

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

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

Xavier Joao Bravo Coello

Carlos Miguel García Moncayo

Ingeniería Civil

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Ingeniería Civil

Quito, 12 de diciembre de 2022

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

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

Xavier Joao Bravo Coello

Carlos Miguel García Moncayo

Miguel Andrés Guerra, Ph.D. en Ingeniería Civil

Quito, 12 de diciembre de 2022

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Xavier Joao Bravo Coello, Carlos Miguel García Moncayo

Código: 136365, 129930

Cédula de identidad: 1725152258, 0927203075

Lugar y fecha: Quito, 12 de diciembre de 2022

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

El servicio de agua en las zonas rurales es un problema ya que constantemente no logran entregar un servicio completo y eficiente a todos los usuarios que dependen de él o 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 rural. Por ello, los enfoques del sector WASH se han 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 basada en 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 semi-rurales a partir de indicadores planteados en torno a tres enfoques: cultural, intervención de terceros y físico. Para ello, se elaboraron entrevistas en base a la información recopilada y proporcionada por 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. Luego se filtraron los resultados en base a los indicadores de las 3 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 extender las mismas barreras a todos los

contextos de las zonas semi-rurales 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 claves: WASH en comunidades andinas, Ecuador saneamiento de agua, saneamiento y educación

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. Thus, 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 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 encompassing the key idea were grouped and coded. The results were then filtered based on the indicators of the 3 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 sanitation, sanitation, and education

TABLA DE CONTENIDO

Introducción al proyecto integrador.....	11
Marco Teórico.....	14
Desarrollo del Tema	22
Metodología.....	27
Resultados.....	29
Barreras culturales	32
Sensibilización de la comunidad.....	32
Preparación	33
Culturas y tradiciones	34
Intervención de terceros barreras.....	36
Dificultad para determinar los requisitos	36
Intervención del gobierno	38
Apoyo de las ONG	40
Falta de capital y recursos humanos.....	40
Barreras físicas	41
Clima y suelo	42
Forma del terreno	42
Humedad y disponibilidad de agua.....	43
Infraestructura y tecnología	44
Conclusiones.....	45
Referencias bibliográficas.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Obstáculos señalados en las entrevistas - Cultural	29
Tabla 2 Obstáculos señalados en las entrevistas - Intervención de terceros	30
Tabla 3 Obstáculos señalados en las entrevistas - Físicas	31

INTRODUCCIÓN AL PROYECTO INTEGRADOR

En este proyecto “Evaluación de las barreras WASH en las comunidades andinas semirurales - Estudio piloto”, se derivó de un proyecto elaborado por el grupo de Ingenieros Sin Fronteras de la Universidad San Francisco de Quito, en el cuál el objetivo era ayudar a comunidades con escasas de agua potable mediante la instalación de cloradores de agua. Este grupo está conformado por estudiantes de varias ramas de la ingeniería. La introducción de prácticas interdisciplinarias permite a estudiantes y profesionales establecer conexiones entre varios tipos de conocimientos para utilizarlos en la resolución de los retos globales actuales (Guerra, Bedón, et al., 2022). El primer punto realizado por el grupo fue la división de áreas técnicas en el que se evaluaban los aspectos mecánicos del clorador a usarse, mientras que la otra parte se encargó de la evaluación de lugares donde el proyecto pueda ser realizable. Mediante la convivencia con el grupo, se pudo expandir conocimientos referentes a la ingeniería y sus diferentes aplicaciones, así como obtener experiencia en diferentes aspectos mediante la realización de los proyectos e iniciativas presentadas en conjunto. Además de esto, se realizaron contactos con autoridades de distintas comunidades en las que el acercamiento realizado no fue como un estudiante de ingeniería, sino como un profesional el cual ofrece un servicio. Es por esto que resultan necesarios métodos de aprendizaje que se incorporen a la pedagogía del aprendizaje en equipo centrado en el estudiante, como los basados en proyectos, en casos, en la investigación y en la resolución de problemas (Sedaghat, 2018). Mediante Ingenieros Sin Fronteras, para la realización de proyectos se aplicaron conocimientos técnicos adquiridos a lo largo de la carrera, y además durante el proceso se adquirieron destrezas y conocimientos basados en el desarrollo del proyecto. De donde no solo se aprendieron nuevos conocimientos teóricos, sino mediante el trabajo práctico

sobre el mismo. Otro punto relevante, es que se trabajó de manera interdisciplinaria considerando diferentes aspectos fuera de la ingeniería, ya sean administrativos, comunicativos y organizacionales, habilidades que difícilmente se aprenden en la universidad, pero que son vitales a la hora de salir al campo laboral.

En un enfoque más directo, se trabajó en el proyecto en la evaluación de barreras existentes que se eligieron para la instalación del clorador de agua. Esta parte fue aún más enriquecedora, ya que se tenía que conocer las limitantes existentes para la aplicación de este, un aspecto importante a considerar es al usuario ya que el diseño de proyectos está basado en necesidades y limitantes del usuario, esto es algo considerado a lo largo de la carrera de manera implícita, pero no existe una enseñanza directa para afrontarlos, la universidad provee las herramientas y conocimientos necesarios para que en el mundo laboral se pueda lidiar con los mismos, pero la experiencia es la que permite comprender como afrontar estos casos. Dado que las carreras de construcción están inextricablemente conectadas con la práctica en el mundo real, los módulos pedagógicos pueden aplicar técnicas basadas en problemas, proyectos, aprendizaje experimental, juegos de rol y otras técnicas para que los estudiantes se enfrenten a retos interdisciplinarios (Guerra, Acosta, et al., 2022). En esta parte se observó un aprendizaje conforme se realizaron visitas a las comunidades y que resultan importante para la realización de proyectos.

