

# **Modelos y estrategias para promover cambios de conducta en manejo de agua e higiene: Revisión de Literatura**

**Meliza Emperatriz Sandoval Salvador**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Honduras**

Noviembre, 2020

ZAMORANO  
CARRERA DE AMBIENTE Y DESARROLLO

# **Modelos y estrategias para promover cambios de conducta en manejo de agua e higiene: Revisión de Literatura**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en Ambiente y Desarrollo en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Meliza Emperatriz Sandoval Salvador**

**Zamorano, Honduras**

Noviembre, 2020

# **Modelos y estrategias para promover cambios de conducta en manejo de agua e higiene: Revisión de Literatura**

**Meliza Emperatriz Sandoval Salvador**

**Resumen.** El consumo de agua de baja calidad y la falta de prácticas de higiene afectan la salud humana, especialmente en poblaciones vulnerables de zonas rurales en países en vías de desarrollo. Existe una cadena de consecuencias de consumir agua contaminada, particularmente asociadas a la incidencia de enfermedades gastrointestinales en población infantil. Existen diferentes elementos que determinan la adopción de tecnologías y cambios de conducta relacionados al tratamiento de agua y prácticas de higiene. Se realizó una revisión de estudios realizados en países en desarrollo en los últimos 10 años que implementaron los modelos RANAS (Risk Attitudes, Norms, Abilities and Self-regulations), IBM-WASH (Integrated Behavioral Model For Water Sanitation and Hygiene) y PHAST (Participatory Hygiene and Sanitation Transformation). El presente estudio tuvo como objetivo identificar barreras y oportunidades que influyen en la adopción de prácticas WASH utilizando los modelos mencionados. En todos los modelos, la aceptación de las tecnologías promovidas se vio influenciada por factores contextuales, psicosociales y tecnológicos de forma simultánea. La interacción entre esos factores y el contexto regional donde se aplicaron los modelos influyen en la creación de un cambio de comportamiento. Las principales barreras identificadas fueron; normativas descriptivas, severidad percibida, dificultad para el mantenimiento de la tecnología, considerar el tratamiento como una tarea extra y poca promoción continua. Por otro lado, se identificaron oportunidades de implementación asociadas al compromiso individual, nivel educativo y severidad percibida, si estos tienen altos niveles de incidencia, la adopción de WASH será mayor.

**Palabras clave:** Calidad de agua, cambio de comportamiento, IBM-WASH, PHAST, RANAS.

**Abstract:** Poor-quality water consumption and lack of hygiene practices affect human health, especially in rural areas of developing countries. Consuming contaminated water generates a chain of negative consequences, particularly associated with higher incidence of gastrointestinal diseases in children. Various elements may influence adoption of technologies and behavior change related to water treatment and hygiene practices. In this review, studies from developing countries in the last 10 years were evaluated, if they implemented the RANAS (Risk Attitudes, Norms, Abilities, and Self-Regulation), IBM-WASH (Integrated Behavioral Model for Water Sanitation and Hygiene), or PHAST (Participatory Hygiene and Sanitation Transformation) models. Barriers and opportunities that influence the adoption of WASH practices using the aforementioned models are identified. In every model, the acceptance of the promoted technologies was influenced by contextual, psychosocial, and technological factors simultaneously. The interaction between these factors and the regional context where the models were applied influenced behavioral change. The main barriers identified were descriptive norms regulations, perceived severity, difficulty in technological maintenance, considering treatment as an extra task, and not enough continuous promotion. On the other hand, implementation opportunities were positively associated with individual commitment, educational level, and perceived severity. if these have high levels of incidence, the adoption of WASH will be greater.

**Key words:** Behavior change, IBM-WASH, PHAST, RANAS, water quality.

# ÍNDICE GENERAL

Portadilla .....	i
Página de Firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Índice General.....	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos .....	v
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>4</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>24</b>
<b>6. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>25</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>30</b>

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Artículos antes de aplicar los criterios de selección.....	4
2. Estudios que cumplen con todos los criterios de selección.....	7
3. Factores de intervención que abarca el modelo RANAS. ....	8
4. Modelo IBM-WASH.....	11
5. Barreras identificadas para la adopción de prácticas de WASH.....	20
6. Oportunidades identificadas para la adopción de prácticas de WASH.....	22

Figuras	Página
1. Cambio de comportamiento efectivo a través de RANAS. ....	9
2. Metodología PHAST.....	12
3. Prácticas/Tecnologías promovidas en agua e higiene a través de los modelos WASH seleccionados .....	18
4. Prácticas/Tecnologías promovidas en agua e higiene a través de los modelos WASH ..	18
5. Factores identificados asociados a las barreras u oportunidades para la adopción de WASH.....	19
6. Barreras identificadas para adopción de prácticas de WASH.....	21
7. Oportunidades identificadas para la adopción de prácticas de WASH.....	22

Anexos	Página
1. Estudios excluidos y justificación de sus criterios de exclusión.....	30
2. Barreras y oportunidades para la adopción de métodos de tratamiento de agua. ....	30
3. Estudios que utilizan RANAS. ....	32

# 1. INTRODUCCIÓN

El consumo de agua de baja calidad afecta la salud humana, especialmente en poblaciones vulnerables como niños menores a 5 años (WHO [World Health Organization], por sus siglas en inglés, 2018). Enfermedades gastrointestinales, como las diarreicas, son frecuentemente originadas por agua de baja calidad. A pesar de que estas enfermedades son prevenibles y tratables, siguen siendo una causa de morbilidad y mortalidad de este sector poblacional en países en desarrollo (Lopez, 2018). Esta situación se ha convertido en una problemática mundial debido a la falta de acceso a agua, prácticas de higiene y saneamiento. Existen varios enfoques para combatir este problema, los cuales van desde la dotación de tecnologías de tratamiento de agua, programas educativos, hasta protocolos y políticas gubernamentales (Organización Mundial de la Salud/Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [WHO/UNICEF], 2012). Estos se centran particularmente en la mejora de la calidad de agua de consumo, teniendo un gran alcance debido a la cantidad de factores que consideran.

A nivel mundial existen aproximadamente 748 millones de personas que no tienen acceso a una fuente de agua potable mejorada. Por otro lado, 2,500 millones de personas no cuentan con sistemas de saneamiento mejorado (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015). En el año 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) y el Consejo de Derechos Humanos de la ONU declararon que el agua y el saneamiento son un derecho humano fundamental (Meier, Kayser, Amjad y Bartram, 2012). Según dicha declaración, Agua Saneamiento e Higiene (WASH, por sus siglas en inglés) ha sido reconocido como un abordaje crítico y necesario para lograr una mejora en la calidad de agua de consumo. Para obtener acceso a WASH es necesario superar las barreras que impiden que el recurso sea asequible, disponible y de calidad, considerando la participación comunitaria, la igualdad y la no discriminación de usuarios (Luh, Baum y Bartram, 2013). De igual forma, se debe considerar el contexto social y político de la región, debido a que estos factores influyen en el desarrollo de las actividades de saneamiento.

WASH ha sido incorporado a las iniciativas de promoción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El ODS número 6: “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos” plantea que para el año 2030 se debe lograr un acceso universal y equitativo de agua potable y que esta sea asequible para toda la población. Este objetivo se enfoca en la calidad del agua para consumo, el saneamiento, el manejo de aguas residuales y la eficacia del uso del agua (ONU, 2019). Bajo el nivel de accesibilidad a servicios de saneamiento e higiene se ha convertido en la causa de muerte de 1,000 infantes por día, lo cual está asociado con enfermedades diarreicas que son ocasionadas por la falta de higiene en general (ONU, 2019). Adicionalmente, el ODS número 3 “Salud y Bienestar” está vinculado con la implementación de alternativas de WASH, ya que plantea garantizar una vida sana y promover el bienestar a toda la población, a través de una cobertura sanitaria universal y accesible (ONU, 2019).

Se considera que una población tiene condiciones de saneamiento adecuadas, cuando la misma tiene un servicio de saneamiento doméstico, mejorado y no compartido. Aproximadamente el 90% de los hogares en América Latina tienen acceso a saneamiento mejorado (UNICEF, 2010 ). Sin embargo, existen diferencias y variaciones regionales en todos los países de la región, y la literatura respalda el hecho de que las áreas rurales están experimentando una cobertura más baja en

comparación con las áreas urbanas (WHO/UNICEF, 2012). Con el propósito de mejorar esta situación, se han desarrollado una serie de modelos y estrategias de abordaje que buscan promover comportamientos afines con la higiene y el saneamiento. Entre ellas destacan Riesgo, Actitud, Normas, Habilidad y Autoeficacia (RANAS, por sus siglas en inglés), Transformación Participativa de Higiene y Saneamiento (PHAST, por sus siglas en inglés) y Comportamiento Integrado para Saneamiento e Higiene del Agua (IBM-WASH, por sus siglas en inglés). La implementación de estos modelos tiene como objetivo lograr que las poblaciones más vulnerables tengan acceso a tecnologías o métodos de saneamiento y prácticas de higiene, y que se realicen cambios conductuales que mejoren las condiciones de gestión del agua y saneamiento de la población. De este modo, se podrá disminuir la brecha entre el acceso a dichas actividades entre la población de la zona rural y urbana.

La implementación de estos modelos busca abordar la mayor cantidad de factores que influyen de forma directa o indirecta los esfuerzos para lograr mejoras en el acceso a agua de calidad en las poblaciones vulnerables. Estos modelos toman en cuenta las características específicas del contexto de las comunidades en las que se aplican, lo cual ayuda a comprender mejor la situación de la población y con ello se determinan los métodos y actividades que pueden ser más eficientes o aplicables para esa población. Por otro lado, estos modelos toman en cuenta la percepción, tanto individual como colectiva de la problemática, lo que permite hacer un sondeo más completo de la población que participa en el estudio. Esto potencializa e influye de forma positiva los posibles resultados de las intervenciones.

Estos modelos han sido utilizados en su mayoría de forma individual, sin embargo, al usarlos de forma conjunta, el alcance que se tiene es mayor. El modelo RANAS, tiene diferentes enfoques, desde el individual hasta el comunitario, lo que le da un alcance considerable. IBM-WASH es la síntesis de modelo de cambios de comportamiento preexistentes, en la cual se realiza una extracción de factores que influyen el cambio de comportamiento en el sector de calidad de agua, saneamiento e higiene. Se toma en cuenta la implementación de IBM con WASH debido a la amplia cobertura de factores que van más allá de la tecnología que se quiere promover.

PHAST es un enfoque innovador que tiene como objetivo promover prácticas de higiene y saneamiento, con la ayuda de la participación comunitaria. PHAST se considera como una adaptación de la metodología de aprendizaje participativo “Self steem, Associative Strength, Resourcefulness, Action Planning, Responsibility” (SARAR). Se basa en la capacidad innata de cada individuo para abordar y resolver problemas. El objetivo principal es capacitar a las comunidades y que se sientan capaces para gestionar y controlar enfermedades infecciosas causadas por la ingesta de agua no tratada, las cuales se relacionan directamente con saneamiento e higiene a nivel individual. Se promueve la conciencia y comprensión de la salud, lo que a su vez promueve mejoras ambientales y de comportamiento (WHO, 1998).

Uno de los retos del uso de estos modelos en Centroamérica es la falta de documentación y comunicación sobre los resultados de los procesos. En muchos casos los resultados obtenidos solo los conocen las personas que participaron en la intervención. Por otro lado, la mayor parte de los documentos que se encuentran disponibles sobre el tema se centran en la calidad general del agua y no en los mecanismos de promoción de adopción de tecnologías para el consumo de agua segura o prácticas de higiene. Por ejemplo, temas como la identificación de los factores psicosociales que determinan comportamiento asociado al tema, es un paso esencial para abordar el tratamiento

eficaz del agua y mejorar su calidad (Mulopo, Kalinda y Chimbari, 2020), aunque es algo que es poco difundido en el sector. Las variables psicológicas deben considerarse porque son esenciales para comprender la percepción de un individuo, a la vez que ayudan a predecir su comportamiento una vez que han finalizado las intervenciones. Aun así, algunos contextos pueden no aplicar a todos los casos, ya que están influenciados por factores regionales que son de suma importancia para obtener cambios relevantes (Dorn y Raja, 2015).

