

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador
Departamento De Asuntos Públicos
Convocatoria 2023 - 2024

Tesina para obtener el título de Especialización En Gestión De Proyectos De Desarrollo

EFFECTOS EN LA SALUD PÚBLICA DE LOS POZOS CIEGOS EN LA COMUNIDAD
SAN JUAN PARROQUIA HUAMBI, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, 2023

Ortega Salinas Luis Enrique

Asesora: Anda Basabe Graciela Susana
Lectores: Cisneros Campaña María Victoria

Quito, mayo de 2024

Dedicatoria

A mis padres, familiares y amigos quienes me brindaron su apoyo incondicional.

Índice de contenidos

Resumen	6
Agradecimiento	7
Introducción	8
Capítulo 1. Perspectivas y desafíos para el saneamiento <i>in situ</i>	10
1.1. Estados del arte	10
1.1.1. Estado del arte sobre el tema. Los pozos ciegos y sus riesgos para la salud pública	11
1.1.2. Estado del arte conceptual: hacia un modelo sostenible de saneamiento.....	13
1.1.3. Estado del arte marco normativo: requerimientos para crear un entorno propicio para alternativas de saneamiento sostenible	17
Capítulo 2. Una mirada a las experiencias, concepciones y expectativas del saneamiento en la comunidad San Juan	21
2.1. Metodología.....	21
2.1.1. Etapas de la investigación:.....	22
2.2. Población de estudio	22
2.3. Experiencias de la población con el uso de pozos ciegos.....	24
2.4. Percepciones y actitudes respecto al saneamiento.....	27
2.5. Expectativas sociales respecto al saneamiento	30
Conclusiones	32
Referencias	34
Anexos	38

Lista de ilustraciones

Figuras

Figura 1.1. Manejo seguro del saneamiento *in situ*.....13

Gráficos

Gráfico 2.1. Diez principales causas de morbilidad parroquia Huambi,
(enero – junio 2023) 24

Tablas

Tabla 2.1. Diez principales causas de morbilidad parroquia Huambi,
(enero – junio 2023) 24

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis

Yo, Luis Enrique Ortega Salinas, autor de la tesis titulada “Efectos en la salud pública de los pozos ciegos en la comunidad San Juan parroquia Huambi, provincia de Morona Santiago, 2023” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de especialización, concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, mayo de 2024



Firma

Luis Enrique Ortega Salinas

Resumen

En la comunidad San Juan (parroquia Huambi), los pozos ciegos, debido a su configuración y funcionamiento, así como a las condiciones hidrológicas y del suelo de la región amazónica, no constituyen los mecanismos más apropiados para la gestión segura de excretas. A nivel mundial, abundantes estudios evidencian que los sistemas de saneamiento convencionales que emplean agua para transportar las excretas para “eliminarlas”, están directamente relacionados con la contaminación de elevados volúmenes de agua, con los problemas ambientales y sociales que esto supone.

Frente a ello, han (re)surgido tecnologías alternativas de saneamiento, que promueven aprovechar los excrementos humanos saneados en la agricultura como un enfoque simple, persuasivo y elegante para lograr una gestión eficiente de los recursos naturales y mejorar el bienestar humano. Sin embargo, para lograr esta transición es necesario comprender cómo piensan y actúan las poblaciones con respecto a la excreta humana, así como sus percepciones, experiencias y aspiraciones respecto a lo que se considera un saneamiento adecuado. Con esta finalidad, mediante herramientas cualitativas (observación participante, entrevistas semiestructuradas y grupos focales), se explora cómo algunas familias de la comunidad San Juan piensan y sienten el tema del saneamiento.

En este trabajo se ha evidenciado que entre las principales causas que inciden en la persistencia del empleo de pozos ciegos están, su fácil implementación en entornos rurales, el desconocimiento de alternativas tecnológicas de saneamiento y el paradigma del saneamiento a base de agua. Por otra parte, los problemas vinculados a los pozos ciegos (inundación, colapso, malos olores, etc.) y la aceptación de las poblaciones de utilizar la orina humana como fertilizante en los cultivos pueden actuar como impulsor para una transición a sistemas de saneamiento sostenibles. De ahí se insta a los gobiernos a implementar programas de promoción y educación cuidadosamente estructurados sobre tecnologías de saneamiento de ciclo cerrado.

Agradecimiento

Toda mi gratitud a las familias de la comunidad San Juan por abrirme las puertas de sus hogares y darme la posibilidad de realizar esta investigación.

Agradezco también a mi tutora de tesis por su valiosa retroalimentación.

Y finalmente agradezco a mi familia por el apoyo y paciencia brindada.

Introducción

Aunque se habla poco del tema, nuestra especie tiene un problema gigantesco a la hora de deshacerse de sus excrementos (Tuholske et al. 2021). La inadecuada gestión de los desechos humanos (que contienen nutrientes, microorganismos patógenos, productos farmacéuticos, metales pesados, pesticidas e incluso microplásticos) es un importante peligro para la salud de las poblaciones y pone en riesgo los ecosistemas y la biodiversidad que estos albergan (Wear et al. 2021). En la actualidad, debido al funcionamiento de los sistemas de saneamiento dominantes, no es sorprendente que modelos globales de contaminación por aguas residuales predigan una contaminación generalizada de las aguas superficiales (Acuña et al. 2020; Font et al. 2019). De ahí que se reconozca que la contaminación de las aguas superficiales por aguas residuales es una amenaza global para la salud pública (Prüss-Ustün et al 2019).

En Ecuador el 24,4 % de los hogares tienen agua para beber contaminada con la presencia de *E. Coli* desde la fuente. El problema del agua contaminada con heces es más significativo en las áreas rurales de las provincias amazónicas, donde este porcentaje asciende a 74,9 %. En el caso particular de la provincia de Morona Santiago, el 70,2 % de las muestras extraídas tiene presencia de *E. Coli* (INEC 2023); este corresponde al índice más alto alcanzado a nivel provincial, a escala nacional, en cuanto a contaminación de agua para beber.

En la región amazónica los pozos ciegos se promueven ampliamente para mejorar el saneamiento en entornos rurales de bajos ingresos, pero la contaminación y los riesgos para la salud que generan reciben una atención superficial. Existe una escasa divulgación de la estrecha vinculación de los pozos ciegos con la contaminación del agua y los problemas para la salud pública asociados a esto. A nivel mundial, la investigación y las intervenciones priorizan cerrar la brecha del saneamiento y se enfocan en los impactos que causa su carencia, de ahí que las agendas globales contemporáneas (por ejemplo, los ODS) priorizan la ampliación de cobertura con las tecnologías dominantes a base de agua.

Frente a este escenario, esta investigación, por un lado, busca poner en evidencia que si bien los pozos ciegos se consideran una tecnología de saneamiento de elección para salvaguardar la salud humana, estas tecnologías de saneamiento se constituyen en puntos críticos de contaminación y riesgo para la salud. Por otro lado, se debe considerar que para abordar de manera eficaz la actual crisis de saneamiento en la parroquia Huambi (incluso territorios más amplios), y avanzar hacia un cambio de paradigma que permita configurar entornos humanos sostenibles, es importante tener una comprensión clara de los factores sociales y culturales

que inciden en la multiplicación acrítica de tecnologías de saneamiento que evidencian ser perjudiciales. Sin embargo, a nivel local, hasta la fecha este campo no ha recibido la suficiente atención y el futuro del saneamiento se beneficiará visiblemente de este conocimiento.

En virtud de ello, en el primer capítulo se exploran las problemáticas vinculadas a los pozos ciegos y en general con los sistemas convencionales de saneamiento; también se abordan las alternativas de solución frente a los actuales escenarios ambientales y sociales. Para finalizar, se analizan los vacíos normativos a fin de crear un entorno propicio para implementar alternativas de saneamiento sostenibles.

En el segundo capítulo se exploran las experiencias, concepciones y expectativas respecto al saneamiento de las familias la comunidad San Juan (parroquia Huambi); también se estudia cómo las personas de esta comunidad piensan y actúan con respecto a la excreta humana y a su potencial uso como fertilizante.

Se espera que este trabajo arroje algo de luz sobre las fuerzas impulsoras detrás de tecnologías de saneamiento como los pozos ciegos, así como sobre potenciales mecanismos para implementar tecnologías de saneamiento sostenible. Esto a fin de estimular el debate y la investigación para generar un entorno propicio para implementar tecnologías de saneamiento que se adecuen a las condiciones locales al tiempo que eviten la contaminación y los riesgos para la salud que suponen los mecanismos convencionales de saneamiento o la carencia de estos.

Capítulo 1. Perspectivas y desafíos para el saneamiento *in situ*

Con un siglo y medio de investigación y desarrollo a sus espaldas, los sistemas de saneamiento a base de agua de “descargar y olvidar” se han convertido en lo último en gestión de excrementos humanos. Sin embargo, la exportación irreflexiva de esta filosofía también ha contribuido a las alarmantes estadísticas sanitarias, de ahí que 4000 niños menores de cinco años mueren diariamente a nivel mundial a causa de los efectos del agua contaminada (Bracken et al. 2007).

Los esfuerzos pasados por imponer soluciones simples a estos problemas complejos han conducido con frecuencia a resultados peores que los problemas abordados. Por ello, en este capítulo se examinarán las problemáticas vinculadas a los pozos ciegos, y, en general, a los sistemas convencionales a base de agua. A partir de ello, se analizarán las alternativas existentes y las limitantes para implementarlas.

1.1. Estados del arte

Hay una antigua historia india sobre seis hombres ciegos que sentían curiosidad por saber cómo era un elefante. Cada uno tocó una parte del animal y concluyó que todo el elefante se parecía a la parte que había encontrado. Cada uno entendía una verdad parcial y, sin embargo, ninguno podía imaginar a la enorme criatura en su totalidad. La investigación sobre saneamiento es también un mundo de perspectivas parciales. Si bien se reconoce de forma unánime su importancia, al punto de ser reconocido como un derecho humano fundamental (Fantini 2023), cuando se habla de saneamiento por lo general se dan por sentadas las tecnologías convencionales a base de agua; de ahí que un sinnúmero de trabajos gira en torno a los problemas que causa la carencia de saneamiento y en los mecanismos para facilitar el acceso a este. Como resultado, políticas nacionales e incluso políticas mundiales priorizan la multiplicación de estas tecnologías.

En este orden de ideas, en los acápites subsiguientes se expondrán algunos argumentos que permitan tener una visión más amplia sobre la enorme criatura que constituye el tema de saneamiento. El objetivo es comprender los vínculos existentes para abordar problemas que aparentan ser tan disímiles al saneamiento, pero están interconectados, como la inseguridad alimentaria, eutrofización, pérdida de fertilidad de los suelos, entre otros.