A la par que se realizaban las entrevistas como parte del proyecto, se tuvo contacto con los diseños de infraestructura civil, es decir se observó la infraestructura utilizada para los diferentes procesos existentes en el tratamiento del agua como la captación, la conducción, distintos sistemas de cloración los cuáles en muchos casos no eran utilizados de manera correcta o inclusive quedaban inutilizados. Es decir, hubo un acercamiento real a la ingeniería civil, hubo una transición de imágenes de obras y cálculos que son

primordiales en la enseñanza universitaria, a los casos reales que resultan ser los más importantes.

También hubo una aplicación en lo que respecta a la organización del proyecto, ya que los participantes del proyecto integrador fueron encargados en investigar, evaluar y decidir la comunidad más apropiada para que se pueda aplicar el proyecto propuesto por Ingenieros Sin Fronteras.

MARCO TEÓRICO

Durante décadas, los especialistas en salud pública han defendido la importancia de contar con agua, saneamiento e higiene (WASH) eficaces para reducir la transmisión de enfermedades fecales-orales (Cairncross et al., 2010). Los estudios relacionados con el suministro de agua y saneamiento han informado del valor económico del tiempo ahorrado en la recogida de agua y en la búsqueda de lugares seguros para defecar (Bartram & Cairncross, 2010). Como menciona el Dr. Lee Jong - Wook, Director General de la Organización Mundial de la Salud, el agua y el saneamiento son uno de los principales motores de la salud pública. A menudo se refiere a ello como "Salud 101", lo que significa que una vez que podamos asegurar el acceso al agua potable y a instalaciones de saneamiento adecuadas para todas las personas, independientemente de la diferencia en sus condiciones de vida, se ganará una gran batalla contra todo tipo de enfermedades (Jong-Wook, 2004). El agua, el saneamiento y la higiene son necesarios para sobrevivir y prosperar, son importantes y necesarios para la salud, la nutrición, la educación y otros resultados. El agua, el saneamiento y la higiene insalubres (WASH) se estiman a nivel mundial teniendo en cuenta los resultados de varias enfermedades, principalmente las diarreicas. Entre los factores de riesgo se encuentran la ingestión de agua no potable, la falta de agua vinculada a una higiene inadecuada, la mala higiene personal y doméstica y las prácticas agrícolas, el contacto con agua no potable y el desarrollo y la gestión inadecuados de los recursos hídricos o de los sistemas de agua (Prüss-Üstün et al., 2004).

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 y la accesibilidad al agua, la higiene y el saneamiento sostenibles. Esta estrategia está alineada con los objetivos de desarrollo sostenible (Edeso, 2021). 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 sólo es un requisito previo para la salud, sino que contribuye a los medios de subsistencia, la asistencia a la escuela y la dignidad, y ayuda a crear comunidades resistentes que viven en entornos saludables.

Existen escasas investigaciones y pruebas programáticas sobre el efecto de las malas condiciones de agua, saneamiento e higiene (WASH) del entorno físico en el desarrollo cognitivo, sensoriomotor y socioemocional de los niños en edad temprana. Además, muchas de las intervenciones comunes en materia de WASH no están diseñadas específicamente para proteger a los bebés en los primeros 3 años de vida, cuando se establecen la salud intestinal y el crecimiento lineal (Ngure et al., 2014).

Beber agua insalubre perjudica la salud con enfermedades como la diarrea, y los excrementos no tratados contaminan las aguas subterráneas y superficiales que se utilizan para beber, regar, bañarse y para fines domésticos. La contaminación química del agua sigue siendo una carga para la salud (Organización Mundial de la Salud, 2022). 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 (UNICEF, 2021b). 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. Una buena higiene significa evitar enfermedades y gastar menos en atención sanitaria (UNICEF, 2021a).

El objetivo de Abastecimiento de Agua, Saneamiento e Higiene en Ecuador fue desarrollar una base de datos de evidencia centrada en el estado de los objetivos de WASH y la relación entre la pobreza y WASH, en términos de calidad de acceso, prestación de servicios y sostenibilidad con respecto a los resultados de desarrollo humano, en particular las enfermedades transmisibles y la desnutrición crónica (Grupo del Banco Mundial, 2017). Las enfermedades diarreicas -casi el 90% de las cuales se han atribuido a la falta de agua, higiene y saneamiento (WASH)- son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en los niños menores de cinco años en los países de ingresos bajos y medios, donde matan a más niños que el VIH, la malaria y el sarampión juntos [1], *Shigella*, *E. coli*), virus (por ejemplo, cólera, hepatitis A y E) y parásitos (por ejemplo, *Cryptosporidium*, helmintos transmitidos por el suelo) a nuevos huéspedes humanos (Ramesh et al., 2015). Las tendencias a largo plazo en la cobertura del suministro de agua y saneamiento (WSS) muestran una mejora constante en la cobertura de agua y saneamiento en Ecuador desde la década de 1990. Ecuador ha mejorado constantemente la cobertura de abastecimiento de agua y saneamiento desde 1990. La cobertura en las pequeñas zonas rurales ha ido mejorando poco a poco los índices de cobertura de acceso al agua y al saneamiento, pero aún quedan muchas lagunas por cubrir (Grupo del Banco Mundial, 2017). En las zonas rurales de Ecuador, el servicio de distribución de agua se gestiona principalmente a través de las juntas de agua, una creencia contemporánea y cada vez más prevalente en el sector internacional de desarrollo de agua y saneamiento rural (WatSan) es que los esquemas de gestión comunitaria (CBM) son ineficaces para proporcionar un acceso sostenido a los servicios. Se trata de un cambio en la filosofía de que las comunidades deben ser las únicas responsables del mantenimiento de su

