

Evaluación de las barreras WASH en las comunidades andinas semirurales - Estudio piloto

Xavier Bravo^{1*}, Carlos García¹, Miguel Andrés Guerra¹

¹Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Departamento de Ingeniería Civil, Cumbayá, Quito, Ecuador.

*Autor para correspondencia/Corresponding author: xjbravoc@alumni.usfq.edu.ec

Assessment of WASH barriers in semi-rural Andean communities - Pilot study

Abstract

Water service in rural areas is a problem as they constantly fail to deliver a complete and efficient service to all users dependent on it or the systems implemented fail to be sustainable with the service and impact desired. Ecuador is no exception to this problem and like many other countries in the world it has failures in the quality of its rural water distribution systems. Water, Sanitation and Hygiene (WASH) sector approaches have been aimed at understanding the problems related to water, sanitation, and hygiene, as well as improving systems to achieve high impact public health and sustainable solutions. In Ecuador, WASH has attempted to develop an evidence-based database focused on the status of WASH targets and their relationship to poverty. The objective of this study is to raise barriers found in semi-rural Andean communities based on indicators raised around three approaches: cultural, third-party intervention and physical. For this purpose, interviews were elaborated based on compiled information provided by United Nations Children's Fund (UNICEF) relevant to the evaluation of aspects related to water, sanitation, and hygiene in households. The information obtained from the respondents' answers was transcribed in order to elaborate a database, then the answers that had the same theme including the key idea were grouped and coded. The results were then filtered based on the indicators of the three dimensions proposed in this pilot study, from which a table was created with the barriers found. As results we found barriers related to each of the indicators, highlighting the cultural aspect of water consumption and the role of women within the family, physical limitations, and the lack of technology to solve them and the lack of support or incomplete support from third parties. It is important to understand that communities act as complex systems where the same barriers cannot be extended to all the contexts of semi-rural Andean areas, much less Ecuador, each community must be studied individually to find their respective limitations and provide the most appropriate solution to have a high impact and be sustainable.

Keywords: WASH in Andean communities, Ecuador, water potabilization, sanitation, education



Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0



Editado por /
Edited by:
Eva O.L. Lantsoght

Recibido /
Received:
01/06/2023

Aceptado /
Accepted:
02/10/2023

Publicado en línea /
Published online:
07/12/2023



Resumen

El servicio de agua potable en las zonas rurales es un problema ya que, constantemente, no se logra entregar un servicio completo y eficiente a todos los usuarios que dependen de él. Asimismo, los sistemas implementados no logran ser sostenibles con el servicio e impacto deseado. Ecuador no es la excepción a este problema y, al igual que muchos otros países del mundo, presenta fallas en la calidad de sus sistemas de distribución de agua para el servicio rural. Por ello, el enfoque del sector *Water, Sanitation and Hygiene* (WASH) se ha orientado a comprender los problemas relacionados con el agua, el saneamiento y la higiene, así como a mejorar los sistemas para lograr soluciones sostenibles y de alto impacto en la salud pública. En Ecuador, WASH ha intentado desarrollar una base de datos en función de la evidencia y centrada en el estado de los objetivos WASH y su relación con la pobreza. El objetivo de este estudio es plantear las barreras encontradas en las comunidades andinas semirurales, a partir de indicadores planteados en torno a tres enfoques: cultural, intervención de terceros y físicos. Para ello, se elaboraron entrevistas con base en la información recopilada y proporcionada por *United Nations Children's Fund* (UNICEF) relevante para la evaluación de aspectos relacionados con el agua, el saneamiento y la higiene en los hogares. La información obtenida de las respuestas de los encuestados fue transcrita para elaborar una base de datos, luego se agruparon y codificaron las respuestas que tenían un mismo tema que englobaba la idea clave. Posteriormente, se filtraron los resultados con base en los indicadores de las tres dimensiones propuestas en este estudio piloto, a partir de lo cual se creó una tabla con las barreras encontradas. Como resultados, se encontraron barreras relacionadas con cada uno de los indicadores, destacando el aspecto cultural del consumo de agua y el rol de la mujer dentro de la familia, las limitaciones físicas y la falta de tecnología para resolverlas y la falta de apoyo o apoyo incompleto de terceros. Es importante entender que las comunidades actúan como sistemas complejos donde no se pueden entender las mismas barreras a todos los contextos de las zonas semirurales andinas y, mucho menos, del Ecuador. Cada comunidad debe ser estudiada individualmente para encontrar sus respectivas limitaciones y dar la solución más adecuada para que tenga un alto impacto y sea sostenible.

Palabras clave: WASH en comunidades andinas, Ecuador, potabilización de agua, saneamiento, educación

INTRODUCCIÓN

La Estrategia WASH (Agua, Saneamiento e Higiene) es una estrategia global impulsada por organismos internacionales, gobiernos y la sociedad civil para asegurar el acceso universal al agua, la higiene y el saneamiento dentro los objetivos de desarrollo sostenible [1]. La primera cuestión que se aborda en WASH está relacionada con el agua, cuya falta de acceso es perjudicial para la salud, la nutrición, la educación y el aprendizaje. El agua potable no solo es un requisito previo para la salud, sino que contribuye a los medios de subsistencia, la asistencia a la escuela, la dignidad y ayuda a crear comunidades resistentes que viven en entornos saludables.



Para fortalecer la implementación de los objetivos WASH dentro de las comunidades andinas en Ecuador, se instalarán cloradores para mejorar la calidad y el sistema de suministro de agua potable de cada comunidad. En muchos sectores, los enfoques impulsados por la oferta o descendentes, han demostrado ser menos eficaces que los enfoques impulsados por la demanda o ascendentes, ya que los primeros dejan de lado las preferencias y necesidades contextualizadas de los usuarios [2]. Para ello, el primer paso es entender el contexto de la comunidad y sus barreras para un estado WASH. Este estudio pretende incluir la variabilidad existente entre las comunidades sobre las limitaciones culturales, las limitaciones físicas y la intervención de terceros. El equipo de investigación desarrolló un modelo adecuado mediante entrevistas e inspección visual. Al reducir el contexto geográfico, político y normativo a un solo país y región, queremos analizar cómo se pueden reproducir los sistemas WASH bajo estas características.

Basándose en literatura provista por UNICEF, se estimaron posibles barreras que representan un impedimento para el desarrollo de los objetivos WASH en una comunidad, descritos en tres categorías: cultural, físico e intervención de terceros. La primera está dentro del contexto cultural, es decir, la educación, las creencias y las tradiciones ancestrales. Además, dentro de este contexto, se busca analizar cómo la falta de información, formación y concientización está relacionada con las prácticas de higiene. Por ejemplo, cuántas veces al día se lavan las manos. Zuthi describe que una educación higiénica adecuada es importante para una higiene eficaz [3]. En un estudio realizado por Kingo et al. para determinar las barreras físicas y cognitivas de las comunidades que limitan la obtención de un estado WASH, se terminan agrupando las mismas en las categorías mencionadas al inicio de este párrafo [4]. Dentro del cultural se abarcan aspectos más cognitivos, ya que se consideran principalmente sus creencias, a lo que se suma la falta de educación, concientización y capacitación. Por ejemplo, los hábitos de consumo de agua de un individuo pueden estar relacionados con los antecedentes culturales o con el acceso y, los individuos de las zonas que carecen de acceso al agua, pueden ser más propensos a conservarla [5]. El aspecto cultural puede tener en cuenta diferentes factores de la vida cotidiana. Como expone Jessica Kaminsky, las necesidades de agua y saneamiento —de interés para este estudio— pueden variar debido a prácticas como los tipos de inodoros que se utilizan (como sentarse en el baño), los hábitos culinarios (por ejemplo, si se vierte la grasa por el desagüe), o las tendencias de uso diario del agua impulsadas por las rutinas cotidianas [5][6].