Para mejorar la comprensión del tema con miras a contribuir en la adopción de tecnologías para el consumo de agua segura y prácticas de higiene en los hogares Centroamericanos, este estudio se plantea los siguientes objetivos:

- Describir los modelos y abordajes RANAS, IBM-WASH y PHAST como estrategias para promover cambios de comportamiento para el manejo de agua y prácticas de higiene.
- Identificar los métodos y las tecnologías para el mejoramiento de agua y la promoción de prácticas de higiene que han sido promovidas a través de los modelos.
- Identificar las barreras que se han documentado en la adopción de los métodos, tecnologías y prácticas a través de los modelos.
- Identificar las oportunidades que se han documentado en la adopción de los métodos, tecnologías y prácticas a través de los modelos.

Aunque WASH incluye los componentes de agua, saneamiento e higiene, este estudio excluirá el saneamiento y se centrará exclusivamente en el acceso al agua y prácticas de higiene. Se espera que este estudio contribuya a la labor de entidades gubernamentales y no gubernamentales que buscan identificar modelos y estrategias de abordaje para lograr cambios dirigidos a mejorar el acceso y manejo a agua de calidad e higiene.

## 2. METODOLOGÍA

Para evaluar la aplicación de las estrategias que promueven tecnologías y prácticas de saneamiento del agua e higiene, este estudio utilizó una revisión sistemática de literatura, haciendo uso de los procedimientos de informes utilizados para revisiones sistemáticas y meta-análisis (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman y PRISMA, 2009). De manera general, los estudios utilizados en la presente investigación debieron haber aplicado los modelos IBM-WASH, PHAST o RANAS en países en vías de desarrollo para ser considerados. Para la recolección de artículos se realizaron búsquedas en el “Directory of Open Access Journals”, “EbscoHost”, “Google Scholar”, “ProQuest, PubMed”, “Purdue Online Library”, “Semantic Scholar”, y en las bases de datos de “ScienceDirect”, “Springer” “Link”, “Taylor y Francis Online” y “Wiley Online Library”. Las publicaciones seleccionadas para el presente estudio comprenden el periodo 2010 hasta el 2020.

La búsqueda de información en los sitios antes mencionados se realizó a partir del uso de las siguientes palabras y la combinación de las mismas, estas incluyeron los términos: IBM-WASH, RANAS, PHAST, países en vías de desarrollo, calidad de agua, WASH, cambio de comportamiento saneamiento, higiene, entre otros. La búsqueda en las diferentes fuentes consultadas generó una lista de estudios los cuales se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Artículos antes de aplicar los criterios de selección.

Cita	País	Palabras clave del estudio
Mosler, 2012	N/A	Modelo RANAS
Daniel, Marks, Pande y Rietveld, 2018	Nepal	Tratamiento de agua casero, modelos de comportamiento.
Daniel et al., 2020	Indonesia	RANAS, agua.
George et al., 2017	Bangladesh	Bangladesh, salud comunitaria, salud ambiental, evaluación formativa, salud global, comunicaciones de salud, promoción de la salud, agua.
Hasan, Driessen, Majumder, Zoomers y Laerhoven, 2019	Bangladesh	Sistemas rurales de agua potable, infraestructura, comunidades rurales, acuífero gestionado, recarga, MAR, adopción de innovación, Bangladesh.
Huber y Mosler, 2013	Etiopía	Intervenciones, cambio de comportamiento, agua potable, RANAS, Etiopía.
Huber et al., 2014	Etiopía	Campañas de cambio de comportamiento, Etiopía, filtro de eliminación de flúor, intervención, costos percibidos, vulnerabilidad percibida, persuasión, intervenciones personalizadas.
Inauen y Mosler, 2016	Bangladesh	Mantenimiento del comportamiento, fuerza del compromiso, planificación de afrontamiento, autoeficacia, consumo de agua segura para el arsénico, Bangladesh.
Larson, Hansen, Ritz y Carreño, 2016	Guatemala	País en vías desarrollo, enfermedades diarreicas, sistemas de filtración de agua en el lugar de uso.

<b>Cita</b>	<b>País</b>	<b>Palabras clave del estudio</b>
Lilje, Kessely y Mosler, 2015	Chad	RANAS, agua.
Lilje y Mosler, 2016	Chad	Cambio de comportamiento, Salud psicológica; continuación conductual; agua potable; WASH.
LLilje y Mosler, 2017	Ocho países	Cambio de comportamiento, determinantes del comportamiento, países en desarrollo, tratamiento del agua potable, promoción de la salud, psicología de la salud.
Lilje y Mosler, 2018	Chad	WASH, Cólera, Agua potable, Cloración, Cambio de comportamiento, Psicología de la salud, Enfoque RANAS, Países en desarrollo.
Mosler et al., 2013	Zimbabwe	Cambio de comportamiento, Tratamiento y almacenamiento seguro del agua en el hogar (HWTS), Desinfección solar (SODIS), Zimbabwe.
Mulopo et al., 2020	South Africa	Modelo RANAS, agua, comportamiento, factores psicosociales, rural.
Naus et al., 2020	Bangladesh	Bangladesh, suministro rural de agua potable, contaminación por arsénico, salud de las aguas superficiales.
Stocker y Mosler , 2015	Benin	Almacenamiento de agua en el hogar, cambio de comportamiento, limpieza, Benin, agua potable.
Dreibelbis et al., 2013	-	-
Hulland et al., 2013	Bangladesh, Kenya, Ghana, Vietnam,	Comportamiento de higiene, cambio de comportamiento, IBM-WASH.
Parvez et al., 2018	Bangladesh	WASH beneficios, calidad del agua, IBM-WASH.
Najnin et al., 2014	Bangladesh	Modelo de comportamiento integrado para agua, saneamiento, higiene, IBM-WASH.
George et al., 2019	Bangladesh	Salud móvil, saneamiento e higiene del agua, diarrea, cólera, Bangladesh, métodos de investigación cualitativa, investigación formativa, IBM-WASH.
Ojomo, Elliot, Goodyear, Forson, y Bartram 2015	25 países	Tratamiento de agua en el hogar, habilitadores, sostenibilidad, ampliación, punto de uso (POU).
Ambuehl, Mosler, y Inauen, 2019	Bihar, India	N/A, RANAS.
Andrade, O'Malley, Hynds, O'Neill, y O'Dwyer, 2019	Repúblicas de Irlanda	Percepción de riesgo, Salud, Contaminación de aguas subterráneas, Inundaciones, Fenómenos meteorológicos extremos.
Flanagan, Marvinney, Johnston, Yang y Zheng, 2015	USA	Tratamiento de agua, Arsénico, Comportamiento de salud, Agua potable, Pozo privado, Maine.

<b>Cita</b>	<b>País</b>	<b>Palabras clave del estudio</b>
Morse et al., 2020	Malawi	Desinfección solar de agua, Transdisciplinariedad, tratamiento de agua doméstico, cambio de comportamiento.
Slekiene y Mosler, 2019	Malawi	Cambio de comportamiento, Malawi rural, RANAS, Salud mental, Salud pública, Recolección de agua, Transporte y almacenamiento.
VanDerGeest, 2019	USA	RANAS.
VanDerGeest, 2020		
Seifert y Stephan, 2011	-	PHAST.
Bauby y Flachenberg, 2014	Chad	CLTS/PHAST.
Anthonj, Rachenburg y Kistemann, 2016	Kenia	Ningún modelo.
Maeda, Luboga y Renzaho, 2017	Tanzania	PHAST.
Makutsa et al., 2001	Kenia	PHAST, calidad de agua, hipoclorito de sodio, almacenamiento adecuado.
Almazan, 2014	Filipinas	PHAST, higiene participativa, transformación de saneamiento remoto y aislado.
Nala, Jagals y Joubert, 2003	South África	PHAST, educación sobre higiene del agua, calidad del agua almacenada en contenedores.

Seguidamente, se aplicaron los siguientes criterios para seleccionar los estudios que se analizarían en esta investigación: 1) haber sido realizado en un país en vías de desarrollo, 2) haber implementado los modelos en zonas rurales y semi-rurales, 3) haber implementado los modelos como parte de su metodología principal para su evaluación o implementación en campo y 4) vigencia del estudio no mayor a 10 años (2010 – 2020).

Un total de 29 estudios cumplieron con los criterios de selección de esta investigación (Cuadro 2). Cabe recalcar que la mayoría de los estudios que cumplieron con los criterios de selección, fueron desarrollados en países africanos y asiáticos. La razón de que la mayoría de los estudios utilizados se localicen en estas dos regiones se debe a que, el mayor porcentaje de mortalidad por enfermedades diarreicas en infantes a nivel mundial ocurren en estas regiones (UNICEF, 2010). Además, existe gran apoyo por parte de la cooperación internacional para realizar proyectos e inversiones que contrarresten estos indicadores.

La brecha de las intervenciones realizadas en países africanos y asiáticos es considerable comparada con países Latinoamericanos, esto no significa que no se realicen este tipo de intervenciones en la región, sino que, pocas o casi ninguna de estas intervenciones son publicadas y/o están disponibles para el público en general. Los estudios realizados en países Latinoamericanos suelen proporcionar la información obtenida de las intervenciones únicamente a las organizaciones que realizan los proyectos. De estos estudios se extrajo la siguiente información: país en que fue realizado, año de publicación, modelos/metodologías aplicadas, tecnología

promovida, barreras y oportunidades para la adopción de las tecnologías propuestas en cada una de las intervenciones realizadas (Cuadro 2).

Cuadro 2. Estudios que cumplen con todos los criterios de selección.

Número	Autores	Año	País
1	Daniel et al.	2018	Nepal
2	Daniel , Pande y Rietveld	2020	Indonesia
3	George, Inauen, Perin y Tighe,	2017	Bangladesh
4	Hasan et al.	2019	Bangladesh
5	Huber y Mosler,	2013	Etiopía
6	Huber	2014	Etiopía
7	Inauen y Mosler	2016	Bangladesh
8	Larson, Hansen, Ritz y Carreño	2017	Guatemala
9	Lilje, Kessely y Mosler	2015	Chad
10	Lilje y Mosler	2016	Chad
11	Lilje y Mosler	2017	Ocho países
12	Lilje y Mosler	2018	Chad
13	Mosler et al.	2013	Zimbawe
14	Mulopo et al.	2020	Sudáfrica
15	Naus et al.	2020	Bangladesh
16	Stocker y Mosler	2015	Benin
17	Bauby y Flachenberg	2014	Chad
18	Maeda, Luboga y Renzaho	2017	Tanzania
19	Makutsa, et al.	2001	Kenia
20	Almazan	2014	Filipinas
21	Nala, Jagals y Jouberts	2003	Sur África
22	Hulland et al.	2013	Bangladesh, Kenya,Ghana
23	Parvaez et al.	2018	Bangladesh
24	Vigh, Elbers y Gunning	2020	
25	Nala, Jagals y Joubert	2003	Free State Province, Africa
26	Najnin et al.	2014	Bangladesh
27	Dreibelbis et al.	2013	-
28	George et al.	2019	Bangladesh
29	Kamada, Galukande, Maeda, Luboga y Renzaho	2017	

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Descripción de los modelos

**Modelo Riesgo, Actitud, Normas, Habilidad y Autoeficacia (RANAS).** Fue desarrollado por Contzen y Mosler (2012) con la intención de identificar cambios de comportamiento específicos y que estos puedan convertirse finalmente a acciones. Este modelo fue desarrollado específicamente para promover cambios de comportamiento y medir la efectividad de estos en saneamiento e higiene en países en vías de desarrollo. Puede ser aplicado en distintos contextos, con la finalidad de apelar a diferentes comportamientos. RANAS se considera uno de los primeros abordajes de comportamiento específico de WASH y está relacionado con procesos psicosociales (Dreibelbis et al., 2013). Este modelo fue desarrollado para ser aplicado a los contextos de los países en desarrollo e integra factores psicológicos propuestos por algunas teorías de cambio de comportamiento, como la teoría del comportamiento planificado y el modelo de creencias sobre la salud. Además, proporciona técnicas de cambio de comportamiento que abordan los factores que se espera modificar (Lilje y Mosler, 2018).

Cuadro 3. Factores de intervención que abarca el modelo RANAS.