tecnología WatSan, normalmente a través de un comité comunitario de agua (CWC) (Walters, 2016). Hacer que los responsables de la toma de decisiones del gobierno (por ejemplo, las oficinas de agua del distrito, las autoridades locales y los líderes) valoren, prioricen y destinen recursos a los esfuerzos de acción colectiva resultó ser fundamental para el éxito en las 11 experiencias. (Pugel et al., 2021). WASH en Ecuador trata de eliminar la barrera para que las personas puedan acceder al agua, al saneamiento y a la higiene, y que su acceso sea gratuito; un ejemplo de ello es la intervención del capítulo WASH de UNICEF Ecuador que construyó una planta de tratamiento de agua en Rumichaca y 25 estaciones de baño, para mejorar la calidad del acceso al servicio de todo el tránsito de personas en esta zona fronteriza (UNICEF Ecuador, 2019). Los ingenieros, especialmente de los campos de la ingeniería ambiental y civil (y a menudo trabajando 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 (Mihelcic et al., 2017). Las intervenciones mencionadas anteriormente, que incluyen a profesionales de la ingeniería en organismos gubernamentales y no gubernamentales, se centran más en las tecnologías e intervenciones de agua y saneamiento que en la higiene.

En esta investigación nos centramos en una comunidad que se basa en un entorno semirural. En este tipo de comunidades, la densidad de población es mucho menor que la de una ciudad común, se caracteriza por un asentamiento poblacional mixto que (local y extranjero). Una de las principales características de este tipo de comunidades es que sus estrategias de vida se basan en un proceso de multiactividad, que combina actividades agrícolas con actividades relacionadas con el comercio y los servicios, con el objetivo principal de obtener los recursos necesarios para la vida cotidiana (Gutiérrez Granados & Salto Domínguez, 2022). Usualmente, una comunidad es conceptualizada en el caso

específico de Ecuador como un grupo de familias que controlan una variedad de recursos (individual y colectivamente) y un sistema ecológico micro-diversificado, desarrollan relaciones de cooperación, principalmente basadas en la relación sanguínea o ritual para beneficios comunes (Martínez Valle, 2002). 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 (Godoy et al., 2018). 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 comunidades andinas han jugado un papel importante en los procesos nacionales de democratización y descentralización (Korovkin, 2001). El desarrollo rural engloba un conjunto de fenómenos sociales, culturales, políticos y económicos que, especialmente en regiones ex-coloniales como América Latina. Para lograr dicho desarrollo, no se trata simplemente de la modernización y tecnificación de la producción agrícola y ganadera, ni tampoco del crecimiento y funcionamiento eficiente de los mercados (North, 2008).

Para analizar las posibles barreras que impiden el desarrollo de los objetivos de lavado dentro de una comunidad, se describen 3 categorías: la cultura, el físico y la 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 concienciación 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 (Rahman Zuthi et al., 2022). Algunas de las principales cuestiones que tienen que ver con la

representación de las comunidades ante las instituciones gubernamentales, y la comprensión del contexto sociocultural. Las poblaciones rurales necesitan organizaciones coherentes y representativas - asociaciones, sindicatos, cooperativas y partidos - para defender sus intereses ante los agentes privados y públicos, y para tener una voz que pese dentro del sistema de toma de decisiones de los gobiernos y dentro de la burocracia estatal (North, 2008). Además de explorar los significados del agua, los estudiosos sostienen que el agua como objeto material no puede separarse del contexto social, ya que el agua y la cultura se co-construyen, es decir, el agua y la sociedad están tan interrelacionadas que el medio ambiente influye en la cultura, que a su vez influye en el medio ambiente. Por ello, algunos trabajos han profundizado en las formas en que se percibe y valora el agua más allá de su uso (Workman et al., 2021).

Se definirán las barreras físicas y su influencia con respecto al agua, el saneamiento y la higiene. Las barreras físicas incluyen todas las características del lugar, como el clima, el suelo, el relieve, la altitud, la infraestructura, la falta de espacio físico y la innovación y la tecnología. Debido a las proyecciones actuales de cambio climático, se espera que la calidad y la cantidad del agua disminuyan, además; las características geológicas influyen en la disponibilidad y la cantidad de agua para la higiene doméstica y personal, sin olvidar que en los diferentes meses del año el uso del agua puede variar debido a otros factores (Sultana et al., 2019).

En cuanto a las barreras culturales, la mayor parte de la información actual se olvida de relacionar la cultura con la implementación de los servicios para lograr los objetivos establecidos por WASH, lo cual es fundamental. Muchos pueblos indígenas tienen una larga y estrecha relación con territorios específicos, y con los recursos naturales que hay en ellos, suelen tener un conocimiento amplio y detallado de los ecosistemas y de las condiciones ambientales (Peña, 2004). Lo que parece faltar es el papel de los factores

culturales de las creencias, las normas, los valores, el conocimiento local y la espiritualidad en la influencia de los contextos más amplios de los comportamientos por los que se producen las contaminaciones y la propagación de enfermedades. En una amplia revisión de la literatura, se han analizado las dimensiones espaciales y temporales de los factores culturales que limitan los esfuerzos de intervención para abordar los desafíos del agua y el saneamiento en los países en desarrollo. Entre los factores se encuentran los tabúes y la ambivalencia en torno a los excrementos humanos y la mejora del estatus de los individuos, entre otros factores socioeconómicos y físicos (Akpabio, 2012). En nuestro caso, la cuestión cultural se divide en los siguientes aspectos a analizar: falta de educación, concienciación, formación, culturas ancestrales y creencias.