Las limitaciones físicas incluyen a los ecosistemas y sus características, como el clima, el suelo, el relieve, la latitud, la altitud, la humedad y la disponibilidad de agua; así como la falta de espacio, la infraestructura, la innovación y la tecnología [7]. Para reconocer los primeros grupos de limitaciones se realizaron entrevistas y se complementó la recolección de información mediante inspección visual.

Para cumplir con los objetivos WASH es importante contar con las condiciones mínimas de una comunidad saludable y sostenible en términos de agua, saneamiento e higiene [8]. Por lo tanto, es vital romper las barreras en cuanto a la falta de conocimiento de la gente, la negligencia de los gobiernos y la falta de interés de las instituciones [9].

En esta investigación nos centramos en una comunidad que se basa en un entorno semirural. En este tipo de agrupaciones, la densidad de población es mucho menor



que la de una ciudad común y se caracteriza por un asentamiento poblacional mixto (local y extranjero) [10], [11]. Las áreas rurales en el Ecuador son territorios caracterizados por una gran dispersión de asentamientos humanos, característica que dificulta el levantamiento de información territorial (vialidad, espacios públicos, catastro, etc.) por su alto costo y el tiempo requerido [12]. En los Andes ecuatorianos, la sociedad civil se ha construido alrededor de las instituciones de la comunidad rural indígena que se ha desarrollado históricamente en oposición a los centros administrativos urbanos blanco-mestizos. Existe una evolución de las instituciones comunales indígenas en relación con el gobierno local y la política nacional. Incluso, las asociaciones andinas han jugado un papel importante en los procesos nacionales de democratización y descentralización [13]. El desarrollo rural engloba un conjunto de fenómenos sociales, culturales, políticos y económicos que, especialmente en regiones excoloniales como América Latina, para lograr el desarrollo, no se trata simplemente de la modernización y tecnificación [14].

CONTEXTO

El agua, el saneamiento y la higiene insalubres se estiman a nivel mundial tras tener en cuenta los resultados de varias enfermedades, principalmente las diarreicas. Entre los factores de riesgo se encuentran: la ingesta de agua no potable, la falta de agua vinculada a una higiene inadecuada, la mala higiene personal y doméstica, las prácticas agrícolas, el contacto con agua no potable y el desarrollo y la gestión inapropiada de los recursos hídricos o de los sistemas de agua [15]. Beber agua insalubre perjudica la salud y, los excrementos no tratados, contaminan las aguas subterráneas y superficiales que se utilizan para beber, regar, bañarse y consumir con fines domésticos. La contaminación química del agua sigue siendo una carga para el bienestar [16]. Es por esto que la primera cuestión que se aborda en WASH está relacionada con el agua, cuya falta de acceso es perjudicial para la salud, la nutrición, la educación y el aprendizaje. Un saneamiento deficiente expone a los niños a enfermedades infantiles y a la desnutrición, lo que puede repercutir en su desarrollo general, en su aprendizaje y, más adelante, en sus oportunidades económicas. Mientras que en algunas partes del mundo se ha mejorado el acceso al saneamiento, millones de niños de zonas pobres y rurales se han quedado atrás [17].

El último punto de interés de WASH es la higiene y cómo puede prevenir la propagación de enfermedades transmisibles. Una buena higiene es fundamental para prevenir la propagación de enfermedades infecciosas y ayudar a los niños a llevar una vida larga y saludable. Además, significa evitar enfermedades y gastar menos en atención sanitaria [18-21].

En las comunidades con recursos limitados, hasta el 70% de los sistemas de saneamiento fallan a los dos años de su construcción, lo que conlleva una disminución de la salud pública, ambiental y un aumento de los costes económicos [22]. La problemática del abastecimiento de agua potable, saneamiento e higiene en las comunidades debe ser analizada individualmente para reconocer las limitaciones existentes. Se sostiene que estos enfoques en WASH pasan por alto la complejidad inherente y la naturaleza específica del contexto de cada sistema local [23-27]. Los ingenieros, especialmente de los campos de la ingeniería ambiental y civil (que a menudo trabajan junto a profesionales de la salud pública), han centrado históricamente sus esfuerzos en



el avance de la sostenibilidad ambiental en las regiones en desarrollo del mundo a través de las intervenciones de WASH [28-31]. El acceso al agua potable, la higiene y el saneamiento para todas las personas está sujeta a la realización gradual, es decir, a la comprensión de las limitaciones de los recursos [32].

Pensar que los mismos factores tienen una relación constante en diferentes contextos sociales, geográficos y políticos ha llevado a que varios programas del sector WASH fracasen cuando se replican en otros contextos aparentemente similares [23].

Por último, y quizás lo más importante, el fracaso del saneamiento persiste porque la mayoría de los estudios evalúan la influencia de un factor individual en los resultados del saneamiento. Es necesario refundir los sistemas de saneamiento como sistemas complejos que interactúan con una vasta red de sistemas humanos, económicos, de infraestructura e institucionales igualmente complejos [5].



Ilustración 1. Localización del área de análisis (Comunidad Samael, Comunidad Cochasquí, Barrio San Francisco). Las tachuelas de colores son indicadores de las ubicaciones relevantes en el estudio. Se muestra el mapa del Ecuador de Google, resaltando la provincia de Pichincha y el Cantón Tocachi (flecha naranja).

MATERIALES Y MÉTODOS

Este artículo tiene como objetivo evaluar las barreras actuales a superar en lo que respecta a un estado WASH en dos comunidades andinas semirurales. En primer lugar, los investigadores realizaron encuestas de evaluación con la comunidad. Estos llevaron a cabo once entrevistas cara a cara con miembros de la comunidad. Los ítems del cuestionario se basaron en estudios relacionados con UNICEF.

Para el diseño de la encuesta, se recopiló la información proporcionada por UNICEF como indica su documento "Preguntas e indicadores principales para el monitoreo de los servicios de agua, saneamiento e higiene en las escuelas en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible", en relevancia sobre la evaluación de los aspectos de agua, saneamiento e higiene en los hogares, que les permite medir el nivel de cumplimiento



de los objetivos propuestos por WASH. Esto se realizó con el propósito de obtener información de las barreras, en base a los indicadores propuestos por este estudio para lograr un estado WASH.

La encuesta se dividió en tres secciones relacionadas con el agua, la higiene y el saneamiento y, cada una de las preguntas, fue elegida y elaborada de manera que se obtuvieran respuestas relacionadas con los indicadores de las limitaciones establecidas. Como la mayoría de las prácticas indígenas se fundamentan en creencias y valores peculiares, el estudio pretendía comprender el impacto de estas cosmovisiones en las iniciativas de desarrollo del agua [33]. Así, se llevaron a cabo entrevistas con temas de discusión para determinar las barreras que enfrenta la comunidad en este contexto para lograr el estado WASH. Las entrevistas cualitativas proporcionaron respuestas detalladas, con el fin de obtener relatos y perspectivas “profundas” y describir tanto los problemas observados como las soluciones [34]. La información obtenida sobre los significados, ideas y valores del agua se amplió para comprender las prácticas relacionadas al agua, saneamiento e higiene. A través de la investigación realizada en Kazajstán, se extrajeron las preguntas propuestas en este artículo académico relativas a las limitaciones físicas y a la intervención de terceros, con el fin de obtener información no solo sobre las limitaciones culturales, sino cara a cara de la comunidad sobre las limitaciones físicas y la intervención de terceros que cada persona cree que existe.