Intervenciones				
Informativas	Persuasivas	Normativas	Infraestructurales y sobre habilidades	Planificadas y prevención de recaídas
Factores de riesgo.	Factores actitudinales.	Factores normativos.	Factores de Capacidad.	Factores de autorregulación.
Vulnerabilidad percibida.	Creencia instrumental.	Normas descriptivas.	Conocimiento-acción Autoeficacia.	control/Planificación de acciones.
Severidad percibida.	Valores afectivos.	Normas personales.	Mantenimiento de autoeficacia.	Planificación de afrontamiento.
Conocimiento.		Normas cautelares.	Recuperación de autoeficacia.	Retener información Compromiso.
Comportamiento	Intención	Uso	Comportamiento	Hábito

Adaptado de (Mosler, 2013).

El modelo utiliza cinco variables o bloques de factores que deben ser favorables para asimilar el nuevo comportamiento. Estos son, Riesgo, Actitud, Normas, Habilidad y Autoeficacia (Mosler, 2015). El primer bloque considera los factores de riesgo, comprensión o conciencia personal del riesgo para la salud asociado con contraer una enfermedad por ingesta de agua sin tratamiento previo. El segundo bloque considera factores de actitud que son el sentimiento negativo o positivo de un comportamiento específico. El tercer bloque consiste en el factor normativo, el cual se refiere a la presión social percibida y que se relaciona con comprometerse a realizar actividades de saneamiento y como estas son percibidas por terceros. El cuarto bloque son los factores de habilidad, que técnicamente es la forma en que los participantes se ven a sí mismos y cuán seguros están de adoptar un comportamiento específico. El último bloque es la autorregulación, que son los

intentos de las personas de planificar y auto-controlar el comportamiento o gestionar sus objetivos conflictivos y señales de distracción (Bandura, 1999). El Cuadro 3 se describen los factores que toma en cuenta el modelo RANAS y el resultado de la aplicación de dichos factores en los estudios que ha sido aplicado. Se puede apreciar el alcance que este modelo tiene por sí solo tomando en cuenta factores que van desde el nivel personal, individual y comunitario.

Las etapas que forman parte del proceso de implementación de RANAS buscan obtener un cambio de comportamiento efectivo y permanente. El modelo se soporta en herramientas que tienen como finalidad facilitar el cumplimiento del objetivo. La interacción de todos esos factores es clave para obtener el resultado esperado (Figura 1).

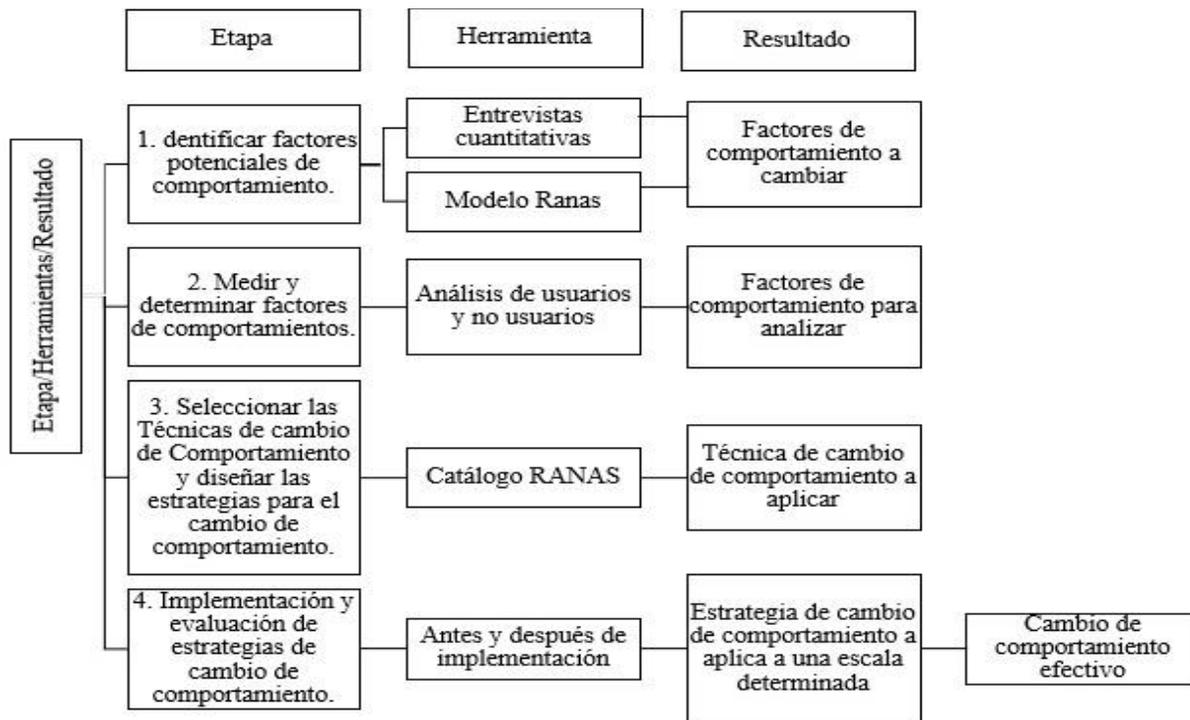


Figura 1. Cambio de comportamiento efectivo a través de RANAS.

Fuente: Adaptado de Contzen y Mosler (2012).

### Modelo de comportamiento integrado para agua, saneamiento e higiene (IBM-WASH).

Según las Naciones Unidas, WASH, debería ser parte de los beneficios de tener acceso a una fuente del recurso, de igual forma que vaya de la mano con buenas prácticas de higiene. IBM-WASH es la fusión del Modelo Integrado de Comportamiento (IBM) para un abordaje de WASH. Para poder desarrollar IBM se incorporaron factores de la Teoría de la Acción Razonada (TRA) y la Teoría de Comportamiento Esperado según (Dreibelbis et al., 2013).

La TRA utiliza las creencias y la evaluación de comportamientos para determinar ciertas actitudes relacionadas con comportamientos específicos, las cuales son utilizados para promover cambios en actitud. De igual forma determina la percepción individual de normas subjetivas acerca de las acciones desarrolladas y cómo con estas se pueden identificar puntos clave que servirán para

promover un cambio. Esta motivación es considerada como el factor determinante para la adopción de un comportamiento determinado (Montaño y Kasprzyk, 2015). La consideración de variables demográficas, percepción individual, normas individuales como educación sobre salud y comportamiento de la salud, junto con la actitud son consideradas en este modelo.

La Teoría del Comportamiento Esperado agrega otras variables como la percepción sobre el poder para ejercer acción y la habilidad para controlar las creencias individuales arraigadas en la población. Como resultado de la fusión de IBM-WASH se obtiene un modelo que consiste en tres dimensiones y cinco niveles; esta es la estructura de un marco de análisis llamado marco ecológico. Las tres dimensiones son contextuales, tecnológicas y psicosociales. La dimensión contextual se refiere al trasfondo de la situación de la región en donde se plantea realizar las intervenciones. Se toman en cuenta características del entorno y del individuo que impactan directamente en los resultados de las intervenciones. En general este tipo de factores ejercen una influencia significativa en la adopción de productos o comportamientos específicos y considera la accesibilidad al producto, el acceso de este a los habitantes y las características socioeconómicas y demográficas del hogar y el entorno (Aunger y Curtis, 2016).

La dimensión psicosocial son los factores sociales, conductuales o psicológicos que también influyen en algunos resultados conductuales y la adopción de tecnología. Las obvias ventajas de tener acceso a un recurso de buena calidad se ven reflejadas en la salud de aquellos que la consumen. La implementación o no de prácticas o tecnologías de WASH se ve reflejado en gran manera por la influencia de factores socioeconómicos. Las conductas de saneamiento son importantes debido a que el agua puede estar expuesta a contaminación y la población debe incorporar métodos para tratar el recurso y que este sea apto para consumo. En algunas regiones no existe una conducta de prácticas de higiene relacionado con calidad de agua, ya que el consumo del recurso sin tratamiento previo no es considerado como una amenaza que impacta la salud de quienes la consumen. Por otro lado, (Montaño y Kasprzyk 2015) mencionan que la educación sobre prácticas de higiene es poco efectiva si no se cuenta con los recursos y facilidades necesarias para implementar buenas prácticas de higiene.

La dimensión tecnológica consiste en las prácticas de WASH que se planea aplicar, toma en cuenta aquellas intervenciones que necesitan de algún tipo de producto físico o componente tecnológico y sus características, las cuales a menudo influyen en los resultados conductuales. Se considera la ubicación de la tecnología, la complejidad de utilizarla, y la accesibilidad de esta como elementos determinantes de su adopción.

Los cinco niveles del marco de análisis son sociales/estructurales, comunitarios, interpersonales/domésticos, individuales y constantes. El nivel social/estructural se refiere a las regulaciones, políticas y aspectos geográficos considerados a nivel comunitario (Cuadro 4). Se toman en cuenta el acceso del recurso en general, acceso a los mercados para obtener materiales en el entorno físico. Además, considera los roles de uso interpersonal / a nivel de hogar, las responsabilidades asignadas en la estructura de cada hogar. El nivel individual representa la edad, la educación, el género, la ocupación y la riqueza (Hulland et al., 2013).

Cuadro 4. Modelo IBM-WASH.

Niveles	Factores contextuales	Factores psicosociales	Factores tecnológicos
<b>Social/ estructural</b>	Políticas y regulaciones, clima y geografía.	Liderazgo/abogacía, identidad cultural.	Manufacturación, financiamiento y distribución del producto, políticas actuales y anteriores y promoción de producción.
<b>Comunidad</b>	Acceso a mercados, acceso a fuentes, entorno físico y construido.	Valores compartidos, eficacia colectiva, integración social, estigma.	Ubicación, acceso, disponibilidad, acceso individual vs acceso colectivo y mantenimiento del producto.
<b>Interpersonal/ hogar</b>	Roles y responsabilidades, estructura del hogar, distribución de tareas, disponibilidad de espacio.	Normas cautelares, normas descriptivas, aspiraciones, vergüenza.	Compartir el acceso al producto, demostraciones de uso del producto
<b>Individual</b>	Riqueza, edad, educación, género, medios de vida/ empleo.	Autoeficacia, conocimiento, disgusto, amenaza percibida.	Costo percibido, valor, conveniencia, ventajas y desventajas del producto.
<b>Habitual</b>	Ambiente apto para la creación de un hábito, oportunidades y barreras para la repetición de comportamiento.	Existencia de hábitos de saneamiento de agua, expectativas de resultados.	Facilidad/ efectividad de la rutina utilizando el producto.

Fuente: Adaptado de Dreibelbis et al. (2013).

**Metodología PHAST.** Este modelo ayuda a los participantes a sentirse seguros de sí mismos y de las habilidades que poseen en lo relacionado a la toma de decisiones que los beneficien a nivel individual y comunitario. Este modelo recalca que la importancia del sentimiento de empoderamiento y crecimiento personal es igual de importante que los cambios físicos, como, por ejemplo, realizar hábitos de higiene directamente. El objetivo de PHAST consiste en mejorar comportamientos de higiene, prevenir enfermedades diarreicas, promover el manejo comunitario de agua y facilitar el saneamiento (WHO, 1998).

PHAST es considerado como una herramienta educativa en el enfoque WASH (WHO, 1998) y es utilizado para facilitar las sesiones en las cuales se utilizan herramientas educativas. Primero se identifican las rutas de contaminación y de medidas de protección para el almacenamiento del agua. Se realiza un análisis de problemas, se identifican las rutas de contaminación del agua almacenada con base en ello se diseñan y seleccionan prácticas de higiene mejoradas. Los dos

principios de PHAST son: i) las personas resuelven sus problemas de manera más fácil en donde se ve involucrada la participación de grupos y ii) los grupos de forma colectiva tendrán suficiente información y experiencia para tomar acciones que conlleven a la resolución de sus problemas.

El proceso de aplicación de PHAST se basa en siete pasos (Figura 2). Con base en los pasos que se listan se definen las actividades y herramientas a utilizar en las intervenciones. El primer paso para aplicar PHAST consiste en tomar en cuenta los problemas que afectan a la población que será intervenida. Luego se realiza la identificación de los hábitos y las prácticas que se realizan en la comunidad que influyen la implementación de WASH. Seguido a esto, se seleccionan aquellos factores que influyen el desempeño de PHAST, se asignan roles a los participantes. Por otro lado, se seleccionan las prácticas y hábitos que harán posible la aplicación de WASH. La planificación de las tareas individuales y la identificación de factores que no marchan según lo esperado también son tomados en cuenta. Por último, se consideran las preparaciones para realizar el progreso del proyecto, así como la evaluación de este (Figura 2).