El último foco por tratar en las limitaciones para lograr los objetivos WASH es la cultura; el sector rural a lo largo de la historia ha sido descuidado por el gobierno y muchas veces sus derechos han sido vulnerados. Los estudios realizados revelan que los derechos de los indígenas reciben un reconocimiento relativamente escaso en los tribunales, pero que la negociación y los acuerdos fuera del sistema judicial parecen ser relativamente más eficaces para promover las reivindicaciones indígenas. Los pueblos indígenas se han enfrentado a una discriminación sistemática y a la exclusión del poder político y económico, y siguen estando sobrerrepresentados entre los más pobres, los analfabetos y los indigentes (Jiménez et al., 2014). Es importante que se tenga en cuenta la ayuda externa a la comunidad a la hora de aplicar soluciones relacionadas con el agua, el saneamiento y la higiene. Los organismos gubernamentales o del sector público y el sector privado asumen el papel de proveedores, es decir, son responsables de prestar el servicio a los ciudadanos (titulares de derechos), de acuerdo con las políticas, normas y contratos que rigen la prestación de servicios (UNICEF, 2017). En este estudio, los factores que se analizarán en este enfoque están relacionados con: El apoyo de las ONG,

la intervención del gobierno, la falta de capital y recursos humanos, y la dificultad para determinar las necesidades.

DESARROLLO DEL TEMA

En el mundo actual, cada vez más regiones no tienen acceso al agua potable. Cuando los servicios de agua y saneamiento no están disponibles -o están mal gestionados- la población se expone a riesgos nocivos pero prevenibles para su salud (Organización Mundial de la Salud, 2022). Se calcula que en 2016 se podrían haber evitado 1,9 millones de muertes en todo el mundo si las comunidades contaran con servicios adecuados de agua, saneamiento e higiene (UNICEF, 2017). El agua, el saneamiento y la higiene (WASH) y la educación son agentes importantes para lograr comunidades saludables y sostenibles. El acceso al saneamiento, el agua, la energía y los alimentos son problemas mundiales que requieren cada vez más soluciones sistémicas (Davis et al., 2017).

Una de cada tres personas en el mundo no tiene acceso a agua potable (UNICEF Ecuador, 2019). Analizando el ritmo actual de progreso, miles de millones de personas seguirán sin poder disfrutar de su derecho de acceso al agua, ni de los beneficios que dicho acceso puede proporcionar (Azoulay, 2019). El saneamiento deficiente está asociado a la transmisión de enfermedades diarreicas, tifoidea, lombrices intestinales y poliomielitis; también agrava el retraso en el crecimiento y contribuye a la propagación de la resistencia a los antimicrobianos (Organización Mundial de la Salud, 2022).

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 y ambiental y un aumento de los costes económicos (Allie Davis et al., 2018). Alrededor de 829.000 personas en países de ingresos bajos y medios mueren cada año a causa del agua insalubre y de un saneamiento e higiene deficientes (Organización Mundial de la Salud, 2022). Por ello, uno de los principales objetivos de desarrollo sostenible para los próximos 15 años será promover el acceso universal a los servicios de agua, saneamiento e higiene (Romero, 2015).

La problemática del abastecimiento de agua potable, saneamiento e higiene en las comunidades debe ser analizada individualmente para reconocer las limitaciones existentes. Sostenemos que estos enfoques en WASH pasan por alto la complejidad inherente y la naturaleza específica del contexto de cada sistema local (Valcourt et al., 2020). ARCA reconoce la importancia de las juntas de agua potable en la gestión, uso y protección del agua potable para los ciudadanos (Agencia Ecuatoriana de Regulación y Control del Agua, 2018). La junta de agua potable es la unidad de administración de dicho discurso que está en contacto con la comunidad. Este sistema de administración se utiliza en diferentes partes del mundo para tratar las operaciones del agua en las zonas rurales, por ejemplo un sistema de mantenimiento basado en la comunidad (CBMS) ha servido como política oficial del gobierno para las operaciones y el mantenimiento del agua rural (O&M) en Uganda (Harvey, 2021). La realización del 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 (Hortelano Villanueva & Hidalgo García, 2016). La perspectiva de las partes interesadas, en este caso los habitantes de las comunidades, es especialmente importante para comprender sistemas complejos con factores e interrelaciones para los que no se dispone de información cuantitativa objetiva o no es posible recopilarla. (Valcourt et al., 2020). Los problemas complejos de WASH a menudo exigen la colaboración, ya sea porque superan las capacidades de una sola entidad o porque los esfuerzos actuales están fragmentados o ahogados por incentivos perversos (Pugel et al., 2021). Además, el problema no es sólo comprender las limitaciones y necesidades de las comunidades como una generalidad, sino que también es importante reconocer que cada comunidad difiere en ellas. Los estudios demuestran que atender a las prioridades de la comunidad es esencial para la toma de decisiones efectivas sobre el proyecto y su uso y mantenimiento continuos. Sin embargo, la mayoría

de los métodos existentes para evaluar e incorporar las necesidades de la comunidad no logran identificar las prioridades de la comunidad (Davis et al., 2017).

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 (Valcourt et al., 2020).

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 (Faure et al., 2019).

Para determinar las barreras físicas y cognitivas de las comunidades que limitan la obtención de un estado WASH, se establecen tres grupos: cultura, intervención de terceros e infraestructura física (Lise Kingo et al., 2015). Dentro del cultural se abarcan aspectos más cognitivos, ya que se consideran principalmente sus creencias, y a esto 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 agua pueden ser más propensos a conservarla (Faure et al., 2019). El aspecto cultural puede tener en cuenta diferentes aspectos 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 (por ejemplo, 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 (Faure et al., 2019). Las limitaciones físicas incluyen la intervención de terceros y los ecosistemas y sus características, como el clima,

los suelos, el relieve, la latitud, la altitud, la humedad y la disponibilidad de agua; como así como la falta de espacio, infraestructura, innovación y tecnología (Avila Ruiz, Fernando Libardo, 2021). Para reconocer los primeros grupos de limitaciones se realizarán entrevistas, a diferencia del último, que será por inspección visual. Para cumplir con los objetivos de WASH es importante contar con las condiciones mínimas de una comunidad saludable y sostenible en términos de agua, saneamiento e higiene (Zarza, 2021) por lo tanto, es importante 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 (Romero, 2015).