Las preguntas de las entrevistas se separaron en tres dimensiones, cada una de ellas correspondiente a uno o más indicadores. Cada respuesta se clasificó y codificó en función de los temas de las ideas; la idea expresada en cada una debe ser identificada y clasificada dentro de las dimensiones propuestas (códigos *a priori*). La información recogida a través de las encuestas y las entrevistas se transcribió literalmente. Las respuestas proporcionadas por los miembros de la comunidad se organizaron bajo sus códigos correspondientes para clasificarlas en ideas comunes (temas). Los resultados fueron filtrados con base en los indicadores propuestos en este estudio piloto y así toda respuesta fue colocada bajo su respectivo indicador. También se construyó una tabla en la que se observaron las barreras a superar, los indicadores propuestos y las descripciones de cada indicador a partir de las respuestas proporcionadas.

Las respuestas obtenidas se analizaron para compararlas con los objetivos fijados por WASH y obtener las limitaciones existentes. Los objetivos establecidos por WASH son sobre agua, saneamiento e higiene, de los cuales se obtuvieron los parámetros a analizar. Además, se propusieron tres tipos de barreras para obtener resultados específicos sobre estos parámetros definidos, que son físicas, culturales y de intervención de terceros. Las encuestas y entrevistas se formularon con el objetivo de medir las limitaciones existentes en la comunidad para lograr un estado WASH.

RESULTADOS

Los resultados se presentan en tres tablas divididas por las dimensiones consideradas: cultural, intervención de terceros y física. Las tablas contienen las dimensiones mencionadas, los indicadores correspondientes a cada una, una breve descripción y las barreras encontradas clasificadas por indicador.



En la tabla 1, correspondiente a la dimensión cultural, tenemos tres características: concientización (ideas de la comunidad), preparación (trabajo técnico y falta de formación del operador del agua de la comunidad), cultura y creencias ancestrales (hábitos de la gente en lo referente al consumo del agua).

Tabla 1. Obstáculos señalados en las entrevistas: cultural

Cultural		
Características	Descripción	Barreras
Concientización	Las ideas de la comunidad se expresan en temas como la ingesta de agua, el lavado de manos, el tratamiento de la basura y la falta de conocimiento sobre temas relacionados con el agua.	Consumo de agua no tratada, desconocimiento de los procesos y gestión del sistema de suministro de agua.
Preparación	Habla del trabajo del técnico y de cómo la falta de formación hizo que el agua tuviera una mala dosificación de cloro durante algún tiempo.	Falta de conocimientos técnicos y actualización constante de las habilidades y conocimientos del operario.
Cultura y creencias ancestrales	Habla de los hábitos de la gente a la hora de beber agua y su predisposición al tratamiento. También aborda temas de higiene femenina que siguen siendo tabú y el papel del hombre y la mujer en la familia.	El tratamiento del agua no es necesario debido a la calidad del agua procedente de la fuente, las cuestiones relacionadas con la higiene femenina se consideran indecorosas e inapropiadas, el papel de la mujer en la familia es menor que el del hombre.

En la tabla 2, correspondiente a la dimensión de intervención de terceros, se presentan cuatro características: dificultad para determinar los requisitos (discute diferencias dentro de una misma comunidad), intervención del gobierno (expresa la opinión de la comunidad sobre la no intervención del gobierno), apoyo de las ONG (ayuda proporcionada), falta de capital y recursos humanos (explica sobre la falta de personal para diferentes actividades en la comunidad).

Tabla 2. Obstáculos señalados en las entrevistas: intervención de terceros

Intervención de terceros		
Características	Descripción	Barreras
Dificultad para determinar los requisitos	Discute las diferencias dentro de una misma comunidad en el acceso a los servicios de agua y alcantarillado.	Falta de participación e información sobre los temas y las decisiones tomadas por la junta del agua.
Intervención del gobierno	Expresa la opinión de la comunidad sobre la no intervención del gobierno y cómo la junta es la que organiza todos los asuntos relacionados con el agua.	El gobierno no ha intervenido con ayuda para resolver los problemas relacionados con el agua en la comunidad, la organización de la junta es la que ha llevado a cabo todos los proyectos.



Intervención de terceros		
Características	Descripción	Barreras
Apoyo de las ONG	Se entiende que la ayuda fue proporcionada por organizaciones ajenas al gobierno ecuatoriano y al desconocimiento de la comunidad.	Poca participación de instituciones no relacionadas con el gobierno, no toda la población conoce la intervención de la embajada de Japón.
Falta de capital y recursos humanos	Explica cómo hay poco personal relacionado con el agua y la recogida de basuras, así como la formación que se ha impartido y cómo la comunidad se ha organizado internamente para recaudar fondos.	Solo hay un operario encargado del proceso de depuración del agua, y solo hay un recolector de basura que trabaja una vez a la semana.

En la tabla 3, correspondiente a la dimensión física, tenemos cuatro características: clima y suelo, relieve del terreno (topografía), infraestructura y tecnología (limitaciones), humedad y disponibilidad del agua.

Tabla 3. Obstáculos señalados en las entrevistas: físicas

Físicas		
Características	Descripción	Barreras
Clima y suelo	Habla de la situación climática actual y de la importancia de los recursos hídricos.	El clima local es seco, con pocas precipitaciones, y el agua es un recurso limitado.
Relieve del terreno	Explica cómo la situación topográfica en la que se encuentra la comunidad establece diferencias y limitaciones del servicio.	Los hogares tienen más o menos acceso al agua según su ubicación y altitud.
Infraestructura y tecnología	Limitaciones en las infraestructuras y la tecnología que permitirían un servicio completo de distribución de agua y recogida de aguas residuales.	Faltan tecnologías como las bombas de agua que permitirían un mayor alcance en la distribución, hay partes sin la infraestructura necesaria para la recogida de aguas residuales y de alcantarillado.
Humedad y disponibilidad de agua	Habla de la disponibilidad de agua en diferentes partes del municipio y de la capacidad de la fuente de suministro.	Debido al crecimiento del sector y al limitado acceso a los recursos hídricos, hay zonas con escasez de agua.

BARRERAS CULTURALES

Dentro de esta barrera, se analizaron tres indicadores, correspondientes a la concientización de la comunidad en temas relacionados con el agua, la formación de los técnicos que son parte de la administración del agua de la comunidad y las culturas y tradiciones existentes en una comunidad andina de la sierra ecuatoriana.



Sensibilización de la comunidad

En este indicador se analizaron las respuestas de las encuestas y las entrevistas en relación con las prácticas previas al consumo de agua, el desconocimiento del funcionamiento y los problemas que enfrenta la junta de agua, los hábitos de higiene personal y el manejo de residuos. Cabe señalar que la junta de agua se refiere a una organización comunitaria, con una junta directiva y una administración que se encargaba de gestionar el agua para el consumo y las aguas residuales; en este caso, no se encargaba del agua de riego.

Se puso de manifiesto que la mayoría de la gente tiende a beber el agua directamente del grifo sin más tratamiento previo que el proporcionado por el operador de la junta del agua. Esta práctica podría ser contraproducente, ya que, según los testimonios, hubo casos en los que el agua ya no estaba clorada. Esto fue expresado por varios miembros de la comunidad. Por ejemplo, uno de ellos dijo: "en mi familia es costumbre beber agua directamente del grifo, no se le hace ningún tratamiento por nuestra parte".