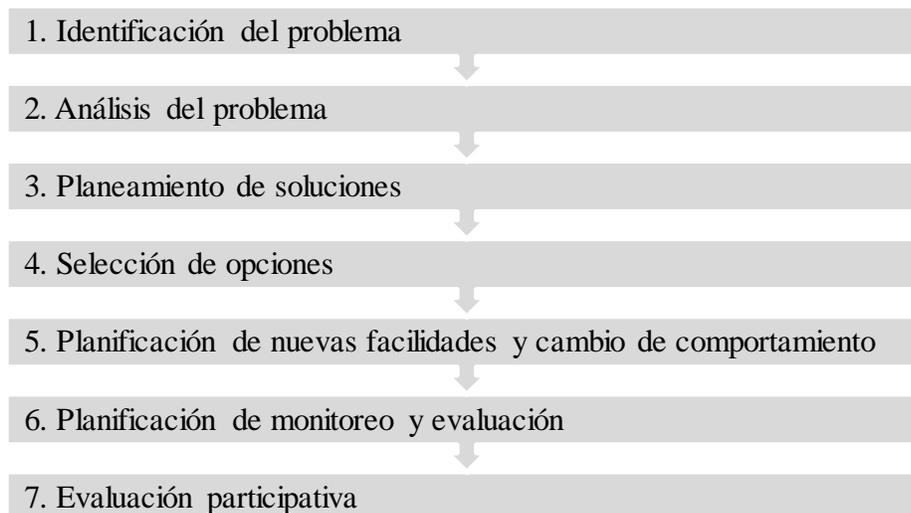


Figura 2. Metodología PHAST.

Fuente: Adaptado de (WHO, 1998).

### **Análisis de estudios que utilizaron RANAS**

De los estudios seleccionados, un total de 19 aplicaron RANAS, siendo este modelo el utilizado con mayor frecuencia en las intervenciones. El hecho de que este modelo ha sido utilizado más que IBM – WASH y PHAST puede significar que este ha sido más desarrollado y en general, su aplicabilidad es mayor. La secuencia lógica que se utiliza para aplicar RANAS en cada uno de los casos se basó en proveer información, que tuvo como objetivo generar un cambio de comportamiento en la población expuesta a este tipo de información, ya que las prácticas de higiene y tratamiento de agua fueron implementadas por la población. Estas técnicas se encuentran relacionadas con los factores de riesgo que la población era capaz de percibir luego de ser expuesta a la información que se les presentaba. Esta secuencia para aplicar el modelo fue repetida en cada uno de los modelos.

El tamaño de muestra utilizado en cada uno de los estudios varía, así como la técnica o tratamiento de agua que se planeaba implementar. El tamaño de la muestra estaba determinado por el alcance del estudio, si este era a nivel individual, de hogar o comunitario. En los estudios se encontró que las tecnologías para mejorar la calidad de agua de consumo que se implementaron con éxito fueron SODIS (Desinfección Solar del Agua), uso de cloro para desinfección del agua (líquido y tabletas), y uso de filtros (cerámica, carbón activado).

El segundo bloque del modelo RANAS está orientado únicamente al uso de estrategias persuasivas para lograr un cambio de comportamiento. Por supuesto, es esencial usar mensajes persuasivos y repetitivos en ciertos períodos de tiempo. Por ejemplo, mensajes que comuniquen a la población el beneficio percibido de implementar prácticas asociadas a WASH y las consecuencias de consumir agua no tratada, tienen un alto nivel de credibilidad por la población receptora. Este tipo de mensajes son de utilidad para que la población conozca sobre el tema. Por otro lado, lograr un cambio de comportamiento va más allá de solo escuchar un mensaje persuasivo. Los estudios muestran que se deben considerar muchas variables para saber más sobre el cambio de comportamiento. Se identifica que los mensajes que provocan desagrado pueden influir profundamente en más personas y potencialmente tienen más impacto.

Las demostraciones gráficas son fundamentales en las intervenciones, ya que, por ejemplo, en el estudio por Jannat, Rahman, Unicomb y Levine (2018) se implementó “The Disgust Box” el utiliza fotografías que muestran la posible contaminación con heces, debido a como está construido el sistema de distribución de agua en Dhaka, Bangladesh. El uso de esas imágenes hace alusión a sentimientos como disgusto y la población se vuelve consiente del tipo de contaminación que puede tener el recurso que están consumiendo. De igual manera, se muestra la importancia de aplicar un tratamiento para evitar contraer enfermedades diarreicas (Jannat et al., 2018). Los mensajes utilizados en “The Disgust Box” ayudan a una mejor comprensión de la posible fuente de contaminación del recurso, pero no conllevan a altas tasas de adopción de uso de cloro. Debido a que las demostraciones gráficas probaron tener influencia en la apelación de sentimientos como disgusto, la población fue capaz de conocer una posible fuente de contaminación del recurso. Por otro lado, las tasas de aceptación y aplicación de la técnica propuesta (cloración) indican que esta técnica fue adoptada al inicio del estudio, sin embargo, la población suspendía su aplicación debido al sabor y olor que dejaba el cloro en el agua.

En algunos estudios los factores actitudinales jugaron un papel importante, ya que la percepción de los participantes determina el uso o no de ciertas tecnologías, como el uso de filtros, SODIS, aplicación de cloro, así como el cambio de comportamiento o adición de nuevos hábitos a su rutina (Schwarzer, 2008). Por otro lado, las técnicas de comportamiento normativo obtienen resultados que vale la pena recalcar, ya que en muchos casos lo que motiva a los participantes a formar parte del proceso, es la presión social (Lilje y Mosler, 2018). El hecho de no ser parte de una actividad en la que toda su comunidad se ve involucrada, hace la diferencia para muchas personas, ya que evitan sentirse juzgados o ser parte de algo, los motiva a implementar las actividades que se realizan en cada una de las intervenciones. La presión social juega un rol muy importante en este tipo de estrategias. La literatura revisada demuestra que, en efecto, en muchos casos este factor marca la diferencia entre adoptar o no un nuevo comportamiento, no con la finalidad de mejorar la calidad de agua, sino, para no sentirse juzgados o relegados del resto (Lilje y Mosler, 2017).

Factores de habilidad fueron tomados en cuenta a través de las habilidades que se tienen para lograr un cambio de comportamiento. Este factor representó un obstáculo para el desarrollo exitoso de las intervenciones. En ocasiones los participantes tienden a no sentirse capaces de desarrollar una actividad de la manera correcta. Por ende, la motivación de los participantes y el compromiso de esta se ve reflejado en el abandono de las actividades que ellos consideran complejas (George et al., 2016; Hasan et al., 2019; Huber y Mosler, 2013; Huber, 2014).

### **Análisis de estudios que utilizaron IBM-WASH**

El modelo IBM-WASH fue abordado solamente por un estudio realizado por Najnin et al. (2014). Esto se debe a que este modelo aún no ha sido promovido en el sector de WASH, pero sí en otros sectores, como en salud. En salud este modelo ha demostrado ser eficiente en lograr un cambio de comportamiento en los participantes que son expuestos al mismo, debido a que se utilizan en gran manera en campañas de concientización.

En el estudio que fue encontrado, la intervención promovió el uso de filtros y tenía una duración de 6 meses. Al inicio los participantes estaban dispuestos a filtrar el agua, pero a medida transcurría el tiempo, la cantidad de personas que se mantuvieron constante con el uso de filtros decreció. En este caso el mantenimiento de los filtros fue una de las razones por las cuales el uso de estos disminuyó. La tecnología en sí fue reportada como una barrera para el tratamiento del recurso, debido a que si estos se dañaban la población no era capaz de repararlo, por ende, suspendía su uso (Daniel, Pande, y Rietveld, 2020; Hasan et al., 2018; Huber y Mosler, 2013). La dimensión tecnológica a nivel individual ayudó a predecir la adopción o no de los filtros. Una actitud positiva frente a las ventajas que trae consigo el uso de filtros, ya que en ocasiones la actitud precede un comportamiento posterior. Toda la población que participó en este estudio coincidió en que el olor y sabor del agua filtrada era agradable y disminuyó la incidencia de enfermedades gastrointestinales en los infantes.

La dimensión contextual demostró que dependiendo de la población que se sometía al estudio, así será la aceptación de la técnica. Una de las barreras para la adopción que presentó este estudio fue el hecho de que el almacenamiento del agua no fue considerado. La población tiende a suspender el uso de los filtros si no se percibe una decreciente incidencia de enfermedades gastrointestinales (Daniel et al., 2020; Hasan et al., 2019).

### **Análisis de estudios que utilizaron IBM-WASH y RANAS**

Algunos estudios utilizaron ambos modelos RANAS e IBM-WASH (Dreibelbis et al., 2013; George et al., 2019). Se utilizan ambos modelos debido al alcance de estos y los factores que se consideran. Con ello se realiza una mayor recolección de datos que consideran aspectos variados. Los datos recolectados sirven para conocer si estos modelos pueden ser aplicados en estudios a futuro. Además, la forma de recolectar información como discusiones de grupos focales, entrevistas semiestructuradas, encuestas en línea y encuestas aplicadas por personal de los proyectos con la ayuda de las organizaciones que permiten la recolección de datos.

Los estudios que usan ambos modelos IBM-WASH y RANAS consideran los factores psicosociales para lograr una mejor comprensión de los comportamientos de los individuos y cómo estos comportamientos pueden influir o afectar los comportamientos de otras personas. Las

herramientas más comunes utilizadas para recolectar información fueron grupos focales, entrevistas semiestructuradas, entrevistas en profundidad y algunas encuestas. Las encuestas fueron adaptadas para validar su utilización y las entrevistas estaban bajo la revisión de comités éticos. Jenkis y Scott (2007) recalcan la importancia y credibilidad que tiene la población en el personal de salud o líderes de las comunidades y como esto influencia de forma positiva el desarrollo de las intervenciones.

En general lo que se quería lograr con el uso de estos dos modelos, fue la adición de ciertas actividades a la rutina de los participantes. Las actividades que se pretendían implementar fueron: uso de filtros, SODIS, cloración y lavado de manos y ebullición. La implementación de grupos focales, talleres, entrevistas tenían como objetivo lograr cambios de comportamiento que permitan a la población obtener una visión diferente acerca de la calidad del agua que consumen. En la mayoría de los casos esto se logró con éxito. Cabe recalcar que la literatura revisada eran proyectos a corto y mediano plazo, así que para saber si estas actividades o hábitos se mantienen a través del tiempo, se debería dar seguimiento a estos estudios o plantear nuevos, pero a largo plazo.

La ebullición de agua tuvo una alta aceptación por parte de los participantes de los estudios (Cuadro 4), ya que ni el olor o sabor del agua cambiaba, además, las tasas de incidencia de enfermedades gastrointestinales en los infantes menores de cinco años decrecieron. Esto se observó generalmente en un período de 4 meses a 1 año, el cual es el período de tiempo que utilizaron la mayoría de los estudios. Esta práctica fue adoptada debido a su bajo costo, su eficiencia para evitar la incidencia de enfermedades gastrointestinales, por el poco tiempo que requiere ebullición de agua y el poco esfuerzo que esto demanda.

En los estudios 1, 2, 5, 6, 8 y 9 del Cuadro 4, el uso de filtros de cerámica, carbón activado o arena no tuvo la misma aceptación que la ebullición de agua; esto se debe a que en algunos casos cuando el filtro se rompía, los participantes no sabían cómo repararlo y suspendían el uso del mismo. Esto se observó en los estudios desarrollados en Bangladesh, listados según la enumeración realizada anteriormente (Cuadro 2), (3, 4, 7, 15, 22, 23, 25, 28 y 29), ya que la ebullición de agua ha sido utilizada durante mucho tiempo y es la técnica que recibe más promoción, comparada con el uso de filtros o cloración. Por otro lado, el uso de filtro era considerado como una tarea extra por parte de la población, también influía el hecho del tiempo que se tardaban los filtros en tratar grandes volúmenes de agua, así que, la población lo veía como una tarea extra y que demandaba mucho tiempo. El lado positivo de los filtros era que a la población le agradaba el olor y sabor del agua previamente tratada, fue bastante utilizado para tratar volúmenes de agua pequeños. Además, la literatura revisada se centró principalmente en mejorar la calidad del agua mediante el uso de ciertas tecnologías o métodos para tratar el agua. Solo unos pocos estudios consideraron el almacenamiento del agua, que es una forma significativa de volver a contaminar el agua después del tratamiento aplicado por los hogares.