1.1.1. Estado del arte sobre el tema. Los pozos ciegos y sus riesgos para la salud pública

Los pozos ciegos representan una gran mejora con respecto a la defecación al aire libre y otras formas insalubres de gestión de desechos (Gwenzi et al. 2023). Sin embargo, debido a que estos generalmente carecen de una barrera física para mantener los desechos contenidos en el pozo, pueden desprender lixiviados contaminantes microbianos y químicos que afectan a áreas circundantes (Dzwairo et al. 2006), dependiendo del contexto ambiental de la zona, en particular de las condiciones hidrológicas y del suelo (Graham y Polizzotto 2013).

Particularmente en las comunidades rurales pobres del sur global, muchos hogares utilizan pozos ciegos debido a su bajo costo y facilidad de construcción. Sin embargo, como manifiestan Gwenzi et al. (2023), la evidencia muestra que la letrina de pozo se configura como un receptáculo para la eliminación doméstica de desechos peligrosos y, por tanto, como un eminente foco de contaminación. Los contaminantes de los pozos ciegos pueden migrar a las aguas superficiales y a los sistemas de aguas subterráneas que sirven como fuentes de agua potable y plantear riesgos para la salud humana (Graham y Polizzotto 2013). Estudios como el de Back et al. (2018), Dzwairo et al. (2006) o el de Graham y Polizzotto (2013) han demostrado que la contaminación de aguas subterráneas por bacterias, virus y productos químicos está relacionada con el uso de letrinas y pozos ciegos. Por tanto, los pozos ciegos no se constituyen por lo general como los mecanismos más apropiados para la eliminación segura de excretas y están relacionados con que un número considerable de habitantes no cuenta con agua segura para su utilización y consumo.

Por ello, quizá en países como el nuestro, existen alarmantes cifras de agua contaminada por heces fecales, pese a que el 85,9 % de la población tiene acceso a instalaciones sanitarias “mejoradas” y de uso exclusivo (Córdova, Paz y Santelices 2023). A nivel nacional, el 25,9 % los hogares en el área urbana y el 56,5 % en la rural tienen la presencia de *E. coli* en el agua para beber en el punto de consumo. Esta problemática es más acentuada en la zona rural de la región amazónica, donde el 79,7 % de la población no tiene acceso a agua segura en el punto de consumo (INEC 2023).

Por otro lado, los pozos ciegos inadecuadamente sellados o colapsados favorecen también a la multiplicación de mosquitos. De ahí que recientes estudios realizados por Kiener et al. (2023) en Granada encontraran que estas tecnologías son factores asociados con la infección por chikungunya. De forma similar, Semakula et al. (2023) consideran estas tecnologías como factores determinantes para las infecciones por malaria entre niños en asentamientos de

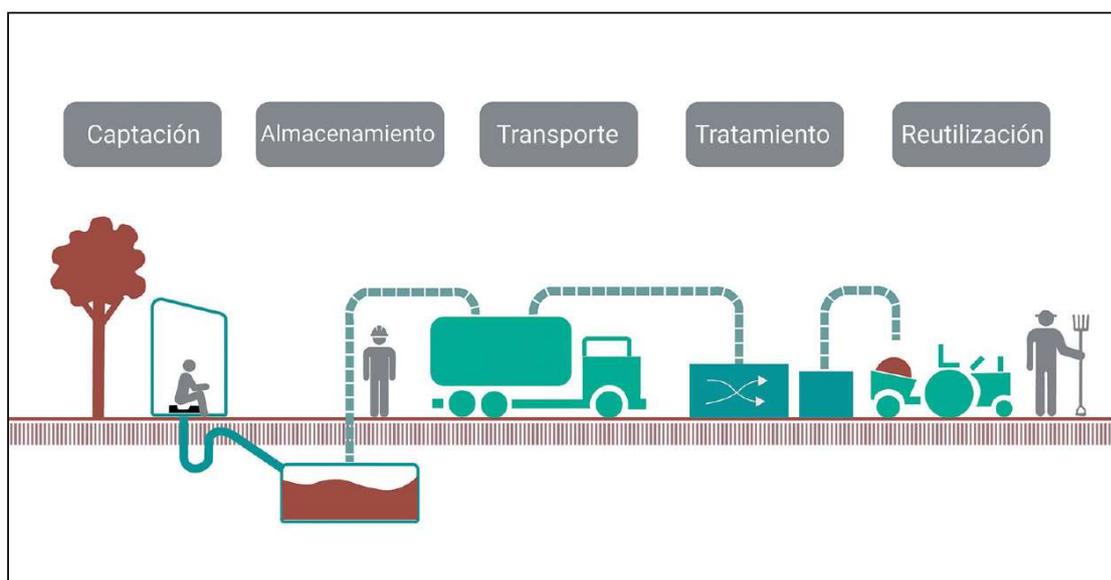
refugiados en Uganda. Otros vectores como cucarachas y moscas también pueden proliferar en el ambiente que ofrecen los pozos ciegos, y favorecer la diseminación de patógenos y enfermedades (El-Sherbini 2011).

En Ecuador, un estudio realizado por Caluña et al. (2020) en la parroquia Pascuales, perteneciente a la provincia del Guayas, evidencia una relación directa entre las tecnologías de eliminación de excretas (letrinas y pozo ciego) con presencia de enfermedades gastrointestinales (hepatitis A, salmonelosis, shigelosis, fiebre tifoidea y paratifoidea) en distintos grupos etarios, de los cuales los niños son el grupo más afectado. De forma similar, Arévalo et al. (2021) encontraron que en el caso del cantón Quevedo, donde el mayor porcentaje de población emplea pozos ciegos (84,5 %), el 27,3 % de los hogares presentan diarreas asociadas a este sistema de eliminación de excretas, el 26,5 % de viviendas tienen problemas con cucarachas, y 19,4 % de domicilios son afectados por malos olores.

Otro inconveniente de los pozos ciegos es que deben vaciarse cuando están llenos, lo cual resulta costoso y logísticamente difícil de manejar. Por otro lado, implican un alto riesgo de exponer a los trabajadores de saneamiento a patógenos dañinos durante el vaciado y olores desagradables (Sioné et al. 2023). De ahí que en áreas rurales dispersas de nuestro país se opta por construir un nuevo pozo.

Si bien estrategias internacionales para el manejo seguro del saneamiento *in situ* (por sus siglas en inglés, SMOSS) (Figura 1.1) plantean mecanismos centralizados para la recolección, transporte, tratamiento y uso/eliminación de los lodos fecales de letrinas con pozo, pozos ciegos y sépticos (Córdova, Paz y Santelices 2023), estas estrategias no están acordes con nuestros territorios. En los países del sur global, la dispersión de las viviendas y las condiciones de pobreza, aunadas a gobiernos locales con recursos institucionales, financieros y humanos limitados, hacen que resulte sumamente complejo implementar estas estrategias centralizadas de manejo de los desechos, imitadas e impulsadas por el norte global. Por ello, en la mayoría de las regiones pobres no existe por lo general una política, plan o presupuesto para gestionar lodos fecales para sistemas de saneamiento *in situ* (Still et al. 2005).

Figura 1.1. Manejo seguro del saneamiento *in situ*



Fuente: Córdova, Paz y Santelices (2023, 11)

Por tanto, se deben examinar los mecanismos para prestar servicios de saneamiento con una nueva perspectiva. ¿Qué implicaciones tiene seguir multiplicando tecnologías de saneamiento que evidentemente son causantes de problemas en la salud pública? Y, por otro lado, incluso para los países que han cumplido o están próximos a cumplir el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) en materia de saneamiento, las instalaciones de saneamiento “mejoradas” en el futuro demandarán costosos mecanismos para mantener el cumplimiento de los ODS, lo que hasta el momento ha evidenciado ser poco práctico.

Frente a este escenario, algunos estudios sugieren estrategias para corregir las deficiencias de las tecnologías convencionales (Gwenzi et al. 2023). Otros sugieren implementar tecnologías alternativas de saneamiento que reduzcan la frecuencia de vaciado y que no solo contengan los desechos, sino que también los traten, para que su manejo y disposición sean actividades más seguras (Arora y Saraswat 2021).

1.1.2. Estado del arte conceptual: hacia un modelo sostenible de saneamiento

El saneamiento, a grandes rasgos, puede definirse como el método para separar las excretas humanas (como las heces y la orina) del entorno humano (Quah 2016). A nivel mundial, se estima que al 2020 el 46 % de la población carecía de acceso a servicios de saneamiento gestionados de forma segura (OMS 2023). Adicional a ello, 494 millones de personas todavía practican la defecación al aire libre (OMS 2023).

Pero esto es solo una parte de la historia. En las poblaciones que disponen de un servicio de saneamiento gestionado de forma “segura”, es decir que están conectadas a un sistema moderno de eliminación de aguas residuales (o también llamado alcantarillado sanitario), después de tirar la cadena, los desechos fluyen (en el mejor de los casos) a anticuadas plantas de tratamiento municipal, que no ofrecen ninguna garantía de una eliminación adecuada de contaminantes. Incluso en países del norte global con modernas plantas de tratamiento, esas instalaciones suelen ser incapaces de eliminar una multitud de contaminantes de las aguas residuales, incluidos nitrógeno, fósforo, disruptores endocrinos, antibióticos, antiinflamatorios y otros múltiples productos farmacéuticos (Wear et al. 2021).

A menudo se percibe que la gestión de los desechos humanos es un problema exclusivo del sur global; nada más alejado de la realidad. Los estudios de salud pública (Wear et al. 2021) han demostrado que estamos en medio de una crisis mundial de saneamiento, y que la contaminación por aguas residuales se produce en todo el mundo, tanto en países del norte como del sur. En Estados Unidos, Reino Unido o la Unión Europea, los sistemas de alcantarillado arrojan de forma regular aguas residuales contaminadas a las cuencas hidrográficas (Wear et al. 2021). Así, por ejemplo, según informa la Unión Europea (Simpson-Hebert, Rosemarin y Winblad 2005), el 44 % de sus principales ciudades no tienen tratamiento o tienen tratamiento primario o secundario incompleto.