Otro punto importante que hay que entender es que algunas personas de la comunidad no tenían claro el proceso que se lleva a cabo con el agua destinada al suministro. Por lo tanto, quedó claro que es importante educar a los consumidores sobre los peligros de beber agua no tratada y las medidas que deben tomarse para prevenir estos casos. Un usuario de la comunidad Samael afirmó: "la verdad no conozco el procedimiento, no podría decir qué, y menos sugerir cómo hacerlo. Más bien la gente que sabe del tema que lo haga de la manera correcta".

Preparación

Como parte de la junta de agua de la comunidad, se había designado a un operador que se encargaba directamente de las cuestiones técnicas relacionadas con la distribución de agua para el consumo; se indicó que supervisaba la purificación del agua potable, la cloración y el control de la fuente principal de abastecimiento de agua. La comunidad indicó que esta persona tenía conocimientos muy básicos o deficientes y que la capacitación que había recibido fue impartida solo por la Secretaría del Agua (SENAGUA) hace años. En referencia a los conocimientos técnicos del organismo operador de agua, un entrevistado cree "que son básicos, porque durante un tiempo SENAGUA envió técnicos y parece que se capacitaron".

Esto indica una falta de actualización constante por parte del operador, que fue advertida por los usuarios, junto con un deseo común de mejorar sus conocimientos técnicos en la gestión del agua. Sobre la actualización de conocimientos del operador, se mencionó que "no están actualizados, en este caso, por ejemplo, el operador debería estar constantemente actualizado, pero veo que no hay eso".

La falta de capacitación y conocimiento por parte del operador había llevado a la comuna a enfrentar problemas en el pasado. En el caso concreto de Cochassquí, se evidenció que hubo un momento en que el agua llegó con una carga excesiva de cloro como consecuencia de una mala dosificación proporcionada por el operador, lo que posteriormente llevó a la suspensión del tratamiento del agua. Este fue un ejemplo de la importancia del conocimiento y de cómo la falta de este puede llevar a la suspensión del



funcionamiento de la planta de tratamiento o a la intoxicación por una mala dosificación de un agente químico como el cloro. Respecto a las consecuencias producto del poco conocimiento técnico, se reveló que “antes sí venía con una cantidad de cloro, pero actualmente eso ya no ha ocurrido”.

Culturas y tradiciones

En relación con el consumo de agua, había dos prácticas comunes: beber agua directamente del grifo y hervir el agua antes de consumirla; sin embargo, una de estas prácticas predominaba sobre la otra. Como se ha especificado anteriormente, los usuarios bebían agua del grifo en un gran porcentaje. Un número mínimo de usuarios tenía el hábito de hervir el agua, como mencionó este usuario: “lo normal que se hace aquí, que es hervir el agua que sale del grifo”.

Pocas personas indicaron que hervían el agua antes de consumirla, lo cual es una práctica correcta para eliminar los microorganismos presentes en la misma. Por otro lado, el grupo de personas que indicó que bebía agua directamente del grifo no lo hacía sabiendo que el agua era tratada por el operador de la junta de agua, sino que indicaba la confianza en la fuente de agua. Indicaron que el agua provenía de Malchinguí y Tabacundo, y que sabían que esta fuente proporcionaba agua limpia y apta para el consumo; reforzaron esta idea porque en años anteriores se habían realizado muchos estudios sobre el agua que llegaba a la comunidad, fruto de proyectos gubernamentales que nunca se materializaron. Estas personas olvidaron la existencia de microorganismos en el agua que forman parte de ella de manera natural y que en la conducción hubo exposición a contaminantes. En lo que se refiere a la fuente de agua, un individuo comentó que “el agua que se utiliza en la comunidad de Cochascú proviene de Malchinguí y Chiriyacu, es una fuente que se considera prácticamente limpia y, en mi opinión, no necesitaría tratamiento.”

En cuanto al uso del agua, todos los usuarios expresaron que utilizaban el agua no solo para el consumo, sino también, principalmente, para el cuidado de las huertas orgánicas en casa y para el cultivo de alimentos para consumo personal. Se entendió que la comunidad no utiliza el agua para actividades económicas relacionadas con la agricultura, ya que no existía un sistema de riego para los usuarios, como indicó uno de ellos: “por supuesto que sí, para el cuidado de las plantas y el lavado de la ropa y no para las actividades económicas”.

En el momento de las entrevistas, se ha comprobado que las mujeres presentes en el hogar prefieren no ser entrevistadas y confían esta tarea al cabeza de familia que, en este caso, son los hombres.

Por ejemplo, en uno de los casos se visitó el domicilio de una de las usuarias. Al no estar presente su marido, ella lo indicó como motivo para no contestar a la encuesta argumentando que prefería que lo hiciera él y que este tenía más conocimientos sobre el tema. Reiteró que no podía contestar y quería esperar a que llegara su esposo.

Se observó que, en las comunidades andinas, todavía existe un papel secundario de la mujer en las decisiones que se toman en el hogar. También, se develó que el hombre



es la principal fuente de ingresos en el hogar y que las mujeres se dedican a las tareas domésticas o a trabajos secundarios como la costura. Esto podría estar relacionado con la falta de respuesta a las preguntas sobre el cuidado de la higiene menstrual de las mujeres, que todavía se considera un tema tabú y que desata una reacción de recelo por parte de ellas.

INTERVENCIÓN DE TERCEROS BARRERAS

Este índice analizó cuestiones relacionadas con la intervención realizada por el gobierno, el apoyo de las ONG o la intervención de terceros, así como la percepción de las partes de la comunidad con respecto a la ayuda ofrecida. Igualmente, se estudió las dificultades para determinar las necesidades de las diferentes áreas de las comunidades a las que se proporciona el uso del agua y la falta de capital y recursos humanos dentro de las mismas.

Dificultad para determinar los requisitos

En una visión general, se observó que habían dos sectores distintos dentro de la comunidad, los que tenían agua constante con buen caudal y los que experimentaban deficiencias en el servicio. Una parte de la comunidad expresó que contaban con una gran cantidad de agua y que la mayoría de los cortes que se habían producido fueron por periodos cortos debido a reparaciones realizadas en las tuberías del sistema de suministro. Esta zona de la comunidad expresó más bien que hay una alta presión de agua, lo que ha dañado las tuberías de los hogares. Como señaló un miembro de la comunidad:

Bueno, a veces sí cortan, pero por muy poco tiempo y sí avisan. El inconveniente aquí es que hay mucha presión de agua, siempre es tan fuerte que las tuberías se dañan, hay mucha presión de agua y cómo es eso, no lo sé, pero hay mucha presión de agua.

Se puede observar que, en esta zona, el suministro de agua no era un problema ya que su servicio era constante durante todo el año. Sin embargo, esta misma zona expresó que el servicio era deficiente en otros sectores y que el suministro de agua dependía del área estratégica en la que se encuentra el hogar. Los problemas de abastecimiento se producían regularmente cuanto más alejado estaba el lugar de la fuente de suministro. En las zonas alejadas, también se dijo que la deficiencia es más notoria los fines de semana, días en los que no había agua en el intervalo de la mañana. En este caso, un usuario situado en una zona favorable indicó:

Bueno nosotros estamos ubicados estratégicamente en esta parte que es la hondonada, que nunca falta porque estamos en la parte donde se embalsa el agua, pero para los sectores que están más alejados hay veces que dicen que les falta agua.

Señalaron que, otra de las causas de la deficiencia de agua, es el crecimiento de la comunidad de Cochasquí. Esto sucedió porque la misma compró el agua al municipio de



Tabacundo, lo que dificulta su eficiente distribución a todas las partes de la comunidad. Respecto a la carencia de agua, un usuario mencionó: "hay muchas dificultades, diría yo. El cantón ha crecido bastante y como diría que es una red a nivel cantonal a mi comunidad le ha faltado".