El uso de herramientas que apelen a sentimientos como disgusto, vergüenza y el miedo de contraer enfermedades, así como el uso de demostraciones gráficas han demostrado ser eficientes en el caso de la adopción de tecnologías o métodos para mejorar la calidad de agua que consume la población. (Williams et al., 2015). La razón detrás del uso del asco es que a ninguna persona les gustan las cosas desagradables, y hay una respuesta para evitarlo (Jannat et al., 2018).

La mayoría de los estudios encontraron que los principales cuidadores del tratamiento del agua eran mujeres; incluso cuando los hombres son los jefes de familia, en este papel fue asignado a las mujeres. Este hecho está asociado con la cultura del país donde se realizó la intervención. En las intervenciones que utilizaron las escuelas públicas, las estaciones de radio, trataron de informar a las personas del sector de la salud de un trabajador, debido a la gran credibilidad que tienen. Algunos estudios enfatizan el hecho de que ni un solo factor puede explicar totalmente la adopción de nuevos hábitos o comportamientos, la combinación de los factores considerados en los estudios sí lo explica (Daniel et al., 2018).

El uso de grupos focales es aplicado en la mayoría de los estudios. En algunos estudios, los grupos focales se dirigieron a los líderes de las comunidades por su credibilidad local. Estos grupos focales funcionaron porque dividieron la muestra en pequeños grupos, lo que facilitó su manejo. Por otro lado, las entrevistas ayudan al investigador a medir algunos factores, como la amenaza percibida que las personas sienten sobre su agua potable, su autoeficacia, técnicamente cuánta información tenían sobre el agua segura y qué hacen para mejorarla. Cuando se aplicaron entrevistas en profundidad, registraron la mayor parte del tiempo para no perder ningún detalle que pudiera ser útil para los resultados finales. Por lo general, estas entrevistas no duraban más de una hora porque consideraban el tiempo en que los participantes estaban disponibles para hacer la entrevista. Aun así, nadie quiere pasar demasiado tiempo haciendo una entrevista. (Najnin et al., 2014; Stocker y Mosler, 2015).

### **Análisis de estudios que aplicaron PHAST**

Los estudios que aplicaron PHAST (17, 19, 24, 20 y 27) como parte de su metodología fueron limitados, este abordaje tomó en consideración el marketing y multimedia para alcanzar su objetivo. PHAST fue utilizado por Vigh, Elbers y Gunning (2020) para la construcción de estaciones de lavado de manos, así como su correcto uso, para mejorar el higiene de la población y que esto afecte la calidad de agua de consumo de la población intervenida. (Kamara, Galukande, Maeda, Luboga y Renzaho, 2017).

A pesar de la aplicación de PHAST, el incremento en la incidencia de enfermedades gastrointestinales continua (Nala, Jagals y Joubert, 2003). Esto se debe a la falta de promoción de actividades de higiene. PHAST toma en cuenta la participación integral por parte de líderes de comunidades, entidades del gobierno, líderes de grupos de mujeres, comités de manejo comunitario, para cumplir sus objetivos en las intervenciones que se aplica. Los estudios señalan la importancia de incluir a las mujeres debido a que estas son las que se encargan de implementar WASH en los hogares. Hervir el agua, es en su mayoría el tratamiento más usado para evitar contracción de enfermedades, ya que la ejecución de esta actividad no es compleja, no demanda un alto costo monetario o de esfuerzo (Nala et al., 2003).

En el caso de Makutsa et al. (2001), se tomó en cuenta el almacenamiento del recurso luego de aplicar el hipoclorito de sodio, el agua previamente clorada se almacenaba en recipientes de arcilla mejorada con tapas, que fueron desarrolladas en esta intervención. Para cumplir este objetivo de cambio de comportamiento, la metodología PHAST fue aplicada a través de promotores de salud. Para terminar, se realizaron actividades para promover el uso de hipoclorito de sodio: uso de herramientas (“marketing” social) como “quizzes”, “posters”, “baners”, camisetas, entre otras herramientas visuales y auditivas permitían a la población conocer más acerca de la aplicación de

hipoclorito de sodio. Los resultados de este estudio fueron positivos debido que se informa a la población del riesgo de ingerir agua no tratada, se percibió interés en la desinfección química, la población estuvo dispuesta a pagar por el cloro y los recipientes de arcilla para almacenar el agua.

De igual forma, Makutsa et al. (2001) tomaron en cuenta el lavado de manos, midiendo esta variable a través de un cuestionario el cual preguntaba cuando los participantes se lavaban las manos. La mejora en el conocimiento sobre las prácticas de higiene y saneamiento impactan de manera positiva en la prevención de la incidencia de enfermedades diarreicas. El promover actividades de higiene, se considera la manera más eficiente para prevenir enfermedades contagiosas, provocadas por la ingesta de agua.

Por otro lado, Nala et al. (2003) utilizaron PHAST para informar a la población sobre enfermedades contagiosas, pero no tuvo gran impacto en hábitos arraigados como el lavado de manos. Por lo tanto, el incremento de lavado de manos después de la aplicación de PHAST no fue muy diferente al que se tenía antes de la intervención, debido a que no se adoptó el hábito de lavado de manos y por ende no hubo disminución en incidencia de enfermedades gastrointestinales.

### **Aplicación de tecnologías o métodos para el tratamiento de agua y prácticas de higiene**

Los tratamientos de agua aplicados en las intervenciones son variados, se adaptan a las necesidades y posibilidades de la población. El uso de los filtros, sean estos de cerámica, carbón activado o arena, presentaron una mayor aceptación (Figuras 3 y 4). La alta aceptación de los filtros se debe a que este no cambia las características organolépticas del recurso, contrario al uso de cloro, mientras que la desinfección solar aún no ha sido promovida en muchos países, es por ello que aún no es muy aplicada. Por último, la ebullición de agua ha sido aplicada en su mayoría en países en donde los otros métodos han sido poco promovidos y se conoce muy poco sobre su aplicación.

Las prácticas de higiene que fueron tomadas en cuenta fueron el lavado de manos, y en algunos casos se consideraba el almacenamiento del agua tratada. Pocos de los estudios tomaron en cuenta el lavado de manos como una posible fuente de re-contaminación del recurso, ya que el enfoque de los estudios se direccionaba a los tratamientos de agua que se deseaba promover. Los estudios que implementaron lavado de manos y almacenamiento adecuado de agua tratada fueron (19, 21, 32, 17, 2, 29, 1 y 12).

A pesar de que existe una sección de higiene en WASH muchos de los estudios que se realizan aun no lo toman en cuenta y no es incluida en sus intervenciones. Aun cuando las condiciones de higiene inadecuadas de la población contrarrestan los tratamientos de agua que han sido aplicados, pero debido a las prácticas de higiene sucede la re-contaminación del recurso.



Figura 3. Prácticas/Tecnologías promovidas en agua e higiene a través de los modelos WASH seleccionados.

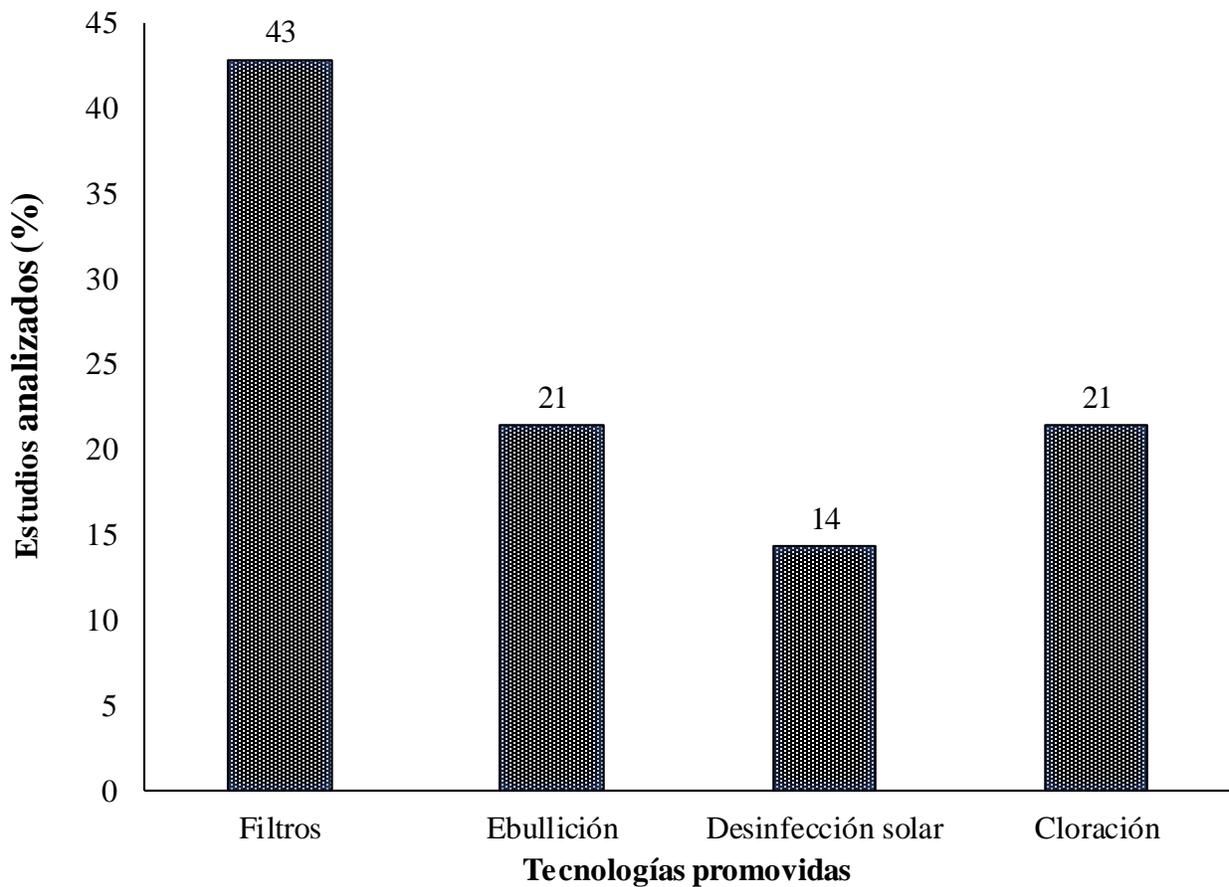


Figura 4. Prácticas/Tecnologías promovidas en agua e higiene a través de los modelos WASH.

## Barreras y oportunidades en la aplicación de los modelos

Las barreras y oportunidades que se presentaron en los estudios revisados fueron variadas y van desde el tipo de tecnología, hasta el papel que juegan los participantes en la implementación de esta. Estas barreras y oportunidades son diversas desde el punto de vista económico, hasta las percepciones individuales, y ambos influyen fuertemente en la adopción de los tratamientos para el hogar. Se presenta una serie de factores variados que influyen directamente en la adopción de métodos de tratamiento de agua. Los factores contextuales, psicológicos y tecnológicos que se identificaron como comunes a lo largo de la revisión de los estudios, influyen en gran manera el éxito de la intervención. La interacción de los factores identificados es compleja y debe ser considerada en todas las intervenciones en el sector de WASH (Figura 5).