En el norte global, los costos de infraestructura, las pérdidas de nutrientes, los deterioros relacionados con las aguas superficiales, las demandas de energía y los problemas de eliminación de lodos han llevado a muchos a cuestionar la sostenibilidad a largo plazo del saneamiento centralizado convencional (Brands 2014). Pese a ello, el alcantarillado sanitario sigue siendo considerado la tecnología ideal de saneamiento, incluso agendas globales contemporáneas (por ejemplo, los ODS) priorizan la ampliación de redes de alcantarillado (Öberg et al. 2020). Si bien el alcantarillado sanitario se ha convertido en el “estándar de oro” para gestionar aguas residuales en muchas áreas urbanas, también se lo ha denominado una tecnología implícitamente “antipobres” (Paterson, Mara y Curtis 2007, 901), debido a su elevado costo de implementación, consumo de agua y energía y a su dependencia de grandes infraestructuras.

El modelo de alcantarillado centralizado es particularmente difícil de implementar en comunidades rurales dispersas que tienen un acceso mínimo a recursos financieros o de otro tipo. De ahí que tecnologías de saneamiento *in situ*, como los pozos ciegos, suelen ser la forma más barata de saneamiento para estos territorios. Estas tecnologías proporcionan

facilidades y comodidad semejantes para el usuario que el sistema de alcantarillado convencional (Paterson, Mara y Curtis 2007); estos factores han contribuido a que se hayan adoptado de forma generalizada y se promocionen ampliamente.

Los sistemas de saneamiento convencionales (alcantarillado, pozos ciegos y sépticos) tienen un nexo en común: emplean inodoros de descarga de agua para transportar los desechos. Este dispositivo confiere al usuario una sensación de higiene y distanciamiento de los excrementos (Morales, Harris y Öberg 2014). El inodoro con descarga de agua tiene un aspecto limpio y elegante, y, dado su funcionamiento, no es necesario manipular los excrementos para alejarlos de forma rápida. Adicional a ello, comparado con otras soluciones el olor es mínimo. Estos factores han contribuido para que los inodoros de descarga de agua se consideren una característica innegociable de un sistema de saneamiento adecuado, incluso se han convertido en un símbolo de estatus (Morales, Harris y Öberg 2014; Rosenquist 2005).

Los inodoros de descarga de agua, por su funcionamiento denominados (por sus detractores) de “tirar la cadena y olvidarse”, están profundamente arraigados en el modo de vida occidental. Las poblaciones que emplean estas tecnologías prestan poca o ninguna atención al destino de sus excrementos diarios y a los monumentales volúmenes de agua contaminada generados (Esculier y Barles 2020).

De acuerdo con la historia, en muchas sociedades agrícolas tradicionales la gestión de los desechos humanos se abordó de una manera lógica y pragmática, se reconoció el valor fertilizante de las excretas y se practicó la recuperación de nutrientes (Bracken et al. 2007). El organismo humano solo retiene una pequeña parte del contenido de nutrientes de los alimentos, y la excreción de nitrógeno y fósforo es igual o cercana al 100 % de la ingesta (Jönsson et al. 2004). Devolver estos nutrientes al suelo para producir de alimentos es importante para cerrar el ciclo de nutrientes y con ello mantener la fertilidad del suelo y evitar la contaminación.

La concepción de que los excrementos son un desperdicio sin utilidad es una equivocación de nuestra época. Esta concepción es la base de los problemas de contaminación ambiental, pérdida de nutrientes y las alarmantes estadísticas sanitarias que resultan de los enfoques de saneamiento convencionales (Winbald 1998). Los sistemas de saneamiento que emplean agua para transportar las excretas se desarrollaron en un momento donde la prioridad era eliminar rápidamente los desechos líquidos y excretas de crecientes ciudades ricas en recursos. Hoy en día, con una mayor presión demográfica, cambios en los hábitos de consumo, disminución de

la fertilidad del suelo, aumento de precios de los fertilizantes industriales, agotamiento de las reservas de roca fosfórica y una presión cada vez mayor sobre el agua dulce y otros recursos, el sistema dominante de eliminación de desechos humanos ya no puede satisfacer las apremiantes necesidades globales (Bracken et al. 2007; Roma et al. 2013).

Son necesarios nuevos modelos de gestión de los desechos humanos (orina y heces), donde la recuperación de nutrientes se convierte en una opción viable en la producción de alimentos y el uso sostenible de los recursos naturales (Gunnarsson, Lalander y McConville 2023; Simha, Zabaniotou y Ganesapillai 2018). El ciclo cerrado de nutrientes es un enfoque simple, persuasivo y elegante para lograr una gestión eficiente de los recursos naturales, así como para mejorar el bienestar humano y la seguridad alimentaria a largo plazo. La recuperación y reciclaje de nutrientes de los desechos humanos puede verse como una solución circular y sinérgica a los problemas de saneamiento, higiene, agua y seguridad alimentaria (Ganesapillai et al. 2016).

El uso de desechos animales como fertilizante ha sido durante mucho tiempo una práctica común a nivel mundial (Mariwah y Drangert 2011), sin embargo, el reciclaje de desechos humanos (tanto orina como heces) se ha olvidado e incluso estigmatizado en las sociedades contemporáneas (Roma et al. 2013). Si bien existen tecnologías de saneamiento que permiten aprovechar los excrementos humanos para uso agrícola, la ampliación de esas innovaciones depende principalmente de la comprensión y aceptación de los actores clave involucrados en el proceso, como las personas que emplean estas tecnologías (taza separadora), los agricultores que aplican los residuos humanos saneados en sus cultivos y los consumidores que compran alimentos cultivados con estos residuos (Segrè-Cohen et al. 2020). Por tanto, implementar innovaciones en las tecnologías de saneamiento requiere un cambio radical en la forma en que la gente piensa y valoriza los desechos humanos, para poder romper los actuales paradigmas de “tirar la cadena y olvidarse” (Esrey et al. 2001)

Las percepciones de las personas y su voluntad de cambiar su comportamiento sanitario pueden verse afectadas por la cultura, las tradiciones y las creencias (Rosenquist 2005). Lo que la gente piensa sobre los excrementos humanos y cómo los manejan varía tanto de forma espacial como temporal (Rosenquist 2005). De hecho, Jewitt (2011, 765) sugiere que “las emociones y tabúes profundamente arraigados asociados con los desechos humanos a menudo ocluyen las respuestas racionales a su eliminación, manipulación y reutilización”. Las perspectivas y comportamientos de las personas en materia de saneamiento no se basan en una lógica aparente o en conocimientos científicos, sino que pueden verse afectados por

factores sociodemográficos, culturales y ambientales (Black y Fawcett 2010). Estos factores pueden incluir edad, género, religión, educación, ingresos, ocupación y entorno, así como las necesidades, circunstancias y aspiraciones de las personas. Hay evidencia de que las intervenciones destinadas a mejorar el saneamiento tienden a fracasar si no consideran esta complejidad social (Black y Fawcett 2010).

Si bien los mecanismos para promover cambios de comportamiento son un campo de investigación fructífero, sólo recientemente ha quedado claro para quienes implementan proyectos de saneamiento e higiene que las palancas emocionales (“las manos limpias hacen sentir bien”) cambian los comportamientos de las personas de manera más efectiva que las declaraciones cognitivas (“las manos sucias causan enfermedades”). Las agencias de publicidad lo saben desde hace años y también conocen la importancia de invertir en investigación, pruebas y evaluaciones, para adaptar los mensajes y productos a las creencias y aspiraciones de las poblaciones (Bartram y Cairncross 2010)

Finalmente, y no menos importante, se debe considerar que los esfuerzos educativos estructurados de forma adecuada desempeñan un papel central cuando el objetivo es cambiar paradigmas aceptados y arraigados (Brookfield 2005; Westheimer y Kahne 2004). Resulta lamentable que el interés en soluciones sostenibles aún no se ha traducido en formación, la mayoría de los libros de texto y planes de estudios relacionados con el saneamiento dan por sentado el modelo convencional (Larsen, Gruendl y Binz 2021).

Aunque existen alternativas innovadoras y se están poniendo a prueba tanto en países de ingresos bajos como altos, estas soluciones aún deben publicitarse y ampliarse en los planes de estudio y las prácticas educativas para crear una “nueva normalidad” para la prestación de servicios sanitarios sostenibles y universales. Una de las principales lecciones aprendidas de los proyectos piloto de saneamiento alternativo es la necesidad de considerar la provisión de saneamiento no solo como una cuestión tecnológica, sino también como una cuestión de experiencia del usuario y de gobernanza: es necesario transformar la forma en que enseñamos, planificamos y financiamos proyectos de saneamiento (Tilley et al 2014; Larsen, Gruendl, y Binz 2021).

1.1.3. Estado del arte marco normativo: requerimientos para crear un entorno propicio para alternativas de saneamiento sostenible

Debido a la importancia del saneamiento para asegurar la buena calidad de vida de las poblaciones, el 28 de julio de 2010 la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció el

derecho humano al agua y al saneamiento, y reafirmó que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos (ONU 2010). Esta resolución apeló a los gobiernos a desplegar esfuerzos para proporcionar agua potable y saneamiento de forma segura, limpia, accesible y asequible.

De ahí que la Agenda 2030 plantea el cumplimiento del ODS 6 “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos” y ODS 6.2: “Garantizar el acceso a un saneamiento adecuado y equitativo y poner fin a la defecación al aire libre para 2030” (Naciones Unidas 2018). Por ello, los gobiernos vienen desarrollando e implementando proyectos en relación con la ampliación y/o generación de redes de agua potable y saneamiento.

Es importante destacar que el enfoque central de las intervenciones mundiales (ODS, por ejemplo) para mejorar el saneamiento plantea ampliar los servicios centralizados en redes de infraestructura para todos los habitantes, y se considera a los sistemas a base de agua y en particular el alcantarillado la tecnología de saneamiento por excelencia. Sin embargo, estos modelos centralizados de infraestructura de saneamiento son una solución poco realista para ampliar la cobertura de saneamiento (Öberg et al. 2020), y, en particular, no se ajustan a las condiciones económicas del sur global, de ahí que al sistema de alcantarillado se lo haya denominado una tecnología “antipobres” (Paterson, Mara y Curtis 2007, 901). Por otro lado, la evidencia reciente muestra cada vez más que la gestión convencional de los desechos basada en sistemas de descarga de agua no permitirá alcanzar los grandes desafíos mundiales (Larsen, Gruendl y Binz 2021). Por ello, es imperativo, en lugar de optimizar y difundir aún más este paradigma de infraestructura anticuado, implementar innovaciones radicales como las tecnologías de separación de la fuente (saneamiento ecológico), a fin de avanzar hacia el logro más rápido de varios de los ODS (Larsen, Gruendl y Binz 2021).