Por otro lado, en lo que respecta al alcantarillado, existía un problema similar relacionado con la ubicación. Así, las zonas situadas cerca de la red principal de alcantarillado eran las que disponían del servicio, mientras que las más alejadas utilizaban una fosa séptica para tratar las aguas residuales de los hogares.

Se puede observar que las necesidades en las diferentes zonas de la comunidad fueron satisfechas de manera desigual, ya que algunas zonas tienen el suministro de agua y el alcantarillado necesarios y otros sectores tienen cortes de agua y falta de alcantarillado.

Intervención del gobierno

Desde la perspectiva de los usuarios del servicio de agua, el apoyo gubernamental que se ha brindado ha sido prácticamente nulo, lo que implica una autonomía por parte de la comunidad a la hora de prestar este servicio. El apoyo brindado por el estado ha sido en forma de capacitación en temas básicos para el operador por parte de la junta y tiempo atrás se enviaron técnicos de SENAGUA; pero no se reportó ningún otro tipo de ayuda. Como se destacó en una de las respuestas de los usuarios, SENAGUA intervino en la comunidad para capacitar a los miembros de la junta de agua y a su operador específicamente.

Hubo confusión o desconocimiento por parte de la comunidad en cuanto a la diferencia entre el Estado y el municipio, ya que muchos consideran que los aportes realizados por el municipio podrían ser considerados intervención gubernamental. Esto se observó en una de las respuestas de los usuarios:

Creo que no porque todo lo que se ha hecho en función del agua lo ha gestionado, la municipalidad. Como tal es una entidad estatal, ellos han gestionado, han hecho el sistema y obviamente con el apoyo de los interesados. El alcantarillado fue una parte de la ayuda de la embajada de Japón, esta parte y la otra que se construyó recientemente, eso lo puso la municipalidad, creo.

Así, todo el desarrollo y la asistencia relacionados con el agua y sus servicios han sido proporcionados por la junta de agua, la municipalidad y alcaldía a la que pertenece la comunidad. Su población determinó que todos los servicios prestados fueron gracias a la gestión realizada por la junta de agua en cuanto a la adquisición del agua, su manejo y la dotación de un sistema de alcantarillado. También se expresó que la alcaldía de Pedro Moncayo brindó asistencia en los trámites necesarios para solicitar un tramo de tuberías de alcantarillado.

Como tal el gobierno no ha prestado ninguna ayuda. Lo que tenemos es directamente de lo que hizo la junta de agua y la alcaldía de Pedro Moncayo que supervisan este servicio. Hace unos años, la junta de agua fue informada que la embajada de Japón estaba realizando un proyecto, entonces, por iniciativa



de la junta de agua se decidió unirse a este a través de la alcaldía de Pedro Moncayo, donde nos ayudaron con la documentación y así se hizo un tramo de alcantarillado. Es gracias a esto que algunas partes de Cochasquí cuentan con un sistema de alcantarillado. Muchas veces se han realizado estudios previos para la realización de proyectos, pero siempre han quedado como proyectos por realizar que nunca se han concluido.

Era evidente que dentro de la comunidad había confusión entre las funciones del municipio y las del estado, sin embargo, la mayoría estaba de acuerdo en que la junta de agua actúa de forma autónoma en beneficio de la comunidad con el apoyo del municipio y la alcaldía.

Apoyo de las ONG

En relación con el apoyo de terceros, ONG o entidades no gubernamentales, hubo un proyecto de gran importancia. Hace algún tiempo, la junta de agua presentó la documentación necesaria para que la embajada japonesa considerara la construcción de un ramal de alcantarillado. Para ello, recibieron la ayuda del municipio de Pedro Moncayo. Gracias a este ramal, parte de la comunidad cuenta ahora con el servicio de alcantarillado, ya que pueden conectar las tuberías al ramal principal. Uno de los usuarios indicó anteriormente que hubo una intervención de la embajada japonesa para la construcción de un tramo de alcantarillado principal, así: “el alcantarillado fue una parte de ayuda de la embajada japonesa, esta parte y la otra parte que se acaba de construir, que fue puesta por el municipio, creo”.

La comunidad no expresó ningún otro tipo de apoyo o intervención. Llama la atención que la mayoría de los miembros de la comunidad no consideraron que se tratara de una ayuda de la embajada japonesa, sino de una gestión realizada por la junta y en otros casos ni siquiera se mencionó este tema. En otras palabras, parte de la comunidad no estaba al tanto del trabajo que se realizaba.

Falta de capital y recursos humanos

La comunidad solo contaba con un operador para el suministro de agua y la basura solo se recogía los lunes. Había poco personal asignado a la recolección de desechos y captación de agua, lo que suponía una limitación en el proceso de mantenimiento que se había organizado para cumplir con las normas mínimas. Como mencionó un poblador respecto a la recolección de basura:

Bueno, se recicla y bueno, el basurero viene los lunes, todos en la comunidad usamos los desechos orgánicos para las huertas. Los plásticos y cartones los recoge un vecino de la comunidad, ayuda aquí si se recicla y ayuda con ese dinero a la comunidad.

Había un gasto importante relacionado con el capital, ya que el agua suministrada se compra al municipio de Tabacundo, lo que implicaba un coste mensual importante a cubrir. Una parte de la comunidad se había organizado para reunir capital para mejorar los servicios recibidos, pero esto contrastaba con otras zonas donde la población no



había podido reunir fondos para comprar sistemas de almacenamiento que les ayudara con la falta de agua. Por ejemplo, uno de los entrevistados indicó que había un vecino que aportaba capital a la comunidad recogiendo los plásticos y cartones que se desechaban en los distintos hogares. El problema del agua quedó patente en las respuestas de uno de los miembros al referirse al suministro de agua: “el agua que compra la junta de agua al municipio de Tabacundo”.

BARRERAS FÍSICAS

El indicador de limitaciones físicas trataba principalmente dos cuestiones, la principal relacionada con las condiciones naturales existentes en la ubicación de la comunidad y la segunda relacionada con cómo se podía mejorar los sistemas de tratamiento de agua y aguas residuales.

Clima y suelo

Tanto el clima como el suelo de la comunidad de Cochasquí eran secos y con escasas precipitaciones, lo que constituía un factor limitante muy importante, ya que los recursos hídricos eran escasos y, como decían los miembros de la comunidad, estos recursos debían ser optimizados al máximo. Por lo tanto, las actividades agrícolas estaban limitadas en la zona. Respecto a la importancia del agua, un individuo menciona: “lógicamente, no diría que el 100 por ciento, aquí es un tema bastante seco (refiriéndose al clima y suelo característico de Cochasquí), tengo huerta orgánica”. Esto también podría evidenciarse en las fotos tomadas de la comunidad.



Figura 1. Iglesia de Cochasquí



Figura 2. Barrio San Francisco



Figura 3. Calles de Cochasquí.



Forma del terreno

Como se comenta más adelante, hay zonas en Cochasquí en las que el suministro de agua no era suficiente. Depende no solo de la proximidad a la fuente de abastecimiento sino también de la posición vertical con respecto a la misma. Como se indicó en las partes profundas o por debajo de ella, el agua se acumulaba y por eso el recurso era mayor. Cuanto más alta y alejada estaba la zona, más difícil era que el agua llegara y faltaban bombas que ayudaran a transportar el agua a zonas de difícil acceso. Esto, unido a la constante expansión del cantón, había provocado dificultades en la distribución del agua.