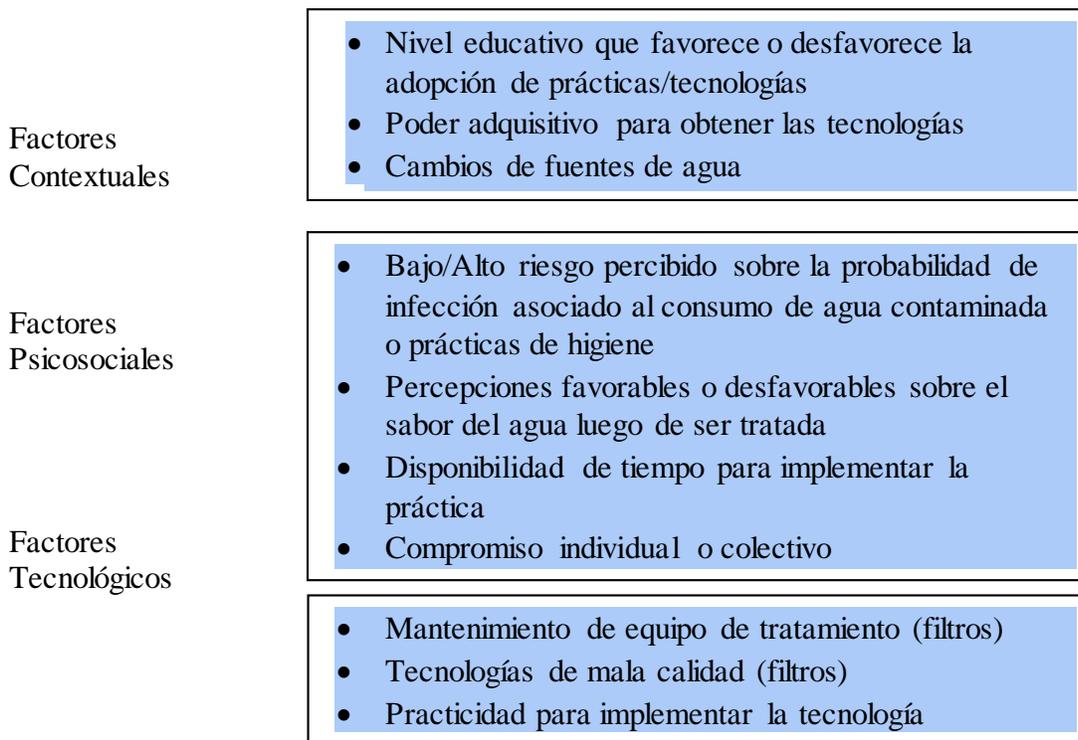


Figura 5. Factores identificados asociados a las barreras u oportunidades para la adopción de WASH.

Existen una serie de barreras que fueron identificadas a través de los tres factores analizados (Figura 5). Este tipo de obstáculos pueden variar dependiendo la población del estudio, ya que en algunos casos se presenta como la complejidad de realizar el tratamiento, como una barrera que no es fácil de superar ya que para ello se debe capacitar a los participantes y que estos se sientan seguros de sí mismos para desarrollar las actividades. Siempre y cuando las actividades demanden una inversión considerable de tiempo, esfuerzo y dinero, la población es más susceptible a no adoptar el tratamiento que se le propone. Además, existen ciertas oportunidades que pueden explotarse para

lograr el objetivo que se desea, estos son los factores que considera el modelo RANAS, en su mayoría son las diferentes percepciones que tiene la población como individuos.

La principal barrera para la implementación de las tecnologías se basa en cuanto tiempo lleva desarrollar la actividad asignada, el costo de esta, la complejidad de la actividad o de la tecnología por sí misma, la relación costo-beneficio, la constancia del desarrollo de esta actividad y el mantenimiento de la tecnología. Los factores mencionados anteriormente eran inversamente proporcionales al uso de la tecnología; si el costo, tiempo, complejidad de la tecnología era percibido como alto, las tasas de adopción de la tecnología eran bajas. Por otro lado, la autoeficacia se refiere a las creencias de un individuo de sus capacidades para realizar una actividad específica. Esta se ve reflejada en la motivación, comportamiento y el ambiente donde desenvuelve el individuo. Mientras que la vulnerabilidad percibida hace alusión a cuán vulnerable se siente la población si continúa consumiendo agua no tratada, considera los factores adversos de no tomar medidas para evitar contraer enfermedades gastrointestinales. También, se consideró la severidad percibida, es decir qué tan grave se percibe que es la contracción de una enfermedad gastrointestinal (Cuadro 5).

Cuadro 5. Barreras identificadas para la adopción de prácticas de WASH.

<b>Barreras</b>	<b>Estudio</b>
Nivel de educación	1
Poder adquisitivo	1
Mantenimiento de la tecnología	1, 8
Acceso a prácticas de WASH	2
Acceso a productos de saneamiento	6
Auto-eficacia	3
Distancia de la fuente de recolección de agua	3, 4
Normas descriptivas	4, 5, 6, 8
Vulnerabilidad percibida	6, 8
Relación costo-beneficio	6
Poca promoción de WASH	9, 10
Considerado como una tarea extra	11, 12
Severidad percibida	1, 3, 9

Las principales barreras identificadas en los estudios revisados fueron las normativas descriptivas, severidad percibida. Estas fueron las que se presentaban con mayores frecuencias en los estudios, de igual forma, estos dos factores influenciaban en gran manera la exitosa adopción de tecnologías y métodos de WASH promovidos (Figura 6).

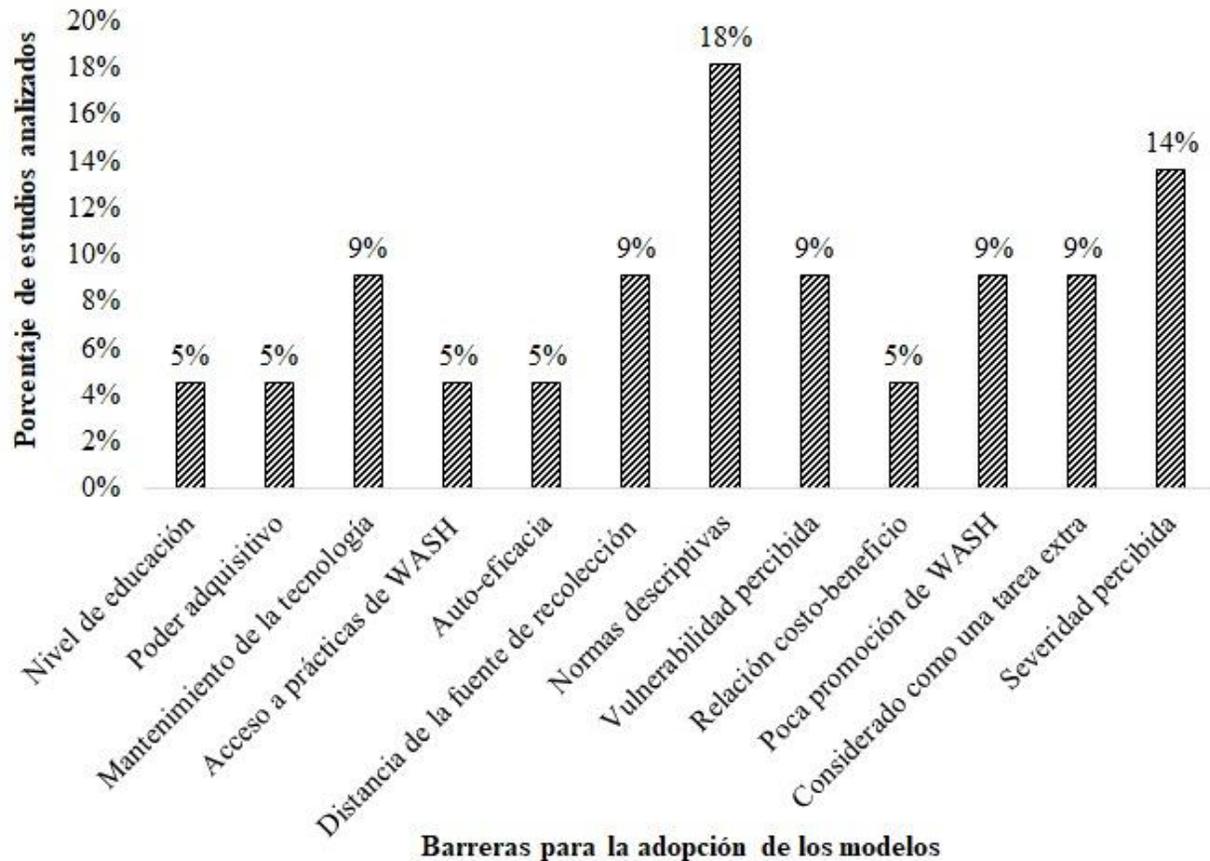


Figura 6. Barreras identificadas para adopción de prácticas de WASH.

Adicionalmente, se identificaron como oportunidades que pueden explotarse para mejorar las tasas de adopción de las tecnologías sean propuestas características como: el riesgo percibido por no tratar el agua, importancia aplicar tratamiento, autoeficacia, el sabor y olor del agua después del tratamiento (Figura 7). El éxito de las iniciativas está relacionado con el apoyo social que se presenta por parte de todos los participantes, así como las experiencias previas del uso de la tecnología, el compromiso de cada participante, las habilidades que estos tienen para la aplicación de la tecnología, la influencia psicológica para el uso de la tecnología y por último la presión social. Todos los factores mencionados anteriormente pueden ser explotados para poder conseguir mejores resultados para la adopción de tecnologías de tratamiento de agua.

Cuadro 6. Oportunidades identificadas para la adopción de prácticas de WASH.

Oportunidades	Estudio
Severidad percibida	1, 3, 9
Probabilidad de contraer enfermedades	1
Presión social	1
Conocimiento para aplicar tratamientos caseros	1
Nivel de educación	2, 5, 7
Influencia psicológica para aplicar tratamientos	2
Actitud	3
Normas descriptivas	3
Actitud instrumental	3
Compromiso	3, 4, 5, 6
Habilidad	3, 9
Cambio o mantenimiento de olor y sabor del agua	4, 5
Percepción positiva	9
Autoeficacia	10
Riesgo percibido	9, 10
Conocimiento-acción	10

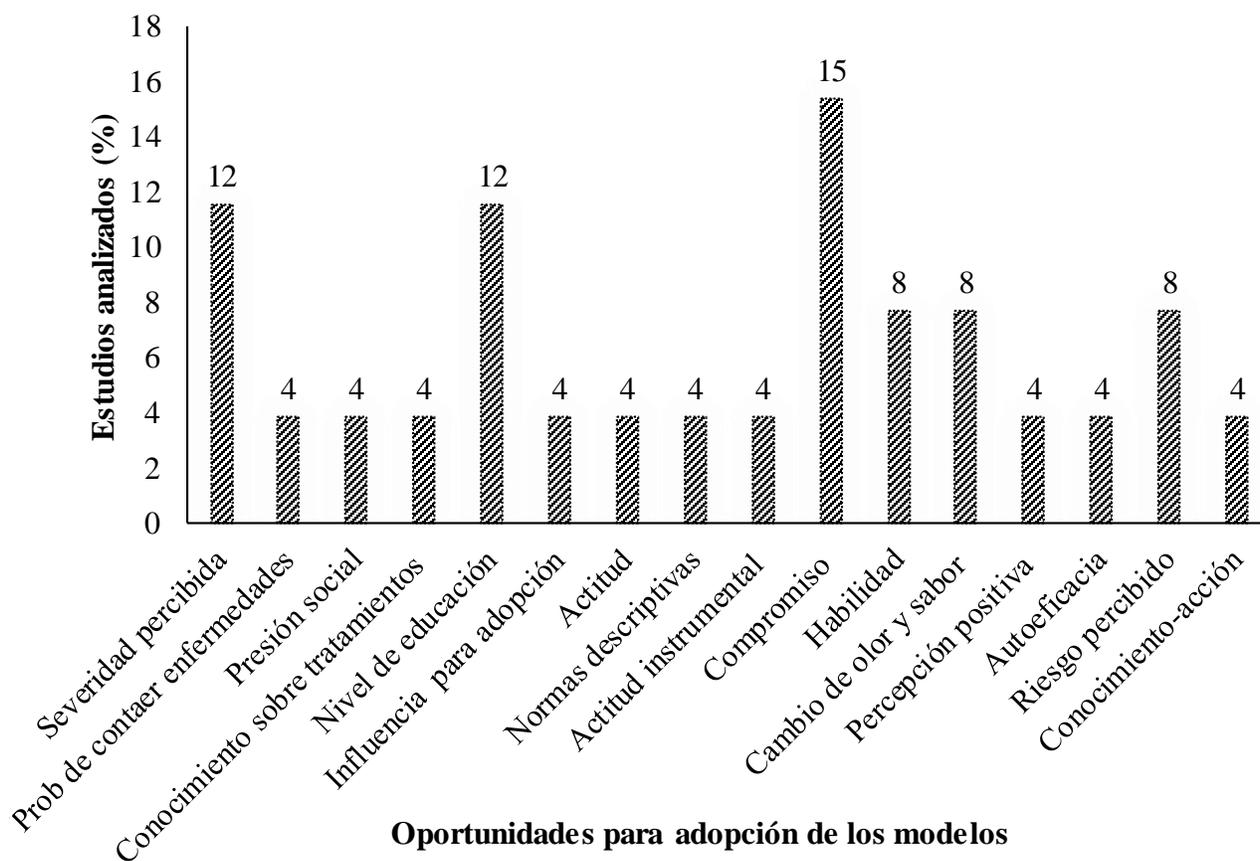


Figura 7. Oportunidades identificadas para la adopción de prácticas de WASH.