La ventaja de este enfoque es que se aborda de forma sinérgica, saneamiento, higiene, agua y seguridad alimentaria (Ganesapillai et al. 2016). Por tanto, además de abordar el ODS 6 que enfatiza el agua limpia y el saneamiento, también se puede generar impactos en el Objetivo 12, que se centra en la producción y el consumo responsables de una manera que minimice los residuos. El objetivo 2, que exige hambre cero, un mejor reciclaje de agua y nutrientes puede desempeñar un papel significativo en el cumplimiento de este objetivo y, no menos importante, el objetivo 14.1, que demanda reducir la contaminación marina, menciona de forma explícita la contaminación por nutrientes. Muchos otros ODS dependen de mejoras en el sector del agua y el saneamiento, así tenemos el ODS 3 para garantizar una vida saludable,

el ODS 5 sobre igualdad de género y el ODS 11 sobre ciudades sostenibles (Larsen, Gruendl, y Binz 2021).

Si bien existen alternativas innovadoras, estas soluciones aún requieren apoyo gubernamental (incluida la voluntad política), un marco legal y regulatorio, y arreglos institucionales que puedan apoyar las intervenciones tecnológicas planificadas. También se requiere fortalecer habilidades y capacidad locales para el uso, operación y mantenimiento sostenibles de las tecnologías planificadas. Así mismo, son necesarios, arreglos financieros que faciliten la movilización de fondos para la implementación, y planes educativos orientados a superar barreras socioculturales (Tilley et al 2014).

En Ecuador, en la Constitución de 2008, se estableció el saneamiento como un derecho. De ahí que el Estado sea el responsable de proveer los servicios públicos de agua potable y de saneamiento (entre otros, título VI, capítulo quinto, artículo 314). Sin embargo, al igual que ocurre a nivel mundial, las intervenciones estatales se orientan de forma exclusiva a implementar las alternativas de saneamiento convencionales. De esta forma, el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) dispone el saneamiento como competencia de los gobiernos autónomos descentralizados cantonales (GADC), y establece la obligación de prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado y depuración de aguas residuales (COOTAD 2010, art. 55 literal a). Por tanto, la mayoría de estas instituciones se han enfocado en dotar o ampliar las redes de alcantarillado, los pocos GADC que se hacen cargo de soluciones de saneamiento *in situ* se orientan a construir unas pocas unidades básicas de saneamiento (en particular de carácter comunal) conectadas a pozos ciegos o en el mejor de los casos fosos sépticos, de ahí que la mayoría de las familias en zonas rurales tenga que proporcionarse su propio sistema de saneamiento siendo en muchos casos sin asistencia técnica y en condiciones precarias (Córdova, Paz y Santelices 2023).

En cuanto a las plantas de tratamiento de los sistemas de alcantarillado, el escenario no es más alentador, pues en la mayoría de los casos no existen o no están funcionando por los costos que ello implica, pese a la existencia de normativas que regulan la contaminación del agua. Pareciera que el vertido de aguas negras sin tratar de los sistemas de alcantarillado a los ríos no constituye una trasgresión significativa, pues es una problemática poco visualizada incluso a nivel de organizaciones o instituciones de protección del medio ambiente, aunque se trata de una amenaza real y presente.

Como manifiesta Rosenquist (2005), la mayoría de las personas y culturas tienden a actuar como si el saneamiento no fuera un tema de preocupación. Un ejemplo de esta tendencia es que los problemas y la propagación de enfermedades en los barrios marginales de las ciudades de todo el mundo están relacionados con la falta de gestión de residuos, saneamiento adecuado y agua potable. Sin embargo, los estudios de casos de estas zonas pobres muestran que la prioridad no reside en invertir en instalaciones sanitarias, agua o gestión de residuos, sino en otras inversiones tecnológicas como televisores, refrigeradores y teléfonos (ONU-Hábitat 2003). Esta indiferencia social se vincula en parte con un desconocimiento generalizado sobre la crisis de saneamiento en que nos encontramos, no solo a nivel local sino como humanidad (Siegfried et al. 2017; Font et al. 2019), y el estrecho vínculo de esta crisis con las tecnologías de saneamiento convencionales (Bracken et al. 2007), así como con el desconocimiento sobre los beneficios de utilizar sistemas de saneamiento sostenibles (Rosenquist 2005).

Aunque la mayoría de la gente evita hablar sobre el tema de los excrementos humanos y su manipulación, es prioritario generar debates e involucrar distintos sectores a fin de configurar un escenario adecuado para poner en marcha proyectos de saneamiento sostenibles. Si bien la mayoría de gobiernos a nivel mundial pregonan el saneamiento como un derecho fundamental, los mecanismos para alcanzarlo de una forma sostenible aún permanecen bajo sombra del “ideal de infraestructura de saneamiento moderna”; sin embargo, frente a las actuales presiones socioambientales se espera que paulatinamente se inserte una visión integral del saneamiento en las agendas políticas globales.

Capítulo 2. Una mirada a las experiencias, concepciones y expectativas del saneamiento en la comunidad San Juan

Si bien, el saneamiento es fundamental para la salud y el bienestar de las poblaciones, en la actualidad las comunidades enfrentan desafíos crecientes para proporcionar sistemas de saneamiento seguros, asequibles y funcionales que también sean sostenibles. Para tener éxito en la difusión de prácticas sanitarias seguras y sostenibles, es crucial comprender la forma en que las personas piensan y actúan respecto a la excreta humana. Así como también, los conocimientos, valores y hábitos sociales tradicionalmente codificados entorno al saneamiento.

Comprender el enfoque de la comunidad hacia el saneamiento contribuirá a desarrollar estrategias viables para sensibilizar y motivar a las personas sobre la necesidad de adoptar mecanismos de saneamiento saludables y sostenibles. En este contexto, en este capítulo, mediante la aplicación de herramientas cualitativas (observación participante, entrevistas semiestructuradas y grupos focales) se explora como algunas de las familias de la comunidad San Juan (parroquia Huambi) piensan y sienten el tema del saneamiento.

2.1. Metodología

Este estudio se llevó a cabo en la comunidad San Juan, parroquia Huambi. En esta comunidad habitan 50 familias de las cuales participaron en el estudio 10 familias, específicamente jefes/as de familia y responsables del cuidado del hogar.

Se empleó una metodología cualitativa, debido a que el objetivo de este trabajo es explorar sentimientos y percepciones de los miembros de la comunidad respecto a algunas temáticas del saneamiento. De ahí que fueron empleados tres instrumentos, observación participante, entrevistas semiestructuradas y grupo focal.

El muestreo fue de tipo probabilístico, donde cada jefe/a de familia objeto de estudio fue incluido a través de una selección al azar. En las entrevistas participaron diez jefes/as de familia, mientras que para el grupo focal participaron ocho jefes/as de familia. Tanto las entrevistas como el grupo focal se centraron en analizar tres aspectos:

- Las experiencias particulares de la población con los pozos ciegos.
- Percepciones y actitudes respecto al saneamiento (aceptabilidad de alternativas de saneamiento).
- Expectativas sociales respecto al saneamiento.

2.1.1. Etapas de la investigación:

La investigación se estructuró en cuatro etapas:

1. **Acercamiento:** Se realizó un acercamiento con líderes y miembros de la comunidad para socializar la temática del trabajo de investigación a realizarse.
2. **Observación participante:** En esta etapa se visitó a las 10 familias participantes en este estudio y se buscó conocer acerca sus actividades en el escenario natural a través de la observación y participación. Esta “inmersión” en el fenómeno en estudio posibilitó un conocimiento más detallado del mismo, pues facilitó recoger diferentes tipos de datos que otorgaron una mejor comprensión de lo que está ocurriendo. La información obtenida a partir de este instrumento fue registrada en un diario de campo, que sirvió de insumo para poder describir y analizar de mejor manera las experiencias, concepciones y expectativas con respecto al saneamiento.
3. **Entrevistas semiestructuradas:** La entrevista semiestructurada (10 jefes/as familia) buscó recabar datos específicos, en cuanto a experiencias, conocimientos y expectativas en cuanto a los sistemas de saneamiento; pero debido a su flexibilidad permitió obtener información objetiva sobre aspectos específicos del fenómeno en estudio, así como presentó la posibilidad de aclarar dudas y obtener respuestas más útiles durante el proceso de la entrevista, pudiendo con ello también comprender lo que para el entrevistado es importante con respecto al saneamiento.
4. **Realización de un grupo focal:** El propósito principal de la realización del grupo focal fue hacer que surjan actitudes, sentimientos, creencias, experiencias y reacciones en los participantes. Además, comparados con la entrevista individual, el grupo focal permitió obtener una multiplicidad de miradas y procesos emocionales dentro del contexto del grupo. Para el grupo focal se invitó a los 10 jefes/as familia, de los cuales asistieron 8.

2.2. Población de estudio

Huambi es un territorio que se emplaza en al centro sur del país, en la zona geográfica conocida como región amazónica, es una de las parroquias más habitadas del cantón Sucúa, provincia de Morona Santiago. Está conformando por nueve asentamientos humanos en donde habitan 3398 personas; 54,6 % etnia Shuar y 43,4 % mestizos. El grupo etario dominante (51 %) corresponde a niños y adolescentes (0-19 años), de ahí que la edad media de la población sea de 28 años (INEC 2022).

En esta parroquia el 30,9 % de las familias tiene más de 5 miembros principalmente en las poblaciones indígenas, siendo el tamaño promedio del hogar de 3,75 miembros (INEC 2022). Al igual que en muchas áreas rurales de nuestro país, la principal actividad económica a nivel parroquial es la agricultura y la ganadería. Los cultivos predominantes son: yuca, maíz, plátano y últimamente pitaya. Existe un bajo nivel de escolaridad, siendo el promedio a nivel parroquial de 7,2 años. En cuanto a las condiciones de pobreza, según datos del registro social al presente año (2023) el 39,67 % de las familias está en extrema pobreza, el 29,05 % es pobre y el 31,29 % es no pobre. Sumado a la pobreza imperante el déficit de servicios básicos (o problemas con los sistemas existentes), particularmente agua y saneamiento, constituye uno de los problemas más acuciantes en las comunidades.

Este estudio se circunscribió a una de las nueve comunidades que conforman la parroquia, específicamente a la comunidad San Juan. Los pobladores de esta comunidad de autoidentificación étnica mestiza, en su mayoría se dedican a la agricultura, en particular a la producción de yuca, cuyo destino es la ciudad de Cuenca, y en menor porcentaje a Sucua y Macas. La población actual en la comunidad asciende a 200 personas (50 familias aproximadamente) siendo mayoritariamente joven entre 15 a 40 años.