Como primera aproximación a la importancia del relieve, se evidenció el hecho de que la ruta para llegar a la comunidad atravesaba diferentes terrenos escarpados y la ruta hacia la comunidad sube gradualmente por una montaña. Este hecho también fue mencionado por los miembros de la comunidad en algunas respuestas: "sí, más que nada en la zona de subida saben que hay cortes de agua y que es más difícil que llegue el agua porque no hay un sistema de bombeo que ayude a que llegue el agua".

Humedad y disponibilidad de agua

Aunque hay zonas de Cochasquí que tenían una gran cantidad de agua debido al crecimiento de la comunidad, se había manifestado que la principal deficiencia es la cantidad de agua que existe, afectando así a algunos usuarios y zonas de la comunidad. Ya se había mencionado que la expansión de la comunidad era un problema, ya que el suministro no satisfacía la demanda. Se sabe que el agua se distribuía a través de tuberías. Un usuario de la comuna mencionó: "tenemos más o menos 10 m³ al mes".

Además del problema principal, los inconvenientes se debieron principalmente a reparaciones de la tubería; sin embargo, estos cortes fueron escasos a lo largo del mes y de corta duración. Además, en cuanto a las reparaciones en la tubería: "hubo algún pequeño fallo en la tubería, pero se arregló rápidamente en unas dos horas solamente".

Infraestructura y tecnología

En cuanto a la infraestructura de la comunidad, un objetivo importante a lograr era mejorar las tuberías existentes, ya que las que se instalaron suelen estar dañadas y, en muchos puntos, había daños en las tuberías debido a la presión del agua existente.

Pues sí, a veces cortan, pero por un periodo muy corto y sí avisan. El inconveniente aquí es que hay mucha presión de agua, siempre es tan fuerte que las tuberías se dañan. Hay mucha presión de agua y, cómo será, eso no lo sé, pero hay mucha presión de agua.

El sistema óptimo de suministro de agua para la comunidad requeriría cisternas, bombas de agua, tanques de almacenamiento, un sistema que optimice la presión y lograr un mayor alcance. Además, brevemente, se determina que es necesario construir más líneas de alcantarillado para poder conectar más viviendas al sistema y erradicar el uso de fosas sépticas.



En el pasado, se intentó utilizar un sistema de purificación del agua a base de sal, pero la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), que es un organismo regulador de la calidad del agua, prohibió el uso de este método y exige el cumplimiento de los niveles de cloro en el agua para aprobar su calidad para el consumo.

Tenemos un operador que se encarga de la cloración del agua y, durante un tiempo, la dosis que se hacía era muy alta, por eso se suspendió la cloración. Anteriormente se utilizaba un método diferente en el que se utilizaba sal, sin embargo, ARCA prohibió el uso de este método y debido a que se deben cumplir ciertos niveles cada cierto tiempo se volvió a clorar el agua, sin embargo, esto no se hizo.

DISCUSIÓN

Como primer punto, las entrevistas realizadas mostraron que la distribución de agua no era eficiente en toda la comunidad, ya que había zonas con deficiencia de agua y otras con exceso de presión de agua, lo que incluso provocaba daños en las tuberías. Distintos factores locales como las fuentes de abastecimiento disponibles, oferta de agua, dispersión de viviendas y factores climáticos, representan una complejidad en el sistema de abastecimiento de agua de zonas rurales. Se observa tanto en el estudio realizado como en la literatura, que existe una coincidencia de factores en las barreras físicas indicadas en la tabla 3. Es esta la primera imposición para poder obtener un mejor sistema de distribución más equitativo [35].

Este problema estaba compuesto por varias partes, es decir, no se podía clasificar como un solo punto o como una sola limitación, sino como la relación de varias limitaciones. Así, este problema se componía de: la falta de capacidad de distribución, el relieve de la zona que dificulta la correcta circulación del agua y la falta de infraestructuras que permitan una mayor cobertura del servicio.

El inconveniente encontrado sobre la distribución inequitativa en las comunidades entrevistadas no solo puede verse como un tema de limitaciones geográficas, sino como una suma de varios factores limitantes que deben ser superados para obtener objetivos WASH sostenibles. Es así como, directamente, podemos relacionar este problema no solo con la geografía sino con la falta de tecnología e infraestructura. Como indica un estudio realizado por la revista *Invernus*, donde se elabora una revisión literaria del Foro Mundial del Agua y la gestión de los recursos hídricos en Latinoamérica, en zonas rurales que se encuentran bajo el sistema de gestión comunitaria este sistema presenta problemas recurrentes debido a la falta de recursos para su operación, además de ser sistemas con procesos poco tecnificados. [36]

Otro factor importante fue la mejora constante de las técnicas y los conocimientos por parte del operador. La falta de este conllevó a una mala dosificación del cloro en el proceso de potabilización del agua en tanques que afecta los niveles de toxicidad del agua y puede suspender la depuración. Además, influye en la decisión de los consumidores sobre los beneficios de un sistema de depuración. Si hay presencia excesiva de cloro residual en el agua, el mismo puede resultar tóxico para el consumo humano [37]. Este tema está relacionado con la intervención de instituciones gubernamentales, como



un estudio realizado por Ruth Meinzen-Dick que concluye que las organizaciones administradoras de agua y los gobiernos deberían tener una estrecha relación para generar un impacto en la administración del agua, los gobiernos deberían buscar una relación basada en el aprendizaje adaptativo para sobrellevar retos existentes [38].

En el caso de la comunidad de Cochasquí, debido a que el Estado es el encargado de las capacitaciones del operador a través del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (antes llamado SENAGUA), el operador se ha limitado a los conocimientos impartidos en esa; aunque esta capacitación no ha sido continua [38]. Como se indica en un estudio realizado sobre factores que impulsan el éxito de acción colectiva en materia al agua, saneamiento e higiene, el apoyo y la acción del gobierno local es crítica, ya que si los departamentos gubernamentales responsables de decidir, como oficinas de agua de distritos, autoridades locales y líderes, valoran y destinan recursos, se demuestra que resulta en once casos exitosos [13].

Otra limitación presentada mostró preferencia a no clorar el agua, porque creían que la fuente de agua que abastecía a la comunidad tenía buena calidad y era apta para el consumo sin tratamiento, sin considerar los posibles contaminantes en el proceso de conducción. Un estudio referente a brotes de enfermedades transmitidas por el agua a causa de deficiencias del sistema de distribución demostró que la contaminación de los sistemas de distribución ocasionó un aumento de brotes de enfermedades transmitidas por el agua en los Estados Unidos. En los últimos 30 años se registraron 498 hospitalizaciones y nueve muertes debido a causa de estas enfermedades [39]. El alcantarillado es un servicio que se prestaba por partes, ya que solo las zonas cercanas al sistema proporcionado por la embajada japonesa eran las que contaban con este servicio. Por lo tanto, es necesario seguir construyendo ramales de alcantarillado. Como se determina en un estudio realizado en Jiangsu-China, el inadecuado tratamiento de aguas domésticas en zonas rurales es el causante de graves problemas de salud y propagación de enfermedades, ya que estas fluyen directamente a los cuerpos de agua que están cercanas a áreas pobladas afectando a más del 60% de la población [40].

Se observó que había una buena higiene con respecto al lavado de manos; sin embargo, no fue posible obtener información sobre la higiene menstrual porque se consideró un tema inapropiado y se prefirió no hablar de ello. El desconocimiento de la higiene menstrual genera en mujeres, adolescentes y niñas; miedos, inseguridades y temor [41]. Una de las principales limitaciones fue que la encuesta solo pudo administrarse a los hombres considerados jefes de familia, lo que hizo que las respuestas estuvieran sesgadas por hogar. Era importante obtener más de una encuesta por hogar. Otra limitación fue la desconfianza de la información en la comunidad; muchas personas no querían realizar la entrevista porque consideraban al entrevistador como alguien extranjero y extraño. Por lo tanto, se necesitaba una persona que formara parte de la comunidad como guía para establecer una conexión entre el entrevistado y el entrevistador.