## 4. CONCLUSIONES

- Las estrategias utilizadas por IBM-WASH, RANAS y PHAST han demostrado ser herramientas útiles para la promoción de prácticas WASH. En todos los modelos, la aceptación de las tecnologías promovidas se vio influenciada por los factores contextuales, psicosociales y tecnológicos de forma simultánea.
- Las tecnologías promovidas para el manejo del agua a través de los modelos se enfocaron en la desinfección a través de la cloración, SODIS, ebullición y filtros. Las prácticas de higiene promovidas a través de los modelos fueron el lavado de manos y el correcto almacenamiento del agua tratada para evitar su re-contaminación.
- Las principales barreras identificadas para la adopción de prácticas y tecnologías de WASH fueron las normativas descriptivas, la severidad percibida del problema, la dificultad para el mantenimiento de la tecnología, el considerar el tratamiento como una tarea extra y la poca promoción continua.
- Las oportunidades identificadas con mayor frecuencia en los estudios fueron el logro del compromiso individual, el nivel de educación, y la severidad percibida. Adicionalmente, las intervenciones más exitosas tomaron en consideración las percepciones sobre olor y sabor del agua tratada.

## 5. RECOMENDACIONES

- Iniciativas que busquen promover tecnologías o prácticas en WASH deben considerar la incorporación de todos los factores abordados por los modelos revisados para garantizar adopción y continuidad.
- Junto con el conocimiento del contexto local, los proyectos deben considerar las barreras identificadas por el presente estudio y promover tecnologías eficientes, pero de baja complejidad que sean previamente validadas para evitar su abandono.
- Cualquier modelo a utilizar debe incorporar prácticas que eviten la re-contaminación del recurso ya tratado, ya que este componente no se incorporó en la mayoría de los estudios revisados.
- Desarrollar estudios específicos sobre la aplicación de estos modelos en la región Latinoamericana para ampliar su uso en zonas con alta incidencia de enfermedades diarreicas por agua contaminada.

## 6. LITERATURA CITADA

- Almazan, J. N. (2014). Participatory Hygiene and Sanitation Transformation (PHAST) in a Remote and Isolated Community in Samar Province, Philippines. *Current health sciences journal*, 40(4), 233-243. doi: 10.12865/CHSJ.40.04.01.
- Ambuehl , B., Mosler , H.-J., y Inauen , J. (2019). “It’s mine, so I am using it!” Psychological Ownership, RANAS-Factors and Behavior Change Interventions. eawag.
- Andrade , L., O’Malley , K., Hynds , P., O’Neill , E., y O’Dwyer , J. (2019). Assessment of two behavioural models (HBM and RANAS) for predicting health behaviours in response to environmental threats: Surface water flooding as a source of groundwater contamination and subsequent waterborne infection in the Republic of Ireland. *Science of The Total Enviroment*, 685 1019-1029 doi./10.1016/j.scitotenv.2019.06.249
- Anthonj, C, Rachenburg, A,y Kistemann, T. (2016). Water, sanitation and hygiene in wetlands. A case study from the Ewaso Narok Swamp, Kenya. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 219(7), 606-616. doi: 10.1016/j.ijheh.2016.06.006.
- Aunger, R., y Curtis, V. (2016). Behavior Centred Design: towards an applied science of behavior change. *Health Psychology Review*, 10(4), 425-446. doi: 10.1080/17437199.2016.1219673.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of thought and action*. Englewood Cliffs: NJ.
- Bandura, A. (1999). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Asian Journal of Social Psychology*, 2(1), 21-41. doi: 10.1111/1467-839X.00024.
- Bauby, A, y Flachenberg, F. (2014). Achieving sustainability: linking CLTS with other approaches — an example of a thorough WASH intervention in South Eastern Chad. *In Sustainable water and sanitation services for all in a fast changing world: Proceedings of the 37th WEDC International Conference, Hanoi, Vietnam* (pp. 15-19). Hanoi: Loughborough University.
- Contzen, N, y Mosler, H.-J. ( 2012). The Risks, Attitudes, Norms, Abilities, and Self- regulation (RANAS) approach to systematic behavior change. *International Journal of Environmental Health Research*, 22, 431-449.
- Daniel, D, Marks, S. J, Pande, S, y Rietveld, L. (2018). Socio-enviromental drivers of sustainable adoption of household water treatment in developing countries. *Npj Clean water*, 1(1), 1-6. doi: /10.1038/s41545-018-0012-z
- Daniel, D., Pande , S., y Rietveld , L. (2020). The effect of socio-economic characteristics on the use of household water treatment via psychosocial factors: a mediation analysis. *Hydrological Sciences Journal*, 65(14) 2350-2358.org/10.1080/02626667.2020.1807553
- Dorn, A, y Raja, I. (2015). The cultural politics of shit: class, gender and public space in India. *Postcolonial Studies*, 18(2), 189-207. doi: 10.1080/13688790.2015.1065714.
- Dreibelbis, R, Winch, P. J, Leontsini, E, Hulland, K, Ram, P, Unicomb, L, y Luby, S. (2013). The Integrated Behavioural Model for Water, Sanitation, and Hygiene: a systematic review of behavioural models and a framework for designing and evaluating behaviour change

- interventions in infrastructure-restricted settings. *BMC Public Health*, 13(1), 1-13. doi: /10.1186/1471-2458-13-1015.
- Figueroa, E. M, y Kincaid, D. L. (2010). *Social, Cultural and Behavioral Correlates of Household Water Treatment and Storage*. John Hopkins Bloomerang School of Public Health, Center for Communication Programs, Baltimore.
- Flanagan, S., Marvinney , R., Johnston , R., Yang , Q., y Zheng , Y. (2015). Dissemination of well water arsenic results to homeowners in Central Maine: Influences on mitigation behavior and continued risks for exposure. *Science of The Total Enviroment*, 505 1282-1290. doi./10.1016/j.scitotenv.2014.03.079
- George , C. M., Inauen , J., Perin , J., Tighe , J., Hasan , K., y Zheng , Y. (2016). Behavioral Determinants of Switching to Arsenic-Safe Water Wells: An Analysis of a Randomized Controlled Trial of Health Education Interventions Coupled With Water Arsenic Testing. *Health Education and Behavior*,44(1) 92-102.doi/10.1177/1090198116637604
- George, C. M., Zohura, F., Teman, A., Thomas, E., Hasan, T., Rana, S., . . . Alam, M. (2019). Formative research for the design of a Scalable water, sanitation, and hygiene mobile health program: CHoBI7 mobile health program. *BCM Public Health*, 19(1),. doi: 10.1186/s12889-019-7144-z.
- Greenland, S., y Brumback, B. (2002). An overview of relations among causal modelling methods . *International Journal of Epidemiology*, 31(5), 1030-1037. doi: 10.1093/ije/31.5.1030
- Hasan , M., Driessen, P., Majumder, S., Zoomers, A., yLaerhoven, F. (2019). Factors Affecting Consumption of Water from a Newly Introduced Safe Drinking Water System: The Case of Managed Aquifer Recharge (MAR) Systems in Bangladesh. *MDPI*, 11 (12) 2459.doi: i:10.3390/w11122459
- Huber , A. C., y Mosler , H.-J. (2013 ). Determining behavioral factors for interventions to increase safe water consumption: a cross-sectional field study in rural Ethiopia. *International Journal of Enviromental Health Research*,23(2) 96-107 doi./10.1080/09603123.2012.699032.
- Huber , A., Tobias , R., y Mosler , H.-J. (2014). Evidence- Based Tailoring of Behavior- Change Campaigns: Increasing Fluoride- Free Water Consumption in Rural Ethiopia with Persuasion. *Applied Psychology: Health and Well-Being* ,6(1) 96-118. doi./10.1111/aphw.12018
- Hulland, K. R., Leontsini1, E., Dreibelbis, R., Unicomb, L., Afroz, A., Dutta, N. D., . . . Winch, P. J. (2013). Designing a handwashing station for infrastructure-restricted communities in Bangladesh using the integrated behavioural model for water, sanitation and hygiene interventions (IBM-WASH). *BCM Public Health*, 13(1). doi./10.1186/1471-2458-13-877.
- Hunter P. R., MacDonald A. M., y Carter, R. C. (2010). Water Supply and Health. *PLOS Medicine*, 7(11). doi./10.1371/journal.pmed.1000361.
- Inauen , J., y Mosler , H.-J. (2016). Mechanisms of behavioural maintenance: Long-term effects of theory-based interventions to promote safe water consumption. *Psychology y Health* , 31(2) 166-183.doi./10.1080/08870446.2015.1085985

- Jannat, K., Rahman, M., Unicomb, L., y Levine, D. (2018). The Disgust Box: a novel approach to illustrate water contamination with feces. *Global Health Promotion*, 25(2), 75-84. doi/10.1177/1757975916658638.
- Jenkis, M. W., y Scott, B. (2007). Behavioral indicators of household decision-making and demand for sanitation and potencial gains from social marketing in Ghana. *Social Science and Medicine*, 64(12), 2427-2442. doi/10.1016/j.socscimed.2007.03.010.
- Kamara, J. K, Galukande M, Maeda, F, Luboga S, y Renzaho, A. M. (2017). Understanding the Challenges of Improving Sanitation and Hygiene Outcomes in a Community Based Intervention: A Cross-Sectional Study in Rural Tanzania. *International Journal of Enviromental Research and Public Health*, 14(6). doi: 10.3390/ijerph14060602.
- Larson , K. L., Hansen , C., Ritz , M., y Carreño , D. (2016). Acceptance and Impact of Point- of- Use Water Filtration Systems in Rural Guatemala. *Journal of Nursing Scholarship*, 49( 1) 96-102. doi/10.1111/jnu.12260
- Lilje , J., y Mosler , H.-J. (2017). Socio-psychological determinants for safe drinking water consumption behaviors: a multi-country review. *Water, Sanitation y Hygiene for Development* , 7(1)13-24. doi/10.2166/washdev.2017.080
- Lilje , J., Kessely , H., y Mosler , H.-J. (2015). Factors Determining Water Treatment Behavior for the Prevention of Cholera in Chad. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* , 93(1) 57-65. doi/10.4269/ajtmh.14-0613
- Lilje J, y Mosler, H. J. (2018). Effects of a behavior change campaign on hpushold drinking water disinfection in the Lake of Chad basing using the RANAS approach. *Science of the Total Enviroment*, 619-620(1), 1599-1607. doi/10.1016/j.scitotenv.2017.10.142.
- Lilje, J., y Mosler, H.-J. (2016). Continuation of Health Behaviors: Psychosocial Factors Sustaining Drinking Water Chlorination in a Longitudinal Study from Chad. *MDPI* , 8(11)1149. doi/10.3390/su8111149
- Lopez, V. K. (2018). *Accounting for Human Behavior and Pathogen Transmission in the Sanitation Paradigm Opportunities for Improving Child Health* (Tesis doctoral). University of Michigan, Michigan.
- Luh, J, Baum, R, y Bartram, J. (2013). Equality in water sanitation: Developing an index to measure progressive realization of human right. *International Journal of Hygiene and Enviromental Health*, 216(6), 662-771. doi/10.1016/j.ijheh.2012.12.007.
- Makutsa, P, Nzaku, K, Ogutu P, Barasa, P, Ombeki, S, Mwaki, A, y Quick, R. E. (2001). Challenges in Implementing a Point-of-Use Water Quality Intervention in Rural Kenya. *American Journal of Public Health*, 91(10), 1571-1573. doi: 10.2105/AJPH.91.10.1571.
- Meier, M, Kayser, G. L, Amjad, U. Q, y Bartram, J. (2012). Implementing an evolving human right through water and sanitation policy. *Water Policy*, 15(1), 116-133. doi/10.2166/wp.2012.198.
- Moher, D, Liberati, A, Tetzlaff, J, Altman, D. G. y The PRISMA group . (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses The PRISMA Statement. *PLOS Medicine*, 6(7). doi/10.1371/journal.pmed.1000097.