En esta comunidad, debido a las condiciones socioeconómicas, la baja densidad poblacional y la dispersión de las viviendas, la dotación de servicios básicos centralizados particularmente de saneamiento, resulta sumamente complicada. De ahí que todas las viviendas de la comunidad dispongan sistemas de saneamiento *in situ*, pozos ciegos en particular.

Sin embargo, debido a la incompatibilidad de estas tecnologías con las condiciones ambientales de la región Amazónica el uso de pozos ciegos en la parroquia Huambi presenta una serie de consecuencias negativas para la salud pública y el medio ambiente. Esto se ve confirmado con los datos del Análisis Situacional del Centro de Salud de la parroquia (Tabla 2.2.), donde las enfermedades diarreicas y las parasitarias están entre las diez principales patologías que afectan a la población, especialmente a los grupos más vulnerables como son los niños.

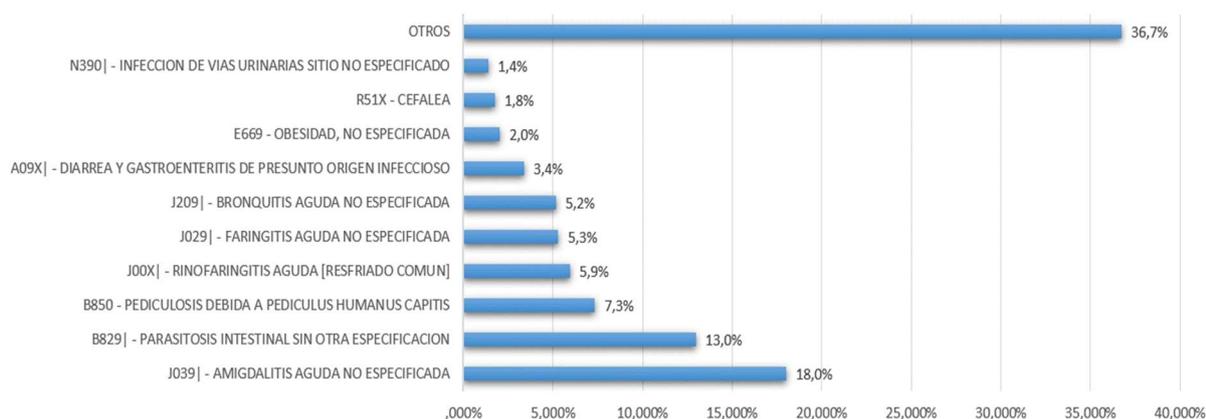
Tabla 2.1. Diez principales causas de morbilidad parroquia Huambi (enero – junio 2023)

UNIDAD OPERATIVA		GRUPO ETAREO																				SUBTOTAL	Total general	%				
		< 1 MES		1 A 11 MESES		1 A 4 AÑOS		5 A 9 AÑOS		10 A 14 AÑOS		15 A 19 AÑOS		20 A 35 AÑOS		36 A 49 AÑOS		50 A 64 AÑOS		65 Y MAS AÑOS								
No de Orden	DIAGNOSTICO	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	%
1	J039] - AMIGDALITIS AGUDA NO ESPECIFICADA			4	2	73	65	72	84	51	43	25	46	28	48	14	50	6	17	6	12	279	367	646	18,0%			
2	B829] - PARASITOSIS INTESITINAL SIN OTRA ESPECIFICACION					61	58	105	109	33	25	3	12	4	18	4	17	3	7	1	5	214	251	465	13,0%			
3	B850 - PEDICULOSIS DEBIDA A PEDICULUS HUMANUS CAPITIS					28	20	81	87	22	22	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	131	132	263	7,3%			
4	J00X] - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	2	2	38	25	42	28	10	10	8	7	5	4	1	12	2	10	1	2	0	4	109	104	213	5,9%			
5	J029] - FARINGITIS AGUDA NO ESPECIFICADA			18	7	49	32	18	14	1	12	1	2	4	11	4	9	1	6	1	0	97	93	190	5,3%			
6	J209] - BRONQUITIS AGUDA NO ESPECIFICADA			22	18	53	28	11	12	3	3	0	6	0	4	0	5	5	7	5	3	99	86	185	5,2%			
7	A09X] - DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO			4	3	31	19	11	11	3	5	5	6	3	5	4	5	0	2	1	3	62	59	121	3,4%			
8	E669 - OBESIDAD, NO ESPECIFICADA					0	0	3	2	3	0	2	4	1	9	8	26	2	8	1	4	20	53	73	2,0%			
9	R51X - CEFALEA					0	0	4	1	1	4	4	5	1	16	4	11	2	6	2	2	18	45	63	1,8%			
10	N390] - INFECCION DE VIAS URINARIAS SITIO NO ESPECIFICADO					1	2	1	0	0	4	1	7	2	7	0	20	0	3	0	2	5	45	50	1,4%			
	OTROS	3	5	39	27	112	71	46	49	32	55	38	120	52	234	71	164	33	61	39	66	465	852	1317	36,7%			
	TOTAL GENERAL	5	7	125	82	450	323	362	379	157	180	84	214	96	365	111	317	53	119	56	101	1499	2087	3586	100,0%			

Fuente: ASIS (2023).

Como se aprecia en el gráfico 1, la diarrea y gastroenteritis ocupa el séptimo puesto de las diez principales causas de morbilidad en la parroquia, afectando a un 3,4 % de la población, de donde el 65 % está en un rango de edad de 0 a 9 años. Así también, la parasitosis ocupa el segundo puesto de este grupo de patologías, afectando a un 13 % de la población, de donde el 72 % de los afectados por este padecimiento está en un rango de edad de 0 a 9 años. Esto repercute en el normal desarrollo de este grupo poblacional y a largo plazo esto contribuye a perpetuar el ciclo de la pobreza.

Gráfico 2.1. Diez principales causas de morbilidad (enero – junio 2023)



Fuente: Elaborado por el autor a partir de ASIS (2023).

2.3. Experiencias de la población con el uso de pozos ciegos

En la comunidad San Juan todos los hogares que disponen de un sistema de saneamiento utilizan pozos ciegos. Según las entrevistas realizadas los principales factores que han incidido en la adopción de esta tecnología son: su bajo costo, facilidad de implementación y

desconocimiento de otras alternativas. Los pobladores manifiestan que esta tecnología permite solucionar el manejo de los excrementos a nivel de domiciliario donde se carece de alcantarillado. Ellos consideran a los pozos ciegos como una tecnología provisional de menor calidad mientras esperan una tecnología “mejorada” como es visto el alcantarillado. Así, por ejemplo, Rómulo, morador de la comunidad, considera que “no queda más que instalar pozos ciegos hasta que pongan alcantarillado, en las áreas rurales no hay más alternativa (refiriéndose a los pozos ciegos)” (entrevista, San Juan, 18 de noviembre de 2023)

Las familias ven a los pozos ciegos como la única alternativa disponible adecuada a sus condiciones rurales, creen que esta alternativa les permite solucionar al menos de forma provisional, el problema del manejo y disposición de excrementos. Los habitantes de la comunidad disponen de esta tecnología ya durante varios años y la han replicado en distintas viviendas en donde han habitado, en caso que hayan carecido de un sistema de saneamiento.

Resulta importante tener en cuenta que todas las familias entrevistadas han presentado inconvenientes con los pozos ciegos, siendo el colapso en temporales intensos el más recurrente. Los entrevistados manifiestan que por las condiciones del suelo y las abundantes lluvias es común el colapso, de ahí que se recurra a la construcción de pozos de mayores dimensiones en particular mayor profundidad (3,5 m), limitando la excavación únicamente frente a la presencia de agua subterránea. Pese a esta estrategia, algunas de las familias comentan que en sus predios incluso ya carecen de espacio para la construcción de nuevos pozos.

De esta manera, por ejemplo, Carmen, moradora de la comunidad vinculó la problemática del colapso de pozos a las condiciones climáticas propias de la región amazónica. Y se refirió a ello diciendo que “aquí por las lluvias los pozos se llenan rápido... (), para evitar que se llene excavamos unos tres metros y medio” (entrevista, San Juan, 15 de noviembre de 2023). De forma similar, Rómulo vincula esta problemática al tipo de suelo y considera que “los suelos gredosos no chupan el agua, por eso se llenan rápido (refiriéndose a los pozos ciegos)” (entrevista, San Juan, 18 de noviembre de 2023)

La opción de vaciado de pozo es poco conocida por las familias en esta comunidad, una de las personas entrevistadas manifestó que cuando habitaba en otra comunidad el gobierno parroquial brindaba servicio de vaciado de fosos de forma anual, pero después de extraer los lodos, estos se verterían directamente al río, sin tratamiento alguno (entrevista a Carmen, moradora de la comunidad, San Juan, 15 de noviembre de 2023).

Si bien, las familias manifiestan que no recomendarían el empleo de pozos ciegos por los problemas que generan, la inexistencia de alternativas obliga a la adopción de estos mecanismos. De ello deriva que se muestren interesados en alternativas de saneamiento descentralizados que eviten esos inconvenientes. Pudiéndose inferir, por tanto, que el descontento con estos mecanismos de saneamiento puede servir de impulsor para la experimentación con tecnologías alternativas.

Así, por ejemplo, Jorge otro morador de la comunidad expuso su descontento con los pozos ciegos, diciendo que “estamos cansados ya de los problemas con los pozos ciegos, sería bueno probar con esas alternativas (refiriéndose a las alternativas de saneamiento socializadas)” (entrevista, San Juan, 24 de noviembre de 2023).

Cabe destacar que los pozos ciegos son el componente final de un sistema de saneamiento *in situ* a base de agua, otro de los elementos fundamentales de este sistema es el inodoro. Con respecto a este componente las familias no expresaron inconvenientes y lo consideran incluso un elemento fundamental en la vivienda moderna, pues permite orinar y defecar de forma cómoda, además transportar y “eliminar” de forma rápida los excrementos. Así también, tener un baño en el interior de la vivienda brinda comodidad y privacidad.

El empleo del inodoro supone el consumo de un volumen considerable de agua limpia para arrastrar desechos, sin embargo, a la gente parece resultarle difícil darse cuenta de que su inodoro podría ser en realidad una fuente de contaminación del agua, las personas no cuestionan su funcionamiento. Resulta también importante notar que el inodoro a base de agua es percibido como una tecnología inocua, pues es una tecnología empleada de forma generalizada. Se asume que “ahora todo el mundo utiliza estos baños, de no ser buenos ya no se usarán” (entrevista a Teresa, moradora de la comunidad San Juan, Huambi, 17 de noviembre de 2023).

