceso es esencial para garantizar que el agua que llega a las casas, sea de calidad y no represente riesgos para la salud [32].

En el barrio del Timmy, la potabilización es uno de los aspectos que menos atención tiene. Ello hace notar, tanto la falta de presencia del Estado que proporcione los sistemas y mecanismos de potabilización del agua, con los que se garantizaría el mejoramiento de la salud de la población, como la falta de conocimiento de la población acerca de los procesos de potabilización. Solamente algunas personas toman acción al respecto; ello demuestra la necesidad inminente de abordar este aspecto con un componente educativo desde las nociones del desarrollo sostenible. Al respecto se recopilaron las percepciones siguientes: primeramente, no existe un proceso de tratamiento o potabilización...

“se consume como viene de la quebrada, claro que, de ahí para arriba, no hay abastecimiento

para más personas” (G1-PE, 2023)

Los procesos de potabilización se realizan directamente por los usuarios:

“en ocasiones, el que quiere hierva el agua y esa es la idea de potabilización. De esta manera, algunas personas se protegen a sí mismas, la salud, ya que esa forma es cosa de uno” (G1-SO, 2023)

Se concluye que el agua con la que se abastece a la comunidad del Timmy, es un agua cruda, que llega a las familias de la forma en la que es captada en las quebradas, lo cual genera un riesgo alto para la salud de los usuarios. Estos tienen un conocimiento mínimo, tanto de los procesos de potabilización como de las consecuencias de la no potabilización, en la salubridad de la población. Lo anterior se evidencia con lo descrito por los integrantes de la comunidad; se marca la necesidad de desarrollar procesos educativos que conduzcan, entre otros aspectos, a sensibilizar a los habitantes en cuanto a los riesgos del consumo de agua cruda, las características del agua potable y sus beneficios, y la forma de exigir y gestionar el agua potable para su comunidad.

Dimensión: percepción de apoyo.

La percepción de apoyo, en la gestión del agua, se refiere a cómo las personas y las comunidades perciben el respaldo, la cooperación y el involucramiento de las autoridades, las instituciones y otros actores, en la gestión del recurso hídrico. Esta percepción puede tener un impacto significativo en la forma en que se llevan a cabo las iniciativas de gestión del agua, y en cómo se abordan los desafíos relacionados con el recurso hídrico (Mesa Martínez, 2021). Asimismo, es un aspecto particular para el éxito de las iniciativas de gestión hídrica y la sostenibilidad de los recursos hídricos. Las autoridades y las instituciones responsables de la gestión del agua deben trabajar, en colaboración estrecha, con las comunidades locales, fomentar la participación y la transparencia. Igualmente, comunicar, de manera efectiva, los beneficios de una gestión adecuada del recurso hídrico, para construir una percepción positiva de apoyo en la población. [27].

Este deber ser no se presenta completamente en la comunidad del Timmy; el proceso debe incluir a la comunidad entera. Un proceso de educación para el desarrollo sostenible permitiría la participación de la comunidad como actor y protagonista de la gestión del agua, así como el desarrollo de los procesos adecuados de solicitud de los apoyos institucionales necesarios, para su optimización y conservación del ecosistema que depende del agua. En este sentido, el apoyo institucional en la gestión del agua se refiere al respaldo proporcionado por organismos gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, agencias reguladoras y otras instituciones relacionadas con la administración y la gobernanza del recurso hídrico [33]. Este apoyo es fundamental para garantizar una gestión eficaz, sostenible y equitativa del agua [34]. Pese a ello, en el Timmy, el apoyo institucional es algo deseado, más no logrado, prácticamente a ningún nivel, salvo en un momento donde intereses electorales condujeron al aporte de algunos

materiales con los que se organizó la infraestructura incipiente con la que cuentan, para el abastecimiento del agua:

“Infortunadamente, ni el colegio Agroecológico Amazónico El Buinaima, ni otras instituciones nos han aportado nada y sería bueno que nos dieran apoyo institucional. Y eso ha sido porque no se ha solicitado y porque ellos tampoco han venido acá. Yo creo que es como de ambas partes, ni han venido, ni lo hemos solicitado.” (G1-FO, 2023)

Esta apreciación muestra, además, que la comunidad llega a percibir que la dimensión educativa puede influir en la idea de organización y acción comunitaria. Asimismo, se considera que ha habido falta de solicitud de apoyo institucional por parte de la comunidad:

“si no se solicita un apoyo institucional, las instituciones muchas veces desconocen los problemas particulares en los que pueden apoyar. Esa parte es la que pueden hacer los colegios y nosotros como comunidad, ya que a través de la junta podemos pedir ayuda también.” (G1-FO, 2023)

También, hay la percepción de que el apoyo institucional debe proceder, específicamente, de la empresa prestadora del servicio del agua:

“pues yo soy consciente que el apoyo institucional lo debe proporcionar el SERVAF, es el que debe estar pendiente de darnos ese privilegio de la agüita, de construir el tanque, de hacer algo por este barrio, pero la verdad es que no lo hace. Ya se pasó el tiempo y no se ve eso.” (G1-PE, 2023)

En este sentido se observa, adicionalmente, que el agua se percibe como un privilegio y no como un derecho; ello muestra la necesidad del componente educativo que oriente la percepción de las personas y el conocimiento de los aspectos a los que tienen derecho. En síntesis, el agua como recurso es de importancia vital, tanto para el ser humano como para los seres vivos en general, ya que de ella depende su supervivencia. En consecuencia, la gestión que de ella se haga, para su uso sostenible, garantiza la habitabilidad de estos en un lugar determinado. Para ello, las poblaciones humanas deben aprender a realizar tal gestión; ello se logra con procesos serios y responsables de educación para el desarrollo sostenible, que les permitan comprender la dinámica ambiental de su entorno y la forma adecuada de hacer uso de los recursos. Asimismo, exigir su derecho a ellos, de tal forma que se garantice su permanencia y calidad en el tiempo.

Con esto en mente, el propósito de esta sección fue describir las acciones realizadas por la comunidad usuaria en el acceso y uso del agua de las microcuencas el Dedito y San Antonio del piedemonte andino – amazónico, para comprender su gestión del agua y los requerimientos para su desarrollo sostenible. Para ello se considera de manera parcial, la gestión del agua como el conjunto de actividades, políticas y prácticas destinadas

a administrar y conservar los recursos hídricos, que garanticen su acceso de una forma segura y limpia, mediante la captación, tratamiento y distribución de la misma, a través de sistemas de abastecimiento. El objetivo es satisfacer las necesidades de las comunidades y proteger el medio ambiente, a través del tratamiento y disposición segura de las aguas residuales, para prevenir la contaminación de cuerpos de agua y proteger la salud pública, entre otros aspectos [9].

El desarrollo sostenible concibe al desarrollo como un proceso armónico, donde la explotación de los recursos naturales, la gestión de las inversiones, la orientación del cambio tecnológico y las transformaciones institucionales, deben corresponder con las necesidades de las generaciones futuras [35]. La metodología principal con la que se abordó la investigación fue la teoría fundamentada, la cual está diseñada para generar teoría a partir de datos empíricos, en vez de validar teorías existentes. El objetivo último de un estudio de esta naturaleza es, por lo tanto, desarrollar teorías explicativas de la conducta humana [36].

Conclusiones

Los resultados evidencian la existencia de un sistema artesanal de abastecimiento de agua, con visiones y realidades múltiples, que van desde la de un manejo individual, hasta la de un manejo colectivo y con ánimo de lucro, por parte de algunas personas que organizaron el abastecimiento. Lo anteriormente indicado lleva a concluir que la educación para el desarrollo sostenible es una necesidad en todos los ámbitos; es importante en las escuelas, pero aún más necesaria en las comunidades, para lo cual también es fundamental que las instituciones educativas se vinculen con las comunidades.

En consecuencia, reconocer que el agua está en el centro del desarrollo sostenible, lo que resulta fundamental para todas las poblaciones, entender su interconexión con el sistema climático, la sociedad humana y el medio ambiente.

De igual manera, comprender que de no haber una adecuada gestión del agua en los territorios puede suponer un grave desafío para el desarrollo sostenible de los mismos, que, de ser, gestionada de manera eficiente y equitativa, el agua será quien fortalezca la resiliencia de los sistemas sociales, económicos y ambientales de las regiones. Para lograrlo, es la educación quien contribuye a comprender desde una visión de desarrollo sostenible los problemas ambientales alrededor, y generar actitudes positivas que, en sociedad misma, den respuesta y solución.