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 (Davis et al., 2017). 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.

Es de esperar que esto se deba a la falta de consideración de las necesidades y prioridades específicas del contexto (Sperling et al. 2016), sobre todo porque los estudios han

constatado que la comprensión de las prioridades de la comunidad es necesaria para la selección adecuada de la tecnología y su uso continuado (Davis et al., 2017).

METODOLOGÍA

Este artículo tiene como objetivo evaluar las barreras actuales a superar en lo que respecta a un estado WASH en dos comunidades andinas semi-rurales. En primer lugar, los investigadores realizaron encuestas de evaluación con la comunidad. Los investigadores realizaron 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 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 3 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 basan en creencias y valores peculiares, el estudio pretendía comprender el impacto de estas cosmovisiones en las iniciativas de desarrollo del agua creencias y valores peculiares, el estudio pretendía comprender el impacto de estas cosmovisiones en las iniciativas de desarrollo del agua (Akpabio, 2012). 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 de WASH. Las entrevistas cualitativas proporcionan respuestas detalladas, con el fin de obtener relatos y perspectivas "profundas" y detalladas, y describir tanto los problemas observados como las soluciones (Lansbury Hall, 2019). La información obtenida sobre los significados, ideas y valores del agua se amplió para comprender las prácticas de agua, saneamiento e higiene. La información obtenida sobre los significados, ideas y valores del agua se amplió para

comprender las prácticas de 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 sólo sobre las limitaciones culturales, sino información obtenida 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 basaron en 3 dimensiones, cada una de ellas correspondiente a 1 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 cada miembro 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 cada 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.

Cada una de las respuestas obtenidas se analizó para compararlas con los objetivos fijados por WASH y obtener las limitaciones existentes. Los objetivos establecidos por WASH son sobre agua, saneamiento e higiene y de ellos se obtuvieron los parámetros a analizar. Además, se propusieron 3 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 2 tablas divididas por las dimensiones consideradas: cultural, intervención de terceros y física. La primera tabla contiene la dimensión analizada, cultural, intervención de terceros y física, los indicadores correspondientes a cada una de las dimensiones, una breve descripción y las barreras encontradas clasificadas en cada uno de los indicadores. La segunda tabla contiene las dimensiones, los indicadores y las respuestas textuales de los usuarios correspondientes a un indicador.

Obstáculos señalados en las entrevistas				
Partes	Características	Descripción	Respuestas Textuales	Barreras
Cultural	Concienciación	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 conocimientos sobre temas relacionados con el agua.	Lo normal que se hace aquí, que es hervir el agua que sale del grifo.	Consumo de agua no tratada, desconocimiento de los procesos y gestión del sistema de suministro de agua.
			No conozco procedimiento. Personas que saben aplican las ideas correctas.	
	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.	Yo creo que sí, pero no están actualizados en este caso por ejemplo el operador debería estar constantemente actualizado, pero veo que no hay eso.	Falta de conocimientos técnicos y actualización constante de las habilidades y conocimientos del operario.
			Creo que es básico, porque durante un tiempo SENAGUA envió técnicos y parece que estaban capacitados.	
	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 agua que se utiliza en la comunidad de Cochasquí proviene de Malchingui y Chiriyacu, es una fuente que se considera prácticamente limpia y, en mi opinión, no necesitaría tratamiento.	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.
			Por supuesto que sí, para el cuidado de las plantas y el lavado de la ropa y no para actividades económicas.	
			En mi familia es costumbre beber agua directamente del grifo, no se le hace ningún tratamiento por nuestra parte.	

Tabla 1 Obstáculos señalados en las entrevistas - Cultural

Obstáculos señalados en las entrevistas				
Partes	Características	Descripción	Respuestas Textuales	Barreras
Intervención de terceros	Dificultad para determinar los requisitos	Discute las diferencias dentro de una misma comunidad en el acceso a los servicios de agua y alcantarillado.	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. No, porque hubo algún pequeño fallo en la tubería, pero se arregló rápidamente en unas 2 horas solamente.	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 como tal, y cómo la junta es la que organiza todos los asuntos relacionados con el agua.	El agua lo ha manejado, ah no, la municipalidad como tal es una entidad estatal, ellos han manejado, 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. El agua que compra la Junta de Aguas al municipio de Tabacundo.	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.
	Apoyo de las ONG	Se entiende que la ayuda fue proporcionada por organizaciones ajenas al gobierno ecuatoriano y al desconocimiento de la comunidad.	Lo que tenemos es directamente de lo realizado por la junta de agua y la alcaldía de Pedro Moncayo quienes supervisan este servicio. Hace unos años, la junta de agua fue informada que la embajada de Japón estaba realizando un proyecto.	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.	Bueno, se recicla y bueno, el basurero pasa los lunes, todos en la comunidad usamos los residuos orgánicos para las huertas. Los plásticos y los cartones los recoge un vecino de la comunidad.	Sólo hay un operario encargado del proceso de depuración del agua, y sólo hay un recolector de basura que trabaja una vez a la semana.