Al preguntarse sobre las implicaciones de la contaminación de agua por el funcionamiento de los inodoros, o el vertido sin tratar de las redes de alcantarillado, los entrevistado manifestaron que esto no es lo adecuado por la contaminación y el riesgo de enfermedades. Incluso, los entrevistados son conscientes de otros efectos como es la pérdida de biodiversidad o afectación de potenciales sitios turísticos. Sin embargo, consideran que la causa del problema es el sector estatal al no proveer sistemas adecuados de tratamiento de agua.

Rómulo recordó su experiencia juvenil en un río cercano, y me contó que “anteriormente en este río pescábamos ... (), salíamos a bañarnos ahora ya el agua está muy contaminada... (), es necesario tener una planta de tratamiento para evitar la contaminación” (grupo focal, San Juan, 18 de noviembre de 2023).

En lo referido a la contaminación causada por los pozos ciegos y su posible vínculo con algunos padecimientos de salud de la población (particularmente los niños). Si bien, los entrevistados comprenden que la contaminación fecal del agua es un serio problema, se evidencia que no se brinda la importancia adecuada a este tema. La principal razón es que consideran que el agua entubada que consumen proviene de un área sin problemas de contaminación. Adicionalmente, se asume que los pozos ciegos ayudan a contener y tratar en su interior los afluentes de la vivienda. Cuando colapsan o se vierten los afluentes a las vertientes cercanas, la población simplemente evita acercarse a estas áreas por los riesgos que suponen. Esto evidencia una escasa comprensión del funcionamiento de los pozos ciegos y los riesgos que supone el vertido de aguas residuales sin tratar.

2.4. Percepciones y actitudes respecto al saneamiento

Cuando a las familias se socializó alternativas de saneamiento como los sistemas de saneamiento secos, se evidencia mucha curiosidad en cuanto a su funcionamiento. Existe preocupación por la posible generación de malos olores. También existen muchas dudas, sobre su funcionamiento, mantenimiento y sobre su limpieza, así por ejemplo Iralda, moradora de la comunidad preguntó: “¿Para limpiarlos se utiliza agua? ¿Y cómo se hace cuando se llena el depósito?” (entrevista, San Juan, 20 de noviembre de 2023). Varios entrevistados preguntaron al investigador si personalmente había utilizado estos sistemas secos. Carmen, por ejemplo, preguntó: “¿Ustedes han instalado y utilizado estos baños? ¿En dónde utilizan estos baños?” (entrevista, San Juan, 15 de noviembre de 2023). Esto quizá, con la finalidad de evaluar la viabilidad de aplicación de esta alternativa de saneamiento en su comunidad.

Algunos entrevistados incluso bromearon con la idea de tener que verter un material de cobertura en las heces o la necesidad de vaciar continuamente los depósitos de almacenaje de los desechos. Ya que aparentemente consideran complicado o desagradable el tener que brindar mantenimiento, algunos sugirieron la intervención del municipio como ocurre con la recolección de desechos sólidos. Rómulo sugirió, respecto al mantenimiento de los sistemas de saneamiento secos, que “en ese caso sería necesario que el municipio brinde ayuda con

personal... (), al igual que la recolección de basura” (entrevista, San Juan, 17 de noviembre de 2023)

La necesidad de almacenaje de las heces directamente bajo la taza de baño, también hace que los entrevistados perciban estos sistemas como potenciales focos de malos olores o contaminación. Otros aspectos que evidencian restar atractivo a esta alternativa es que se requiera modificaciones a las instalaciones existentes. Adicionalmente, estos sistemas también implican más conciencia y participación tanto a nivel mental como físico por parte de los usuarios, una mayor interacción con los excrementos, así como mayor mantenimiento.

Es necesario considerar que los nuevos sistemas de saneamiento requieren amplios cambios de comportamiento, como que los usuarios se familiaricen con estas tecnologías en distintos escenarios. De ahí que los entrevistados manifestaran que sería importante que se construyan prototipos en donde se pueda conocer adecuadamente su funcionamiento. A pesar de ser un sistema poco conocido dos familias se muestran interesadas en implementar esta tecnología, estando dispuestas incluso a invertir recursos en la construcción de las unidades de saneamiento en sus viviendas (esto aparentemente vinculado a los serios problemas con pozos ciegos existentes).

A nivel general, pese que se trata una tecnología de saneamiento desconocida para los participantes de este estudio, estos evidencian predisposición a conocer más de la misma, se evidencia también percepciones y actitudes positivas con respecto al empleo de orina humana o heces saneadas (compostadas o vermicompostadas), considerando que es una alternativa viable frente al encarecimiento de los fertilizantes y como una alternativa ecológica. Se debe destacar que el empleo de orina es mucho más aceptado que las heces por todos los entrevistados. Todos los participantes mencionaron que no conocían el valor fertilizante de los desechos humanos, en particular de la orina, dos de los participantes manifestaron que si bien no conocían el valor fertilizante de la orina habían escuchado terapias alternativas que implican su consumo (orinoterapia), por tanto, consideran que es una estrategia útil y práctica para la fertilización de cultivos.

Al dedicarse a la agricultura gran parte de las familias de la comunidad, ellos están familiarizados con el uso de desechos animales para fertilizar sus cultivos. Beatriz (moradora de la comunidad) me considera que “siempre se ha usado desechos de animales de abono para las plantas... (), debe ser que nuestros desechos también pueden servir de abono” (grupo focal, San Juan, 18 de noviembre de 2023). Por otro lado, Manuel, otro morador de la

comunidad acotó, “creo que es una buena alternativa utilizar la orina para abonar las plantas, pero creo sería mejor para abonar el plátano o arboles... () en verduras no creo sea bueno, por el riesgo de enfermedades” (grupo focal, San Juan, 18 de noviembre de 2023)

Esta afirmación nos lleva a considerar otra particularidad a ser analizada. Los participantes consideran mucho más aceptable y adecuado el empleo de desechos humanos para la fertilización de árboles frutales, maíz, frijoles, no así para especies de alimentos que impliquen un consumo crudo (lechugas, cilantro, etc.) o que puedan entrar en contacto directo con el suelo o el fertilizante a emplear (yucas, fresas, etc.), ello vinculado a los posibles riesgos de salud que puede implicar el consumo de alimentos contaminados.

Gran parte de las familias entrevistadas tienen cultivos para el consumo familiar y comercial, de ahí que se hayan mostrado interesadas en el valor fertilizante de los desechos humanos, dado los actuales escenarios de continuo encarecimiento de los fertilizantes. Por otro lado dado los evidentes impactos de las alternativas químicas, las alternativas orgánicas de fertilización también son bien recibidas. Por ejemplo, Beatriz (miembro de la comunidad) señaló que “los químicos dañan el suelo y son peligrosos para la salud, los abonos orgánicos son una buena alternativa... (), sería bueno capacitaciones o talleres para conocer más de este tema” (grupo focal, San Juan, 18 de noviembre de 2023).

El potencial uso de la orina como fertilizante orgánico fue un factor que influyó para que el mayor porcentaje de los participantes se hayan interesado rápidamente incluso por las formas de aplicación y las dosificaciones de la orina humana como fertilizante. Los participantes se mostraban incentivados y consideran importante conocer o capacitarse sobre los mecanismos para aprovechar la orina humana en particular. Con respecto a las heces humanas, si bien se mostraban más cautelosos, consideraban que estaban dispuestos a usarlos si eran tratadas o desinfectadas. Consideraban muy importantes socializaciones prácticas de las alternativas de saneamiento, en donde se pueda conocer de primera mano cómo funcionan, como se puede aprovechar los desechos y las ventajas de utilizarlos.

Las barreras percibidas están relacionadas principalmente con los riesgos para la salud asociados con el uso de excrementos humanos en la agricultura. Así lo expresó claramente Manuel, quien considera que “puede ser peligroso manejar orina y heces por las enfermedades que pueden causar... (), se debería enseñar como usar en la agricultura” (grupo focal, San Juan, 18 de noviembre de 2023)

Como se manifestó anteriormente existe mayor aceptación del uso de la orina como fertilizante. Sin embargo, los entrevistados se mostraron abiertos a conocer e incluso experimentar con el empleo de heces saneadas. El miedo al mal olor, manipulación, infecciones de la piel y otros riesgos en la salud son aspectos que se mencionaron. La mayoría de los participantes consideran que la capacitación sobre el manejo y desinfección o tratamiento de excrementos humanos es necesaria para reducir los riesgos para la salud.

2.5. Expectativas sociales respecto al saneamiento

Los individuos y las comunidades configuran imaginarios o expectativas en cuanto calidad de vida deseable, bajo la influencia de distintos factores. El tema de saneamiento no es la excepción, de ahí que los sistemas de saneamiento predominantes y promocionados por el mercado tienden a considerarse los estándares a alcanzar. Casi todos los entrevistados hicieron comentarios sobre la necesidad de que en un futuro se instale un sistema de alcantarillado en la comunidad, a fin de solucionar los inconvenientes que presentan los pozos ciegos. Las expresiones de Rómulo expresan claramente esta expectativa, el entrevistado manifestó que, “con el alcantarillado ya no tendremos los problemas que tenemos ahora con los pozos ciegos... (), es importante que en el futuro nuestra comunidad disponga de alcantarillado... (), es importante que se gestione” (entrevista, San Juan, 17 de noviembre de 2023)

Las afirmaciones de Rómulo al igual que las de otros entrevistados, pusieron en evidencia que se espera también que el sector estatal brinde este servicio, como lo ha hecho en ya en la cabecera parroquial. Sin embargo, el tema de tratamiento de las aguas y en particular la ubicación de las lagunas de oxidación también causa preocupación por los posibles olores u otros problemas que puede generar. Otra de las personas entrevistadas, describió la experiencia de un familiar que vive en la cabecera parroquial, que si bien su vivienda no se encuentra cerca de la planta de tratamiento del alcantarillado (lagunas de oxidación), en ocasiones en las tardes debido a las corrientes de viento se percibe malos olores y existe la presencia de abundantes moscas en todo el sector, presumiblemente a causa del mal funcionamiento de esta planta de tratamiento (entrevista a Carmen, moradora de la comunidad, San Juan, 15 de noviembre de 2023).