Es importante ampliar el estudio para encontrar alguna correlación de las barreras según el contexto de la comunidad o un sistema que pueda comprender las necesidades individuales de cada comunidad para que pueda ser acatado, ya que su aceptación es un factor importante para el éxito del proyecto. De este modo, se



fomenta la aceptación de los usuarios y la participación significativa en la toma de decisiones y las contribuciones al proyecto.

Para futuros trabajos, se debería ampliar el análisis a más zonas de la Sierra andina para encontrar y agrupar barreras similares y analizar si son generalizables a este sector o si son particulares de las comunidades de la misma zona geográfica y contexto sociocultural. El estudio debería ampliarse a otras regiones del Ecuador como la Costa, la Amazonía y Galápagos. Se deben diseñar sistemas que garanticen la sostenibilidad de las intervenciones realizadas para resolver las barreras encontradas. El proyecto puede ampliarse en el tiempo y no solo evaluar las necesidades y diseñar sistemas para resolverlas, sino también evaluar la efectividad del sistema de solución aplicado donde se encontrarán barreras en diferentes dimensiones.

CONCLUSIONES

Este documento presenta tres barreras principales de las cuales derivan en indicadores más específicos, las cuales se correspondían o variaban dentro de los parámetros establecidos a través de la realización de entrevistas efectuadas, puerta a puerta, en la comunidad de Cochasquí. Las entrevistas consistían en preguntas abiertas para que se permita a la persona brindar una respuesta amplia que nos permita entender u obtener mayor información y, la parte de las barreras físicas, se vio apoyada por la inspección visual.

Esta publicación responde al objetivo de comprender las necesidades y limitaciones de las comunidades andinas semirurales centradas en necesidades y preferencias contextualizadas sobre cada comunidad, debido a que se desconoce si estas son generales de la región o varían dentro de la misma; mediante la realización de encuestas que permiten entender y evidenciar las limitaciones.

En conclusión, se pudo observar que las limitaciones mencionadas sí existían e impedían alcanzar los objetivos planteados por WASH en cuanto a un sistema de agua potable y de aguas residuales. Se observó que el gobierno dejó de intervenir en capacitaciones tiempo atrás y hubo limitaciones geográficas que llevaron a una mala distribución del agua, en parte por la falta de un sistema de tecnología e infraestructura que permita mejorar la distribución del agua. La higiene referente lavado de manos no era un problema, ya que existía una cultura al respecto. La basura se eliminaba adecuadamente y los residuos orgánicos se gestionaban de forma eficiente y se reutilizaban como abono en los huertos. No obstante, en cuanto a la higiene femenina, era difícil de determinar porque no se obtuvo información de la encuesta. Otro aspecto cultural que es una fuente de cambio es el pensamiento de la comunidad sobre el consumo de agua, pensando que, al ser la fuente hídrica agua cristalina, esta ya no requería de tratamiento y era consumible. Respecto al saneamiento, se encontraron deficiencias en algunas áreas porque no tienen un sistema de alcantarillado y todavía tratan las aguas residuales con fosas sépticas. En un contexto general, fue importante entender que los problemas existentes en la comunidad para lograr los objetivos no dependen de una sola restricción sino de un conjunto de estas. Por lo tanto, se pudo observar que una misma respuesta corresponde a varios indicadores dentro de las restricciones. Asimismo, se percibieron relaciones entre la geografía y limitantes tecnológicas e infraestructura, la relación entre



la falta de capacitación y la intervención gubernamental y cómo estas llevan a que la comunidad tome la decisión de no potabilizar el agua.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la comunidad de Cochasquí ubicada en la parroquia Tocachi, cantón Pedro Moncayo, por su amabilidad al permitirnos realizar las encuestas pertinentes para poder recolectar la información necesaria para esta investigación, en especial a las autoridades y miembros de la Junta del Agua de Cochasquí.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Miguel Andrés Guerra: supervisión general del proyecto y revisión del manuscrito. Carlos García: curación de datos para la investigación y redacción del manuscrito. Xavier Joao Bravo: concepción de la investigación, diseño de la metodología y realización de la investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses con relación a la publicación de este artículo.

REFERENCIAS

- [1] Edeso, M. (2021). *WASH: Estrategia de agua, saneamiento e higiene. ¿Qué es?* Fundación Anesvad. <https://www.anesvad.org/estapasando/definicion-estrategia-wash-anesvad/>
- [2] Davis, A., Javernick-Will, A. y Cook, S. (2017). *Multi-method approach to identify community practices for sanitation systems*. Engineering Project Organization Conference. Stanford, EE. UU. https://www.researchgate.net/publication/326379121_Multi-Method_Approach_to_Identify_Community_Priorities_for_Sanitation_Systems
- [3] Rahman, Mst. F., Hossen, Md. A., Pal, S. K., Mazumder, M. H., Hasan, S. M. F. y Hoque, Md. M. (2022). Evaluating knowledge, awareness and associated water usage towards hand hygiene practices influenced by the current COVID-19 pandemic in Bangladesh. *Groundwater for Sustainable Development*, 19, 100848. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2022.100848>
- [4] Lise Kingo, Durán, P., Cortés, J., & Chávez, D. (2015). *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) o cómo aterrizar la utopía de un mundo mejor*. UNESDOC. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>
- [5] Faure, J., Faust, K. y Kaminsky, J. (2019). Legitimization of the inclusion of cultural practices in the planning of water and sanitation services for displaced persons. *Water*, 11(2), 359. doi: <https://doi.org/10.3390/w11020359>
- [6] Workman, C. L., Cairns, M. R., de los Reyes, F. L. y Verbyla, M. E. (2021). Global water, sanitation, and hygiene approaches: Anthropological contributions and future directions for engineering. *Environmental Engineering Science*, 38(5), 402–417. doi: <https://doi.org/10.1089/ees.2020.0321>
- [7] Avila Ruiz, F. (2021). *Algunos conceptos y consejos para llegar al desarrollo sostenible*. Zenodo. doi: <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5171407>
- [8] Zarza, L. (2021). *¿Qué significa WASH? Iagua*. <https://www.igagua.es/respuestas/que-significa-wash>
- [9] Romero, C. (2015, junio 30). *Logros y desafíos del agua y saneamiento en la región*. Naciones Unidas. <https://news.un.org/es/audio/2015/06/1409621>
- [10] Gutiérrez, A. Q. y Salto, A. (2022). *¿Qué es una comunidad semirural y cuál es la labor de PRAE?* Proyecto Roberto. <https://www.proyectoroberto.org.mx/la-gaceta/que-es-una-comunidad-semirural-y-cual-es-la-labor-de-prae/>
- [11] Martínez, L. (2002). *Economía política de las comunidades indígenas*. Abya-Yala. <https://ocaru.org.ec/wp-content/uploads/2020/05/Economia-politica-de-las-comunidades-indigenas-Luciano-Martinez-Valle.pdf>
- [12] Godoy, I., Marx, J., Freire, M. J. y Campillo, R. (2018, agosto 16). *Territorios rurales Zuleta*. OPTe. <https://opteuce.com/portfolio/territorios-rurales-zuleta/>
- [13] Korovkin, T. (2001 Reinventing the Communal Tradition: Indigenous Peoples, Civil Society, and Democratization in Andean Ecuador. *Latin American Research Review*, 36(3), 37–67. <https://www.jstor.org/stable/2692120>
- [14] North, L. L. (2008). El desarrollo rural: Sine qua non del desarrollo nacional. *Revista del Centro Andino de Estudios Internacionales*, 8(2), 1–19. <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/comentario/article/download/123/131>
- [15] Prüss-Üstün, A., Kay, D., Fewtrell, L. y Bartram, J. (2004). Unsafe Water, Sanitation and Hygiene. In M. Ezzati, A. López, A. Rodgers y C. Murray (Eds.), *Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors* (pp. 1321-1352). World Health Organization Geneva. https://www.researchgate.net/publication/253651949_Unsafe_Water_Sanitation_and_Hygiene
- [16] World Health Organization. (2022). *Water, sanitation, and hygiene (WASH)*. World Health Organization Health Topics. https://www.who.int/health-topics/water-sanitation-and-hygiene-wash#tab=tab_1
- [17] UNICEF. (2021b). *Sanitation*. UNICEF. <https://www.unicef.org/wash/sanitation>
- [18] UNICEF. (2021a). *Hygiene*. UNICEF. <https://www.unicef.org/wash/hygiene>
- [19] UNICEF Ecuador. (2019, diciembre 02). *Respuesta de UNICEF Ecuador en WASH: Planta de Tratamiento de Agua en Rumichaca* [video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=DhNJ9NcCr68&ab_channel=UNICEFEcuador
- [20] Azoulay, A. (2019). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: No dejar a nadie atrás*. UNESCO. <https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/LecturasRecomendadas/2019/No-dejar-a-nadie-atrasC.pdf>