Tabla 2 Obstáculos señalados en las entrevistas - Intervención de terceros

Obstáculos señalados en las entrevistas				
Partes	Características	Descripción	Respuestas Textuales	Barreras
Físicas	Clima y suelo	Habla de la situación climática actual y de la importancia de los recursos hídricos.	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.	El clima local es seco, con pocas precipitaciones, y el agua es un recurso limitado.
	Relieve del terreno	Explique cómo la situación topográfica en la que se encuentra la comunidad establece diferencias y limitaciones del servicio.	No siempre, hay muchas dificultades diría yo. El cantón ha crecido bastante y como diría que es una red a nivel cantonal mi comunidad ha carecido de ella.	Los hogares tienen más o menos acceso al agua según su ubicación y altitud.
			Sí, más que nada en la zona alta 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.	
	Infraestructura y tecnología	Limitaciones en las infraestructuras y la tecnología que permitirían un servicio completo de distribución de agua y recogida de aguas residuales.	Creo que no, antes si venía con una cantidad de cloro, pero actualmente eso ya no ocurre.	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.
			Bueno sí a veces cortan, pero por un periodo muy muy corto de tiempo y si avisan. El inconveniente aquí es que hay mucha presión de agua, siempre es tan fuerte que las tuberías se están dañando, hay mucha presión de agua y cómo será eso no lo sé, pero hay mucha presión de agua.	
			Tenemos un operario que se encarga de la cloración del agua y durante un tiempo la dosis que se hacía era muy alta y por eso se suspendió la cloración. Anteriormente se utilizaba un método diferente en el que se usaba sal, sin embargo, el ARCA prohibió el uso de este método.	
	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.	Tenemos más o menos 10 m ³ al mes.	Debido al crecimiento del sector y al limitado acceso a los recursos hídricos, hay zonas con escasez de agua.

Tabla 3 Obstáculos señalados en las entrevistas - Físicas

Barreras culturales

Dentro de esta barrera, se analizaron tres indicadores, correspondientes a la concienciación de la comunidad en temas relacionados con el agua, la formación de los técnicos que forman 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

"[Refiriéndose al consumo de agua] 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.

"[Hablando del sistema de tratamiento del agua] nos dijo un usuario de la parte de Samael: 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 sólo por SENAGUA hace años.

"[Refiriéndose a los conocimientos técnicos del organismo operador de agua] creo 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, y también hubo un deseo común por parte de los usuarios de mejorar sus conocimientos técnicos en la gestión del agua.

"[Refiriéndose a la actualización de conocimientos del operador] creo que sí, pero 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 Cochasqui, 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.

"[Refiriéndose a las consecuencias producto al poco conocimiento técnico] creo que no, antes si 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, y esto ocurre en un gran porcentaje. Un número mínimo de usuarios tenía el hábito de hervir el agua, como mencionó este usuario:

"[Refiriéndose a la costumbre de hervir el agua] 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 el agua. 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 Malchingui 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.

"[Refiriéndose a la fuente de agua] El agua que se utiliza en la comunidad de Cochasquí proviene de Malchingui 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 sólo para el consumo, sino también, principalmente, para el cuidado de las huertas orgánicas en casa y para el cultivo de alimentos para su propio consumo. 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 los usuarios

"[Refiriéndose al consumo de agua] 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 hombres.

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

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 observó 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 también podría estar

relacionado con la falta de respuesta a las preguntas sobre el cuidado de la higiene menstrual de las mujeres, que todavía se consideran temas tabúes de los que no es fácil hablar y que muestran una reacción de recelo por parte de las mujeres.

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. También se analizaron 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 la comunidad.

Dificultad para determinar los requisitos

En una visión general, se puede observar que había dos sectores distintos dentro de la comunidad, los que tenían agua constante con buen caudal y los otros 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 de agua que se habían producido habían sido por periodos cortos de tiempo y 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

"[Respecto a la alta presión del agua] 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 otras zonas y que el suministro de agua dependía de la zona estratégica en la que se encuentra el hogar. Los problemas de abastecimiento se producían regularmente cuanto más alejado está 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 indicó un usuario situado en una zona favorable:

"[Refiriéndose a la deficiencia de agua en ciertas zonas] 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 Cochasqui, ya que la comunidad compró el agua al municipio de Tabacundo, lo que dificulta la distribución eficiente del agua a todas las partes de la comunidad. Además, un usuario específico mencionó que:

"[Refiriéndose a la carencia de agua por el crecimiento de la comunidad] No siempre, 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 otras zonas 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 le 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, hace un tiempo se enviaron técnicos de SENAGUA; 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:

"[Refiriéndose a la intervención del gobierno en la comunidad] creo que no porque todo lo que se ha hecho en función del agua lo ha gestionado, ah no, 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 y la municipalidad y alcaldía a la que pertenece la comunidad. La población de la comunidad 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 cuanto a los trámites necesarios para solicitar un tramo de tuberías de alcantarillado.

"[Refiriéndose a la entidad que presta el servicio] 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 proyecto a través de la alcaldía de Pedro Moncayo donde nos ayudaron con la documentación y así se hizo un tramo de alcantarillado, y es gracias a esto que algunas partes de Cochasqui 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 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 en la comunidad. 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, la junta recibió 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 ya indicó anteriormente que hubo una intervención de la embajada japonesa para la construcción de un tramo de alcantarillado principal, así:

"[Refiriéndose a la intervención de la embajada japonesa] ... 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 sólo contaba con un operario para el suministro de agua y la basura sólo se recogía los lunes. Había poco personal asignado a la recogida de agua y basura, lo que suponía una limitación en el proceso de mantenimiento que la comunidad había organizado para cumplir con las normas mínimas. Como mencionó un usuario:

"[Con 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 en la comunidad si se recicla, ayuda aquí en la comunidad 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 comunidad 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 de la comunidad:

"[Se refiere al suministro de agua] El agua que compra la Junta de Aguas 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 otra relacionada con los sistemas de tratamiento de agua y aguas residuales que tenía la comunidad y cómo se podía mejorar.