Debido que en la actualidad todas las familias de esta comunidad disponen de inodoros con descarga de agua, la mayoría de los entrevistados consideraron complicada la idea de emplear un sistema seco con desviación de orina. Sin embargo, consideran interesante la posibilidad

de emplear la orina como un fertilizante, por otro lado, dado las problemáticas inherentes a los pozos ciegos e incluso con el sistema de alcantarillado, los potenciales beneficios de las alternativas de saneamiento causan interés y curiosidad en los participantes. De ahí que la implementación de sistemas alternativos de saneamiento despierte expectativas en la población.

Los participantes en su mayoría prefieren mantener el inodoro con descarga de agua, y únicamente buscar alternativas que eviten los inconvenientes de los pozos ciegos. Pese a ello se evidencia que existe apertura e interés para experimentar con otras tecnologías y particularmente el aprovechamiento de la orina humana como fertilizante. Las familias consideran importante la realización de prototipos de las unidades de saneamiento en conjunto con talleres o capacitaciones sobre el aprovechamiento de los desechos.

Conclusiones

En la comunidad San Juan (parroquia Huambi) persiste el empleo de pozos ciegos, pese a los problemas que generan, por una diversidad de factores, entre ellos su bajo costo y su facilidad de implementación. Sin embargo, un factor decisivo es el desconocimiento de alternativas de saneamiento que se adecuen a las condiciones particulares de estas poblaciones rurales (dispersión de las viviendas, bajos recursos económicos, escasa cobertura de servicios básicos, etc.). Esto vinculado a que, como ocurre a nivel mundial, distintos sectores (gubernamental, académico, institucional, político, etc.) dan por hecho la viabilidad e inocuidad de las tecnologías convencionales a base de agua para abordar las problemáticas de saneamiento en los más diversos escenarios (rural, urbano, poblaciones de bajos o altos ingresos, etc.) de forma estandarizada. De ahí que las tecnologías convencionales se constituyan en las únicas alternativas promovidas en distintos ámbitos, así como disponibles a nivel comercial y empleadas por el sector estatal en proyectos de saneamiento.

Por ello, a pesar de los inconvenientes que los pozos ciegos implican para los usuarios, en general los sistemas de saneamiento a base de agua están profundamente arraigados en el modo de vida de las poblaciones, al punto que se consideran las únicas alternativas de saneamiento “modernas” disponibles. Esto asociado también a las ventajas inherentes que supone el uso de inodoros de descarga de agua, al que se le atribuyen características que apelan a las ideas humanas de limpieza y comodidad, al no ser necesario manipular los excrementos y permitir su rápida eliminación (al menos visual).

Adicional a esto, existe una escasa comprensión del funcionamiento de los sistemas de saneamiento a base de agua y la magnitud del problema que supone la contaminación de grandes volúmenes de aguas por excrementos humanos o las implicaciones de romper los ciclos naturales de nutrientes. De ahí que a nivel social el paradigma del saneamiento a base de agua y el desconocimiento de sus impactos, pueden considerarse también como factores determinantes que inciden en que persista el empleo de pozos ciegos y, en consecuencia, importantes barreras para implementar sistemas alternativos de saneamiento (en particular sistemas secos).

Por otro lado, a pesar de estas limitantes, este trabajo ha evidenciado que los problemas vinculados a los pozos ciegos, puede influir de forma significativa en la voluntad de experimentar con nuevas alternativas de saneamiento que eviten estos recurrentes

inconvenientes, de ahí que las alternativas planteadas a fin de ganar la aceptación social, deben configurarse de manera que superen las ineficiencias de las tecnologías convencionales.

Así mismo, la aprobación de las poblaciones de utilizar la orina como fertilizante pueden influir positivamente en las actitudes hacia tecnologías alternativas de saneamiento. De ahí que la demostración de las ventajas en la fertilización de cultivos (ej. maíz o frijoles) puede mejorar significativamente la aceptación social de este tipo de alternativas.

En base a estos hallazgos, se propone implementar mecanismos educativos a fin de sensibilizar y divulgar las problemáticas vinculadas a los sistemas convencionales, así como los potenciales beneficios de tecnologías alternativas de saneamiento. Por otro lado, no se puede olvidar que los mecanismos publicitarios desde su aparición han sido un instrumento de significativa efectividad para aprovechar los deseos, impulsos y necesidades biológicas del ser humano. De ahí que su empleo puede jugar un papel fundamental para acelerar la transición a sistemas de saneamiento sostenibles.

Por último, es necesario hacer notar que los gobiernos a escala global han renunciado en gran medida a la responsabilidad de abordar de forma integral el tema del saneamiento. Los problemas actuales no pueden ser superados sin el liderazgo de los gobiernos, es necesaria la implementación de políticas congruentes que vinculen saneamiento y seguridad alimentaria, así como regulaciones adecuadas al vertido de aguas residuales, inversión en programas educativos y de promoción, así como mecanismos de monitoreo e investigación.

De forma empírica, este trabajo a expuesto varias ideas específicas sobre algunas barreras e impulsores que pueden ser determinantes a la hora de implementar proyectos de saneamiento alternativos, sin embargo, es necesario realizar estudios con mayores muestras poblacionales. A pesar de estas limitaciones, los resultados de este trabajo proporcionan una visión preliminar de estas temáticas escasamente abordadas y crean un interesante punto de partida para futuros estudios en profundidad.

Referencias

- Acuña, Vicenç, Francesco Bregoli, Carme Font, Damia Barceló, Lluís Corominas, Antoni Ginebreda, Mira Petrovic, Ignasi Rodríguez-Roda, Sabater Sabater y Rafael Marcé. 2020. "Management actions to mitigate the occurrence of pharmaceuticals in river networks in a global change context". *Environment International* 143: 105993.
- Arévalo, María, Loguard Uribe, Thais Cadme, Angel Moreira, Betty Osorio y Luis Velásquez. 2021. "Servicios de agua potable, saneamiento básico y problemas de salud asociados al consumo hídrico en el cantón Quevedo". *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* 5(5): 10301-10310.
- Arora, Sudipti, y Sakshi Saraswat. 2021. "Vermifiltration as a natural, sustainable and green technology for environmental remediation: A new paradigm for wastewater treatment process". *Current Research in Green and Sustainable Chemistry* 4: 100061. <https://doi.org/10.1016/j.crgsc.2021.100061>
- ASIS, Análisis Situacional Centro de Salud Huambi. 2023. Principales causas de morbilidad en la parroquia Huambi. [Informe del centro de salud].
- Back, Jan, Michael Rivett, Laura Hinz, Nyree Mackay, Gift Wanangwa, Owen Phiri y Robert Kalin. 2018. "Risk assessment to groundwater of pit latrine rural sanitation policy in developing country settings". *Science of the Total Environment* 613: 592-610. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.071>
- Bartram, Jamie y Sandy Cairncross. 2010. "Hygiene, sanitation, and water: forgotten foundations of health". *PLoS medicine* 7(11): e1000367.
- Black, Maggie, y Ben Fawcett. 2010. *The last taboo: opening the door on the global sanitation crisis*. Londres: Routledge
- Bracken, Patrick, A. Wachtler, Arne Panesar y Jens Lange. 2007. "The road not taken: how traditional excreta and greywater management may point the way to a sustainable future". *Water Science and Technology: Water Supply* 7(1): 219-227. <https://doi.org/10.2166/ws.2007.025>
- Brands, Edwin. 2014. "Prospects and challenges for sustainable sanitation in developed nations: a critical review". *Environmental Reviews* 22(4): 346-363.
- Brookfield, Stephen. 2005. "The power of critical theory for adult learning and teaching". *The adult learner* 85(1): 43-48.
- Caluña, Wilson, Jorge Camacho, Marcos Moran y María Bonifaz. 2020. "Eliminación de excretas en la parroquia Pascuales y la presencia de enfermedades gastrointestinales durante enero hasta agosto de 2019". *Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento* 4(4): 213-223. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).octubre.2020.213-223](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).octubre.2020.213-223)
- Córdova, Marco, Diana Paz y María Santelices, coord. 2023. *Gobernanza para monitorear el acceso al saneamiento en Ecuador: Responsabilidad*. Ecuador: FLACSO. <https://doi.org/10.46546/2023-41lineabierta>
- Dzwaïro, Bloodless, Zvikomborero Hoko, David Love y Edward Guzha. 2006. "Assessment of the impacts of pit latrines on groundwater quality in rural areas: a case study from Marondera district, Zimbabwe". *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*: 31(15-16): 779-788. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2006.08.031>
- El-Sherbini, Eman. 2011. "The role of cockroaches and flies in mechanical transmission of medical important parasites". *Journal of Entomology and Nematology* 3(7): 98-104.
- Esculier, Fabien, y Sabine Barles. 2020. "Past and future trajectories of human excreta management systems: Paris in the nineteenth to twenty-first centuries". *The Seine river basin* 90: 117-140.

- Esrey, Steven, Ingvar Andersson, Astrid Hillers y Ron Sawyer. 2001. *Cerrando el ciclo. Saneamiento ecológico para la seguridad alimentaria*. México: Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional.
- Fantini, Emanuele. 2020. “An introduction to the human right to water: Law, politics, and beyond”. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water* 7(2): e1405.
- Font, Carme, Francesco Bregoli, Vicenc Acuña, Sergi Sabater y Rafael Marcé. 2019. “GLOBAL-FATE (version 1.0. 0): A geographical information system (GIS)-based model for assessing contaminants fate in the global river network”. *Geoscientific Model Development* 2019: 1-30. <https://doi.org/10.5194/gmd-12-5213-2019>
- Ganesapillai, M., Prithvi Simha, Kunal Gupta y Mahesh Jayan. 2016. “Nutrient recovery and recycling from human urine: a circular perspective on sanitation and food security”. *Procedia engineering* 148: 346-353.
- Graham, Jay, y Matthew Polizzotto. 2013. “Pit latrines and their impacts on groundwater quality: a systematic review”. *Environmental Health Perspectives* 121(5): 521-530. <https://doi.org/10.1289/ehp.1206028>
- Gunnarsson, Matilda, Cecilia Lalander y Jennifer McConville. 2023. “Estimating environmental and societal impacts from scaling up urine concentration technologies”. *Journal of Cleaner Production* 382: 135194.
- Gwenzi, Willis, Jerikias Marumure, Zakio Makuvara, Tinoziva Simbanegavi, Emma Njomou-Ngounou, Korbinian Kaetzl, Chicgoua Noubactep, Esther Nya y Piotr Rzymyski. 2023. “The pit latrine paradox in low-income settings: A sanitation technology of choice or a pollution hotspot?”. *Science of The Total Environment* 879: 163179. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163179>
- INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2023. Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil - ENDI.
- Jönsson, Hakan, Anna Stintzing, Björn innerås y Eva Salomon. 2004. “Guidelines on the use of urine and faeces in crop production”. *Journal of Indian Water Works Association* 37: 357-360
- Jewitt, Sarah. 2011. “Geographies of shit: Spatial and temporal variations in attitudes towards human waste”. *Progress in human geography* 35(5): 608-626.
- Kiener, Melanie, Nikita Cudjoe, Roberta Evans, Veronica Mapp-Alexander, Amma Tariq, Calum Macpherson y Desiree LaBeaud. 2023. “Factors Associated with Chikungunya Infection among Pregnant Women in Grenada, West Indies”. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 109(1): 123-125.
- Katukiza, Alex, Mariska Ronteltap, Alex Oleja, Charles Niwagaba, Frank Kansiiime y Piet Lens. 2010. “Selection of sustainable sanitation technologies for urban slums. A case of Bwaise III in Kampala, Uganda”. *Science of the total environment* 409(1): 52-62.
- Langergraber, Günter, y Elke Muellegger. 2005. “Ecological Sanitation—a way to solve global sanitation problems?”. *Environment international* 31(3): 433-444.
- Larsen, Tove, Harald Gruendl y Christian Binz. “The potential contribution of urine source separation to the SDG agenda—a review of the progress so far and future development options”. *Environmental Science: Water Research & Technology* 7.7 (2021): 1161-1176.
- Mariwah, Simon, y Jan-Olof Drangert. 2011. “Community perceptions of human excreta as fertilizer in peri-urban agriculture in Ghana”. *Waste management & research* 29(8): 815-822.
- Morales, Margaret, Leila Harris y Gunilla Öberg. 2014. “Citizenshit: the right to flush and the urban sanitation imaginary”. *Environment and Planning A* 46(12): 2816-2833. <https://doi.org/10.1068/a130331p>