- [21] UNICEF. (2017). *Estrategia de agua, saneamiento e higiene 2016–2030*. UNICEF. <https://www.unicef.org/ecuador/media/3701/file>
- [22] Davis, A., Javernick-Will, A. y Cook, S. (2018). The use of qualitative comparative analysis to identify pathways to successful and failed sanitation systems. *Science of The Total Environment*, 663, 1–26. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.291>
- [23] Valcourt, N., Walters, J., Javernick-Will, A., Linden, K. y Hailegiorgis, B. (2020). Understanding rural water services as a complex system: An assessment of key factors as potential leverage points for improved service sustainability. *Sustainability*, 12(3), 1243. doi: <https://doi.org/10.3390/su12031243>
- [24] Ecuatorian Water Regulation and Control Agency. (2018, marzo 22). *ARCA celebra, con trabajo y resultados, el Día Mundial del Agua*. ARCA. <http://www.regulacionagua.gob.ec/arca-celebra-con-trabajo-y-resultados-el-dia-mundial-del-agua/>
- [25] Harvey, A. (2021, julio). *Ten factors for viable rural water services*. Global Waters. <https://www.globalwaters.org/resources/assets/ten-factors-viable-rural-water-services>
- [26] World Bank Group. (2017). Pipe(d) dreams: Water supply, sanitation, and hygiene progress and remaining challenges in Ecuador. *Wash Poverty Diagnostic Series*, 1, 1–55. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/28223>
- [27] Ramesh, A., Blanchet, K., Ensink, J. H. J. y Roberts, B. (2015). Evidence on the effectiveness of water, sanitation, and hygiene (WASH) interventions on health outcomes in humanitarian crises: A systematic review. *PLOS ONE*, 10(9), e0124688. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124688>
- [28] Walters, J. P. (2016). Exploring the use of social network analysis to inform exit strategies for rural water and sanitation NGOs. *Engineering Project Organization Journal*, 6(2–4), 92–103. doi: <https://doi.org/10.1080/21573727.2016.1241243>
- [29] Pugel, K., Peabody, S. y Javernick-Will, A. (2021). *Factors driving success in collective action approaches to WASH*. USAID. https://www.globalwaters.org/sites/default/files/collective_action_brief_final_508.pdf
- [30] Ngure, F. M., Reid, B. M., Humphrey, J. H., Mbuya, M. N., Pelto, G. y Stoltzfus, R. J. (2014). Water, sanitation, and hygiene (WASH), environmental enteropathy, nutrition, and early child development: Making the links. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1308(1), 118–128. doi: <https://doi.org/10.1111/nyas.12330>
- [31] Mihelcic, J. R., Naughton, C. C., Verbyla, M. E., Zhang, Q., Schweitzer, R. W., Oakley, S. M., Wells, E. C. y Whiteford, L. M. (2017). The Grandest Challenge of All: The Role of Environmental Engineering to Achieve Sustainability in the World's Developing Regions. *Environmental Engineering Science*, 34(1), 16–41. doi: <https://doi.org/10.1089/ees.2015.0334>
- [32] Hortelano Villanueva, L. y Hidalgo García, M. del M. (2016). *El agua como derecho humano: Retos y limitaciones*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2016/DIEEEA78-2016_DerechoAgua_MMHG.pdf
- [33] Akpabio, E. M. (2012). Water meanings, sanitation practices and hygiene behaviours in the cultural mirror: A perspective from Nigeria. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 2(3), 168–181. doi: <https://doi.org/10.2166/washdev.2012.073>
- [34] Lansbury Hall, N. (2019). Challenges of WASH in remote Australian Indigenous communities. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 9(3), 429–437. doi: <https://doi.org/10.2166/washdev.2019.154>
- [35] Lampoglia, T., Agüero, R. y Barrios, C. (2008). *Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldes y alcaldesas de municipios rurales y pequeñas comunidades*. Organización Panamericana de la Salud. https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/BARRIOS%20et%20al%202009%20Guia%20de%20orientacion%20alcaldes.pdf?iframeView=true
- [36] Pinos, J. y Malo-Larrea, A. (2018, enero). El derecho humano de acceso al agua: una revisión desde el Foro Mundial del Agua y la gestión de los recursos hídricos en Latinoamérica. *Innumus*, 13(1), 12–20. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/11509/1/%282018%29%20Pinos%20%26%20Malo%20-%20El%20derecho%20humano%20de%20acceso%20al%20agua%20una%20revisi%3%b3n%20desde%20el%20Foro%20Mundial%20del%20Agua%20y%20la%20gesti%3%b3n%20de%20recursos%20h%3%adricos%20en%20Latinoam%3%a9rica.pdf>
- [37] Zafra, A., Joaquín, P. y Jauregui, C. (2008). Efectos de los trihalometanos sobre la salud. *Higiene y Sanidad Ambiental*, 8, 280–290. https://saludpublica.ugr.es/sites/dpto/spublica/public/inline-files/bc51018a2311531_Hig_Sanid_Ambient.8.280-290%282008%29.pdf



- [38] Meinzen-Dick, R. (2007). Beyond panaceas in water institutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(39), 15200–15205. <https://doi.org/10.1073/pnas.0702296104>
- [39] Craun, G. F. y Calderon, R. L. (2001). Waterborne disease Outbreaks Caused by Distribution System Deficiencies. *American Water Works Association*, 93(9), 64–75. doi: <https://doi.org/10.1002/j.1551-8833.2001.tb09287.x>
- [40] Li, Z. (2021). Treatment and technology of domestic sewage for improvement of rural environment in China-Jiangsu: A research. *Science Progress and Research*, 1(4), 305–314. <https://doi.org/10.52152/spr/2021.146>
- [41] Pérez, L. D. C., González, M. y Clavijo, V. (2022). *Diseño de una campaña comunicacional sobre la higiene menstrual como derecho para las niñas de la institución educativa Altos del Rosario sede Sierra Flor ubicada en Sincelejo, Sucre*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Cartagena]. Repositorio UdeC. doi: <https://doi.org/10.57799/11227/3638>