Clima y suelo

Tanto el clima como el suelo de la comunidad de Cochasqui eran secos y con escasas precipitaciones, lo que constituía un factor limitante muy importante, ya que los recursos hídricos eran limitados y, como decían los miembros de la comunidad, los recursos hídricos debían ser optimizados al máximo. Por lo tanto, las actividades agrícolas estaban limitadas en la zona.

"[Se tiene de las respuestas de la importancia del agua] Lógicamente, no diría que el 100 por ciento, en el tema aquí es un tema bastante seco [refiriéndose al clima y suelo característico de Cochasqui], tengo huerta orgánica..."

Esto también podría evidenciarse en las fotos tomadas de la comunidad que se proporcionan en el anexo.

Forma del terreno

Como se comenta más adelante, hay zonas en Cochasqui en las que el suministro de agua no era suficiente. Depende no sólo 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 embalsaba 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:

"[En cuanto al nivel de servicio dependiente del relieve] 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 Cochasqui 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 había sido un problema ya que el suministro no satisfacía la demanda.

Se sabe que el agua se distribuía a través de tuberías y que la media mensual de suministro de agua era de 10 m^3 . Un usuario de la comuna mencionó:

"[En cuanto a la cantidad de agua disponible] Tenemos más o menos 10 m^3 al mes".

Además del problema principal, los problemas se debieron principalmente a reparaciones de la tubería; sin embargo, estos cortes fueron escasos a lo largo del mes y de corta duración. Además de esto:

"[En cuanto a las reparaciones en la tubería] No porque hubo algún pequeño fallo en la tubería, pero se arregló rápidamente en unas 2 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.

"[Respecto a la mejora de la infraestructura de tuberías] Pues sí a veces cortan, pero por un periodo muy muy corto y si 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 alcance un mayor alcance. Además, brevemente, se puede determinar 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 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 la calidad del agua para el consumo.

"[Refiriéndose al uso de un sistema de depuración a base de sal] Tenemos un operador que se encarga de la cloración del agua y durante un tiempo la dosis que se hacía era muy alta y 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."

CONCLUSIONES

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 zonas con exceso de presión de agua, lo que incluso provocaba daños en las tuberías. Este problema estaba compuesto por varias partes, es decir, no se puede 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 dificulta la correcta circulación del agua, así como la falta de infraestructuras que permitan una mayor cobertura del servicio.

Otro factor importante fue la mejora constante de las técnicas y los conocimientos por parte del operador, ya que, como se observó en los resultados, una mala dosificación no sólo afecta a los niveles de toxicidad del agua, sino que también puede suspender la depuración del agua. Sin embargo, este tema estuvo relacionado con la intervención de las instituciones gubernamentales ya que estos cursos son impartidos por ellas. Debido a que el Estado sólo ha enviado una vez a SENAGUA a impartir cursos, el operador se ha limitado a los conocimientos impartidos en esa ocasión.

Otra limitación fue que muchas personas prefirieron 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. El alcantarillado es un servicio que se prestaba por partes, ya que sólo las zonas cercanas al sistema proporcionado por la embajada japonesa eran las que contaban con este servicio. Por lo tanto, fue necesario seguir construyendo ramales de alcantarillado.

Se observó que había una buena higiene con respecto al lavado de manos; sin embargo, no fue posible obtener información sobre la higiene menstrual de las mujeres porque se consideró un tema inapropiado y se prefirió no hablar de ello. Una de las principales limitaciones fue que la encuesta sólo 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 y para establecer una conexión entre el entrevistado y el entrevistador.

En conclusión, se pudo observar que las limitaciones mencionadas sí existían, y que impedían alcanzar los objetivos planteados por WASH en cuanto a un sistema de agua potable y un sistema de aguas residuales. La higiene, con respecto al 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. En cuanto a la higiene femenina, era difícil de determinar porque no se obtuvo información de la encuesta. Y la única deficiencia se encontró 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. 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 aceptado, 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 sólo 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.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
<https://doi.org/10.2166/washdev.2012.073>
- Allie Davis, Javernick-Will, A., & Cook, S. (2018). *Avoiding failure: The use of qualitative comparative analysis to identify pathways to succesful sanitation interventions*. 1–26.
- Avila Ruiz, Fernando Libardo. (2021). *Algunos conceptos y consejos para llegar al desarrollo sostenible*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5171407>
- Azoulay, A. (2019). *No dejar a nadie atrás*. 1–215.
- Bartram, J., & Cairncross, S. (2010). Hygiene, sanitation, and water: Forgotten foundations of health. *PLOS Medicine*, 7(11), e1000367.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000367>
- Cairncross, S., Hunt, C., Boisson, S., Bostoen, K., Curtis, V., Fung, I. C., & Schmidt, W.-P. (2010). Water, sanitation and hygiene for the prevention of diarrhoea. *International Journal of Epidemiology*, 39(suppl_1), i193–i205.
<https://doi.org/10.1093/ije/dyq035>
- Davis, A., Javernick-Will, A., & Cook, S. (2017). *Multi-method approach to identify community practices for sanitation systems*.
https://www.researchgate.net/publication/326379121_Multi-Method_Approach_to_Identify_Community_Priorities_for_Sanitation_Systems
- Ecuadorian Water Regulation and Control Agency. (2018, marzo 22). *ARCA celebra, con trabajo y resultados, el Día Mundial del Agua*.