- McConville, Jennifer, y James Mihelcic. 2007. “Adapting life-cycle thinking tools to evaluate project sustainability in international water and sanitation development work”. *Environmental Engineering Science* 24(7): 937-948.
- Naciones Unidas. 2018. *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago: Naciones Unidas
- Öberg, Gunilla, Genevieve Metson, Yusuke Kuwayama y Steven Conrad. 2020. “Conventional sewer systems are too time-consuming, costly and inflexible to meet the challenges of the 21st century”. *Sustainability* 12(16): 6518.
- OMS, Organización Mundial de la Salud. 2023. “Drinking water”. World Health Organization, 8 de octubre de 2023. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- ONU-Habitat, Organización de las Naciones Unidas para el Hábitat. 2003. *The challenge of slums: Global report on human settlements 2003*. Londres: Earthscan Publications Ltd.
- Paterson, Charlotte, Duncan Mara y Tom Curtis. 2007. “Pro-poor sanitation technologies”. *Geoforum* 38(5): 901-907. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2006.08.006>
- Prüss-Ustün, Annette, Jennyfer Wolf, Jamie Bartram, Thomas Clasen, Oliver Cumming, Matthew Freeman, Bruce Gordon, Paul Hunter, Kate Medlicott y Richard Johnston. 2019. “Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene for selected adverse health outcomes: an updated analysis with a focus on low-and middle-income countries”. *International journal of hygiene and environmental health* 222(5): 765-777. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2019.05.004>
- Quah, Stella. 2016. *International encyclopedia of public health*. Birmingham: Academic press.
- Rosenquist, Louise. 2005. “A psychosocial analysis of the human-sanitation nexus”. *Journal of Environmental psychology* 25(3): 335-346. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2005.07.003>
- Roma, Eliza, Natalie Benoit, Chris Buckley y Sarah Bell. 2013. “Using the Receptivity model to uncover ‘urine blindness’: perceptions on the re-use of urine”. *Waste management & research* 31(6): 648-654.
- Segrè-Cohen, Alex, Nancy Love, Kimmerly Nace y Joseph Árvai. 2020. “Consumers’ acceptance of agricultural fertilizers derived from diverted and recycled human urine”. *Environmental science & technology* 54(8): 5297-5305.
- Semakula, Henry, Song Liang, Paul Mukwaya, Frank Mugagga, Monica Swahn, Denis Nseka, y Patrick Kayima. 2023. “Determinants of malaria infections among children in refugee settlements in Uganda during 2018–2019”. *Infectious Diseases of Poverty* 12(1): 1-12.
- Sioné, Laure, Andy Bastable, Abdullan Ampilan y Michael Templeton. 2023. “Lessons learned from a Tiger Worm Toilet implementation project in Sierra Leone”. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development* 13 (8): 604–609 <https://doi.org/10.2166/washdev.2023.134>
- Still, David, R. Salisbury, K. Foxon, A. Buckley y J. Bhagwan. 2005. “The challenges of dealing with full VIP latrines”. En *Proceedings WISA Biennial Conference & Exhibition, Durban ICC, South Africa*:18-22.
- Simpson-Hebert, Mayling, Arno Rosemarin y Uno Winblad. 2005. “Ecological sanitation: Reaching for the Mdgs”. En *The Business of Water and Sustainable Development*, editado por Jonathan Chenoweth y Juliet Bird,155-167. Nueva York: Routledge.

- Simha, Prithvi, Anastasia Zabaniotou y Mahesh Ganesapillai. 2018. “Continuous urea–nitrogen recycling from human urine: A step towards creating a human excreta based bio–economy”. *Journal of Cleaner Production* 172: 4152-4161.
- Tuholske, Cascade, Benjamin Halpern, Gordon Blasco, Juan Villasenor, Melanie Frazier y Kelly Caylor. 2021. “Mapping global inputs and impacts from of human sewage in coastal ecosystems”. *PloS one* 16(11): e0258898.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258898>
- Tilley, Elizabeth, Linda Strande, Christop Lüthi, Hans-Joachim Mosler, Kai Udert, Heiko Gebauer y Janet Hering. 2014. “Looking beyond technology: an integrated approach to water, sanitation and hygiene in low income countries”. *Environment Science and Technology* 48 (17): 9965–9970
- Westheimer, Joel y Joseph Kahne. 2004. “What kind of citizen? The politics of educating for democracy”. *American educational research journal* 41(2): 237-269.
- Wear, Stephanie, Vicenc Acuña, Rob McDonald y Carme Font. 2021. “Sewage pollution, declining ecosystem health, and cross-sector collaboration”. *Biological Conservation* 255: 109010. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109010>
- Winblad, Uno, y Mayling Simpson-Hérbert, ed. 2004. *Ecological sanitation – revised and enlarged edition*. Suecia: SEI.

Anexos

Anexo 1. Banco de preguntas para entrevistas semiestructuradas

1. Las experiencias particulares de la población con los pozos ciegos

- ¿Cuánto tiempo dispone de pozo ciego?
- ¿Qué lo motivo a construir un pozo ciego?
- ¿Por qué optó por la construcción de un pozo ciego?
- ¿Dispone de agua de forma continua para el funcionamiento del inodoro?
- ¿Quién le ayudó en la construcción del pozo ciego?
- ¿A que profundidad excavó el pozo?
- ¿Cuándo se excavo el pozo se encontró agua subterránea?
- ¿Ha tenido problemas de inundación cuando hay abundantes lluvias?
- ¿Dónde se drenan los afluentes cuando colapsa el pozo ciego?
- ¿El pozo ciego le ha generado inconvenientes en su funcionamiento (malos olores, moscas, mosquitos, cucarachas, etc.)?
- ¿Qué ventajas percibe con el uso de pozos ciegos (comodidad, limpieza, etc.)?
- ¿Recomendaría el uso de pozos ciegos?
- ¿Ha recibido asistencia técnica sobre la construcción o mantenimiento de pozos ciegos?
- ¿Se ha vaciado alguna vez su pozo ciego?

2. Concepciones respecto al saneamiento

- ¿Qué piensa respecto a la excreta humana?
- ¿Piensa que en su comunidad hay problemas/enfermedades por el mal manejo de las excretas (saneamiento)?
- ¿Considera que el agua de su comunidad pueda contaminarse o estar ya contaminada por heces fecales?
- ¿Considera grave/importante que el agua de la comunidad este contaminada con heces fecales? ¿Es prioritario adoptar medidas?
- ¿Cree Ud. que los pozos ciegos pueden ser un riesgo para la salud de la población (por el colapso, contaminación de agua, multiplicación de vectores)?
- ¿Cree Ud. que los pozos ciegos brindan un tratamiento a los desechos o sólo los almacenan?

- ¿Le preocupa que las aguas residuales (pozos ciegos, alcantarillado) contaminen las fuentes de agua (ríos, riachuelos, pozos, etc.)?
- ¿Cree que el vertido de las aguas residuales de los baños a los ríos puede dañar la vida en los mismos o afectar con la salud de la población?
- ¿Conoce alternativas a los pozos ciegos, sépticos o alcantarillado?
- ¿Sabía que la orina humana puede ser utilizada como fertilizante?
- ¿Qué piensa respecto al uso de orina como fertilizante?
- ¿Emplearía la orina como fertilizante? ¿Por qué?
- ¿Cree que otras personas en general usarían excrementos humanos en sus campos para fertilizar cultivos?
- ¿Cree que otras personas en el mercado comprarían alimentos producidos utilizando compost como fertilizante?
- ¿Cree que los miembros de su familia comerían alimentos fertilizados con excrementos humanos?
- ¿Cree que sus vecinos, amigos, parientes u otras personas comerían alimentos fertilizados con excrementos humanos?
- ¿Qué piensa respecto al funcionamiento del inodoro (contaminar agua limpia para arrastrar excrementos)?
- ¿Considera Ud. que las plantas de tratamiento de agua de los sistemas de alcantarillado purifican en su totalidad el agua?
- ¿Cree que los pozos ciegos ayudan a evitar enfermedades? ¿Por qué?
- ¿Cree que hay un vínculo entre los elevados niveles de contaminación del agua a nivel local y los sistemas de saneamiento empleados?

3. Expectativas sociales

- ¿Cuál es desde su punto de vista el mejor sistema de saneamiento (pozos ciegos, sépticos o alcantarillado)? ¿Por qué?
- Describa su cuarto de baño ideal
- ¿Por qué considera Ud. que el baño a base de agua le resulta ideal?
- ¿Cree que los inodoros a base de agua se pueden remplazar por sistemas sin agua?
- ¿Le gustaría experimentar con un sistema alternativo de saneamiento que evita la contaminación de agua?
- ¿Considera poco higiénico el uso de un sistema de saneamiento que no emplee agua?

- ¿Considera importante buscar alternativas a los sistemas convencionales de saneamiento?