Referencias

- [1] S. Aguilar Martínez y G. A. Solano Pardo, "Evaluación del impacto por vertimientos de aguas residuales domésticas, mediante la aplicación del índice de contaminación (ICOMO) en caño grande, localizado en Villavicencio-Meta," trabajo de Pregrado, Universidad Santo Tomás, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://repository.usta.edu>.

co/handle/11634/14218

- [2] J. D. Abella, S. Agudelo y J. Cantor Mesa, "Poder blando en Colombia: biodiversidad y educación superior," *Orbis*, vol. 24, pp. 90-101, 2020.
- [3] I. G. González, M. Núñez Avellaneda y M. del C. Zúñiga, "Los macroinvertebrados acuáticos de la región andino-amazónica colombiana: Camino Andakí, departamento de Caquetá," *Revista Colombia Amazónica*, vol. 12, pp. 191-202, 2020.
- [4] E. Gudynas, "Los nudos del petróleo en Colombia: ambiente y ciencia, política y democracia," *Palabras al margen*, vol. 122, pp. 1-11, 2018.
- [5] A. Perdomo Perafán y D. L. Álvarez Guayara, "Valoración ambiental del transecto del río Hacha en la comuna norte de la ciudad de Florencia, Caquetá," *Environment & Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 35-54, 2022.
- [6] J. C. Piñeros Suárez, "El interaccionismo simbólico: oportunidades de investigación en el aula de clase," *Revista internacional de pedagogía e innovación educativa*, vol. 1, no. 1, pp. 211-228, 2021.
- [7] A. Strauss y J. Corbin, *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*, Medellín, Colombia: Imprenta Universidad de Antioquia, 2002.
- [8] Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), "Censo de población y vivienda. Zonas sur de Colombia," 2018.
- [9] G. Hatch Kuri y W. Costa Ribeiro, "Gestión del agua y relaciones de poder en América Latina," *Agua y territorio*, vol. 15, pp. 11-12, 2020.
- [10] J. Obando, E. Mora, L. Liévano, M. Hernández y D. Cárdenas, "La calidad del agua y su impacto social," *Revista Espacios*, vol. 40, no. 43, pp. 1-15, 2019.
- [11] T. Fontalvo, E. De la Hoz-Domínguez y E. De la Hoz, "Método de evaluación de la calidad del servicio de una unidad de atención al usuario en una empresa de servicio de agua en Colombia," *Información tecnológica*, vol. 31, no. 4, pp. 27-34, 2020, doi: 10.4067/S0718-07642020000400027
- [12] A. Bellver-Domingo y F. Hernández-Sancho, "Circular economy and payment for ecosystem services: A framework proposal based on water reuse," *Journal of Environmental Management*, vol. 305, art. 114416, 2022.
- [13] D. Daniel, A. Diener, J. van de Vossenbergh, M. Bhatta y S. Marks, "Assessing Drinking Water Quality at the Point of Collection and within Household Storage Containers

- in the Hilly Rural Areas of Mid and Far-Western Nepal," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 7, pp. 2172-2186, 2020.
- [14] A. Llanes et al., "¿De dónde viene y a dónde va el agua de las ciudades? Base de datos integrada para 243 centros urbanos argentinos," *Ecología Austral*, vol. 32, no. 3, pp. 1133-1149, 2022
- [15] J. O. Moreno Méndez, "Los retos del acceso a agua potable y saneamiento básico de las zonas rurales en Colombia," *Revista de ingeniería*, vol. 1, no. 49, pp. 28-37, 2020.
- [16] J. C. Zambrano Arciniegas, "Agua potable y saneamiento básico rural como política en territorios con más pobreza y violencia," *Revista de ingeniería*, vol. 1, no. 49, pp. 70-75, 2020.
- [17] L. Zapana, H. March y D. Sauri, "Las desigualdades en el acceso al agua en ciudades latinoamericanas de rápido crecimiento. El caso de Arequipa, Perú," *Revista de Geografía Norte Grande*, vol. 80, pp. 369-389, 2021.
- [18] E. González Sarmiento, J. Roa Pérez y L. Ortiz Ospino, "Análisis de las tecnologías en sistemas de abastecimiento de agua potable," *Investigación y desarrollo en TIC*, vol. 10, no. 2, pp. 32-44, 2019.
- [19] S. Huaquisto Cáceres y I. G. Chambilla Flores, "Análisis del consumo de agua potable en el centro poblado de Salcedo, Puno," *Investigación & Desarrollo*, vol. 19, no. 1, pp. 133-144, 2019.
- [20] E. Wells et al., "Meeting the Water and Sanitation Challenges of Underbounded Communities in the U.S.," *Environmental Science & Technology*, vol. 56, no. 16, pp. 11180-11188, 2022
- [21] H. Ritchie, F. Spooner y M. Roser, "Sanitation", 2019. [Online]. Available: <https://ourworldindata.org/sanitation>
- [22] T. Cetrulo, R. Marques y T. Malheiros, "An analytical review of the efficiency of water and sanitation utilities in developing countries," *Water Research*, vol. 161, pp. 372-380, 2019.
- [23] M. Osorio-Rivera, W. Carrillo-Barahona, J. Negrete-Costales, X. Llor-Lalvay y E. Riera-Guachichullca, "La calidad de las aguas residuales domésticas," *Polo del conocimiento: revista científico-profesional*, vol. 6, no. 3, pp. 228-245, 2021
- [24] B. Merchán-Sanmartín et al., "Design of Sewerage System and Wastewater Treatment in a Rural Sector: A Case Study," *International Journal of Sustainable Development and Planning*, vol. 17, no. 1, pp. 51-61, 2022.