- <http://www.regulacionagua.gob.ec/arca-celebra-con-trabajo-y-resultados-el-dia-mundial-del-agua/>
- Edeso, M. (2021, agosto 31). *WASH: Estrategia de agua, saneamiento e higiene. ¿Qué es?* <https://www.anesvad.org/estapasando/definicion-estrategia-wash-anesvad/>
- Faure, J., Faust, K., & 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. <https://doi.org/10.3390/w11020359>
- Godoy, I., Marx, J., Freire, M. J., & Campillo, R. (2018, agosto 16). *Territorios rurales Zuleta*. <https://opteuce.com/portfolio/territorios-rurales-zuleta/>
- Guerra, M. A., Acosta, J., Ubidia, J., Guerra, V., & Gallardo, C. (2022). *Work in progress: Collaborative environments in architecture and civil engineering education – case study*. 1–14.
- Guerra, M. A., Bedón, A., Velásquez, H., & Jiménez, M. (2022, junio). *Exploring interdisciplinary contributions to more sustainable solutions in the built environment and infrastructure development students*. 1–15.
- Gutiérrez Granados, A. Q., & Salto Domínguez, A. (2022). *¿Qué es una comunidad semirural y cuál es la labor de PRAE?* <https://www.proyectoroberto.org.mx/la-gaceta/que-es-una-comunidad-semirural-y-cual-es-la-labor-de-prae/>
- Harvey, A. (2021, julio). *Ten factors for viable rural water services*. 1–14.
- Hortelano Villanueva, L., & Hidalgo García, M. del M. (2016). El agua como derecho humano: Retos y limitaciones. *iee.es*, 21.
- Jiménez, A., Cortobius, M., & Kjellén, M. (2014). Water, sanitation and hygiene and indigenous peoples: A review of the literature. *Water International*, 39(3), 277–293. <https://doi.org/10.1080/02508060.2014.903453>

- Jong-Wook, L. (2004). *World Health Organization water, sanitation and hygiene links to health facts and figures – *updated November 2004. 2.*
- Korovkin, T. (2001). *Reinventing the communal tradition: Indigenous peoples, civil society, and democratization in andean Ecuador**. 36, 37–67.
- Lansbury Hall, N. (2019). Challenges of WASH in remote Australian indigenous communities. *Research Paper*, 9. <https://doi.org/10.2166/washdev.2019.154>
- Lise Kingo, Durán, P., Cortés, J., & Chávez, D. (2015). *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) o cómo aterrizar la utopía de un mundo mejor.*
https://www.corresponsables.com/download/DOSSIER_ODS_IBERO.pdf
- Martínez Valle, L. (2002). *Economía política de las comunidades indígenas: Vol. 2da edición.* Abya-Yala. <https://ocaru.org.ec/wp-content/uploads/2020/05/Economia-politica-de-las-comunidades-indigenas-Luciano-Martinez-Valle.pdf>
- Mihelcic, J. R., Naughton, C. C., Verbyla, M. E., Zhang, Q., Schweitzer, R. W., Oakley, S. M., Wells, E. C., & 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. <https://doi.org/10.1089/ees.2015.0334>
- Ngure, F. M., Reid, B. M., Humphrey, J. H., Mbuya, M. N., Pelto, G., & 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.
<https://doi.org/10.1111/nyas.12330>
- North, L. L. (2008). *El desarrollo rural: Sine qua non del desarrollo nacional**. 1–19.
- Prüss-Üstün, A., Kay, D., Fewtrell, L., & Bartram, J. (2004). *Unsafe Water, Sanitation and Hygiene*. 33.

- Pugel, K., Peabody, S., & Javernick-Will, A. (2021). *Factors driving success in collective action approaches to WASH*. 1–4.
- Rahman Zuthi, Mst. F., Hossen, Md. A., Pal, S. K., Mazumder, M. H., Hasan, S. M. F., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2022.100848>
- Ramesh, A., Blanchet, K., Ensink, J. H. J., & 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. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124688>
- 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>
- Sedaghat, A. (2018). Factors affecting the team formation and work in Project Based Learning (PBL) for multidisciplinary engineering subjects. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, Early view. <https://doi.org/10.5278/OJS.JPBLHE.V0I0.2002>
- Sultana, R., Tamason, C. C., Carstensen, L. S., Ferdous, J., Hossain, Z. Z., Begum, A., & Jensen, P. K. M. (2019). Water usage, hygiene and diarrhea in low-income urban communities—A mixed method prospective longitudinal study. *MethodsX*, 6, 2822–2837. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.11.018>
- UNICEF (Ed.). (2017). *Estrategia de agua, saneamiento e higiene 2016–2030*. 1–82.
- UNICEF. (2021a). *Hygiene*. <https://www.unicef.org/wash/hygiene>
- UNICEF. (2021b). *Sanitation*. 1.

- UNICEF Ecuador (Director). (2019, diciembre 2). *Respuesta de UNICEF Ecuador en WASH: Planta de Tratamiento de Agua en Rumichaca*.
https://www.youtube.com/watch?v=DhNJ9NcCr68&ab_channel=UNICEFEcuador
- Valcourt, N., Walters, J., Javernick-Will, A., Linden, K., & 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. <https://doi.org/10.3390/su12031243>
- 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.
<https://doi.org/10.1080/21573727.2016.1241243>
- Workman, C. L., Cairns, M. R., de los Reyes, F. L., & Verbyla, M. E. (2021). Global water, sanitation, and hygiene approaches: Anthropological contributions and future directions for engineering. *Environmental Engineering Science*, 38(5), 402–417. <https://doi.org/10.1089/ees.2020.0321>
- World Bank Group. (2017). *Pipe(d) dreams: Water supply, sanitation, and hygiene progress and remaining challenges in Ecuador*.
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/28223>
- World Health Organization. (2022). *Water, sanitation, and hygiene (WASH)*. 1.
- Zarza, L. (2021). *¿Qué significa WASH?* 1.