- [25] J. Rak, K. Wartalska, and B. Kazmierczak, "Weather risk assessment for collective water supply and sewerage systems," *Water*, vol. 13, no. 14, pp. 1-22, 2021.
- [26] A. Mesa Martínez, "Desempeño institucional y gestión ambiental municipal, un análisis desde la percepción de los actores ambientales de la comunidad," *Lúmina*, vol. 22, no. 2, pp. 1-33, 2021.
- [27] J. Hernández González and D. Tagle Zamora, "Percepciones sociales del proceso de municipalización del agua potable en comunidades periurbanas de León, Guanajuato," *Región y sociedad*, vol. 32, pp. 1-26, 2020.
- [28] M. Galal Uddin, S. Nash, and A. Olbert, "A review of water quality index models and their use for assessing surface water quality," *Ecological Indicators*, vol. 122, pp. 1-21, 2021.
- [29] J. Al-Jawad, H. Alsaffar, D. Bertram, and R. Kalin, "A comprehensive optimum integrated water resources management approach for multidisciplinary water resources management problems," *Journal of Environmental Management*, vol. 239, no. 80, pp. 211-224, 2019.
- [30] N. Akhtar, M. Syakir, S. Bhawani, and K. Umar, "Various natural and anthropogenic factors responsible for water quality degradation: a review," *Water*, vol. 13, no. 2660, pp. 1-35, 2021.
- [31] Y. Ramos Parra and M. Pinilla Roncancio, "Calidad de agua de consumo humano en sistemas de abastecimiento rurales en Boyacá, Colombia. Un análisis infraestructural," *Revista EIA*, vol. 17, no. 34, pp. 1-15, 2020.
- [32] M. Luna Lamas, "Prevención de enfermedades mediante la potabilización del agua para consumo humano," *Revista electrónica de portales médicos*, vol. 17, no. 5, pp. 208-212, 2022.
- [33] C. Montoya Rodríguez and G. Valencia Agudelo, "Gestión comunitaria del agua en América Latina. Conflictos sociales y cambios institucionales," in *La lucha por los comunes y las alternativas al desarrollo frente al extractivismo. Miradas desde las ecología(s) política(s) latinoamericanas*, D. Roca-Servat and J. Perdomo-Sánchez, Eds. CLACSO, 2020, pp. 325-344.
- [34] A. Suárez Serrano, Á. Baldioceda Garro, G. Durán Sanabria, J. Rojas Conejo, D. Rojas Cantillano, and A. Guillén Watson, "Seguridad hídrica: gestión del agua en comunidades rurales del Pacífico Norte de Costa Rica," *Revista de ciencias ambientales*, vol. 53, no. 2, pp. 25-46, 2019, doi: 10.15359/rca.53-2.2
- [35] M. Casa, S. Laqui, C. Mamani Flores, Y. Maguiña, and K. Choque, "El estado capitalista

y perspectivas de desarrollo," *Revista Innova Educación*, vol. 1, no. 1, pp. 66-74, 2019.

- [36]C. Vivar, M. Arantzamendi, O. López-Dicastillo, and C. Gordo Luis, "La teoría fundamentada como metodología de investigación cualitativa en enfermería," *Index de enfermería*, vol. 19, no. 4, 2010.