- Montaño, D. E, y Kasprzyk, D. (2015 ). Theory of reasoned action, theory of planned behavior, and the integrated behavioral model. En K. Glanz, B. K. Rimer, K. Viswanath (Edits), *Health behavior: Theory, research and practice* (pp. 95-124).
- Morse, T., Luwe, K., Lungu, K., Chiwaula, L., Mulwafu, W., Buck, L., . . . McGuigan, K. (2020). A Transdisciplinary Methodology for Introducing Solar Water Disinfection to Rural Communities in Malawi—Formative Research Findings. *Integrated Environmental Assessment and Management*,16(6) 871-884.doi: 10.1002/ieam.4249
- Mosler, H.-J, Blochliger, O. R, y Inauen, J. (2010). Personal, social, and situational factors influencing the consumption of drinking water from arsenic-safe deep tubewells in Bangladesh. *Journal of Environmental Management*, 91(6), 1316-1323. doi: 10.1016/j.jenvman.2010.02.012.
- Mosler, H.-J. (2015 ). A Systematic approach to behavior change interventions for the water and sanitation sector in developing countries: a conceptual model, a review and a guideline. *International Journal of Environmental Health Research*, 22(5), 1369-1619. doi: 10.1080/09603123.2011.650156.
- Mulopo, C, Kalinda, C, y Chimbari, M. J.(2020). Contextual and Psychosocial Factors Influencing the Use of Water Safe Resources: A Case of Madeya Village, uMkhanyakude District, South Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4). doi/10.3390/ijerph17041349.
- Najnin, N., Arman, S., Abedin, J., Unicomb, L., Levine, D., Mahmud, M., . . . Luby, S. (2014). Explaining low rates of sustained use of siphon water filter: evidence from follow-up of a randomised controlled trial in Bangladesh. *Tropical Medicine y International Health*,20 (4) 471-483.doi/10.1111/tmi.12448
- Nala, N, Jagals, P, y Joubert, G. (2003). The effect of a water-hygiene educational programme on the microbiological quality of container-stored water in households. *Water SA*, 29(2), 171-176. doi: 10.4314/wsa.v29i2.4852.
- Naus , F. L., Burer, K., Laerhoven , F. V., Griffioen , J., Ahmed , K. M., y Schot , P. (2020). Why Do People Remain Attached to Unsafe Drinking Water Options? Quantitative Evidence from Southwestern Bangladesh. *MDPI*,12 (2) 342.doi/10.3390/w12020342
- Ojomo, E., Elliot , M., Goodyear , L., Forson , M., y Bartram , J. (2015 ). Sustainability and scale-up of household water treatment and safe storage practices: Enablers and barriers to effective implementation. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* ,218(8) 704-713.doi/10.1016/j.ijheh.2015.03.002
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2015). Decenio Internacional para la Acción "El agua fuente de vida" 2005-2015. *Conferencia Anual 2015 de ONU Agua en Zaragoza. Agua y Desarrollo Sostenible: De la visión a la acción. 15-17 de enero de 2015*. Zaragoza : ONU.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2019, Octubre 12). *de Desarrollo Sostenible Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas las edades*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2019, Octubre 12 ). *de Desarrollo Sostenible, O. (2019). Objetivo de Desarrollo Sostenible 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su*

- gestión sostenible y saneamiento para todos*. Recuperado de Water and Sanitation : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Parvez, S., Azad, R., Rahman, M., Unicomb, L., Ram, P., Naser, A., . . . Luby, S. (2018). Achieving optimal technology and behavioral uptake of single and combined interventions of water, sanitation hygiene and nutrition, in an efficacy trial (WASH benefits) in rural Bangladesh. *BMC*, 358.doi./10.1186/s13063-018-2710-8
- Pruss-Ustun, A, Bartram, J, Clasen, T, Coldfors, J. M, Cumming, O, Curtis, V., . . . Cairncross, S. (2014). Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene in low-and middle-income setting: a retrospective analysis of data from 145 countries. *Tropical Medicine and International Health*, 19(4), 894-905. doi./10.1111/tmi.12329.
- Seifert, S, y Stephan, Y. (2011). Participatory Improvement of Water Supply, Sanitation and Hygiene Situation (PIWASHRA) in Ironoruvil, Resettlement Area of Batticaloa District on the East Coasts of Sri Lanka. 36th Rural Water Supply Network Forum 2011 Uganda Rural Water Supply in the 21st Century: Myths of the Past, Visions for the Future. Uganda
- Snyder, J D, y Merson, M H. (1982). The magnitude of the global problem of acute diarrhoeal disease: a review of active surveillance data. *Bulletin of the World Health Organization*, 60(13), 605-613.
- Stocker , A., y Mosler , H.-J. (2015). Contextual and sociopsychological factors in predicting habitual cleaning of water storage containers in rural Benin. *Advancing Earth and Space Science* ,51(4) 2000-2008.doi./10.1002/2014WR016005
- Vigh, M., Elbers, C. y Gunning, J. (2020). The Complementarity of Community-Based Water and Sanitation Interventions: Evidence From Mozambique. Tinbergen Institute Discussion Paper.doi./10.2139/ssrn.3580378.
- World Health Organization [WHO]. (2018). *MCEE-WHO methods and data sources for child causes of death 2000-2016*. Geneva : WHO.
- WHO/UNICEF. (2012). [World Health Organization, United Nations Children's Fund ]*Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation (JMP)*. Chateau de Pizay: World Health Organization.
- Williams, H. A, Gaines, J, Patrick, M, Berendes, D, Fitter, D, y Handzel, T (2015). Perceptions of Health Communication, Water treatment and Sanitation in Artibonite Department, Haiti, March-April 2012. *PLOS One*, 10(11). doi: 10.1371/journal.pone.0142778.
- World Health Organization [WHO]. (1998). *PHAST step-by-step guide: a participatory approach for the control of diarrhoeal disease*. Ginebra: World Health Organization. Disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/63812>.

## 7. ANEXOS

### Anexo 1. Estudios excluidos y justificación de sus criterios de exclusión.

Autor	Año	Justificación
Ambuehl et al.	2019	Resumen Poster
Andrade et al.	2015	No es un país en vías desarrollo, toma en cuenta fenómenos climáticos extremos
Flanagan et al.	2015	No es un país en vías desarrollo
Morse et al.	2020	RANAS no fue utilizado como metodología principal.
Slekiene y Mosler	2019	Exploración de RANAS través del contexto de mala salud mental
VanDerGeest	2019	Tesis de maestría y sin justificación de la metodología "informada por RANAS"; no desarrollado
VanDerGeest	2020	Tesis de maestría y sin justificación de la metodología "informada por RANAS"; no desarrollado

### Anexo 2. Barreras y oportunidades para la adopción de métodos de tratamiento de agua.

Estudio	Tecnología	Barreras	Oportunidades
Daniel, D., et al., 2018	Tratamientos de agua caseros* Hervir agua, uso de filtros de cerámica, WASH	Nivel de educación, poder adquisitivo, mantenimiento de los filtros.	Severidad percibida y probabilidad de infección, presión social y saber cómo aplicar HWT
Daniel, Pande y Rietveld, 2020	Tratamientos de agua caseros	Acceso a productos de saneamiento	Altos niveles de educación, alto fácil accesibilidad, influencia psicológica para adopción de HWT.
George, 2017	Cambio de Fuente de recolección de agua para consumo**	Autoeficacia	Normas descriptivas, actitud instrumental y compromiso, habilidad, IBM-WASH
Hasan M et al., 2019	N/A	-	-
Huber, A y Mosler H 2013	Filtros***	Distancia percibida, normas descriptivas, olvidar, habito percibido	Sabor, compromiso

**Continuación Anexo 2.**

<b>Estudio</b>	<b>Tecnología</b>	<b>Barreras</b>	<b>Oportunidades</b>
Huber, A, Tobias, R, Mosler, H 2014	Filtros***	Precio de filtros, vulnerabilidad percibida, normas descriptivas,	Comportamiento percibido, compromiso.
Inauen, J y Mosler, H 2016	N/A	-	-
Larson, K, Hansen, C, Ritz M y Carreño, D 2017	Sistemas de filtración cerámica, carbón activado, arena	Filtros rotos, factores de autorregulación, dificultades de operación	Percepción positiva, riesgo percibido, habilidades para aplicar los filtros
Lilje, J., Kessely, H., y Mosler, H. J. 2015	Tratamientos de agua caseros, (cloración)	Puntos de almacenamiento de agua tratada, costo-beneficio, tratamiento de agua constante, baja promoción de tratamientos de agua	Vulnerabilidad percibida, importancia de tratar el agua, factores normativos, autoeficacia
Lilje, J., Mosler, H.J 2016	N/A	-	-
Lilje J J y Mosler, H. 2017	N/A	-	-
Lilje, J., Mosler, H.J 2017	Uso de cloro	Tarea extra, dificultad para tratar el agua, vulnerabilidad percibida y severidad percibida.	Sabor del agua, costo percibido, conocimiento sobre salud, normas personales, apoyo social, conocimiento-acción y autoeficacia.
Lilje, J., Mosler, H.J 2018	SODIS		
Mosler, H. J., Kraemer, S. M., y Johnston, R. B. 2013	N/A	-	-
Stocker, A, Mosler H.J 2015	-	-	-

**Continuación Anexo 2.**

<b>Estudio</b>	<b>Tecnología</b>	<b>Barreras</b>	<b>Oportunidades</b>
Naus, F. et al 2020	N/A	-	-
(Mulopo et al., C., Kalinda, C., y Chimbari, M. J. 2020.	N/A	-	-

**Anexo 3. Estudios que utilizan RANAS.**

<b>Cita</b>	<b>País</b>	<b>Métodos</b>	<b>Tamaño de muestra</b>	<b>Tecnología utilizada</b>	<b>Palabras clave</b>
Mosler,	N/A	Fundador/modelo conceptual	N/A	N/A	RANAS
Daniel et al., 2018	Nepal	Cualitativo, encuestas (¿cuantitativo?)	451 Hogares	Ninguno, “intervenciones simuladas”	Creencias, Hogares, tratamiento de agua, modelo de cambio de comportamiento
Daniel et al., 2020	Indonesia	Cuantitativo, entrevistas	256	Ninguno, estudio exploratorio	Modelo RANAS
George et al., 2017	Bangladesh	Intervención cuantitativa, y entrevistas	452	Pruebas para medir presencia de arsénico(?)	Arsénico, Bangladesh, salud de la comunidad, salud ambiental, evaluación formativa, salud global, promotores de salud, promoción de la salud, agua
Hasan et al., 2019	Bangladesh	Combinación*, encuestas entrevistas informales	780 (Hogares)	Ninguno, estudio exploratorio	Agua para consumo sistemas, infraestructura, comunidades rurales manejo de recarga de acuíferos, innovación, adopción, Bangladesh

**Continuación Anexo 3.**

<b>Cita</b>	<b>País</b>	<b>Métodos</b>	<b>Tamaño de muestra</b>	<b>Tecnología utilizada</b>	<b>Palabras clave</b>
(Huber, Tobias, y Mosler, 2014)	Etiopía	2 estudios, intervenciones* <sup>1</sup> y encuestas cuantitativas	160 y 166 (Hogares)	Nivel comunitario, filtro utilizando la técnica de Nakuro	Campañas de cambio de comportamiento, Etiopía, filtro de eliminación de flúor intervención, costo percibido, vulnerabilidad percibida, persuasión, intervenciones específicas
Inauen y Mosler, 2016	Bangladesh	Conminación, intervención* <sup>2</sup> , en entrevistas cuestionarios	445	Ninguno	Mantenimiento de comportamiento, compromiso, fuerza, planificación de afrontamiento, auto-eficacia, agua libre de arsénico, Bangladesh
Larson et al., 2017	Guatemala	Intervención cuantitativa, y entrevistas	56 (Hogares)	Tabletas de cloro, filtración	Países en vías de desarrollo, diarrheal disease, point-of-use water filtration systems
Lilje Jet al., 2015	Chad	Cuantitativo, entrevistas	1,017	Ninguno, estudio exploratorio	Modelo RANAS agua
Lilje Jy Mosler, 2016	Chad	Intervención cuantitativa,* <sup>3</sup> entrevistas	197	Ninguno, estudio exploratorio	Cambio de comportamiento; salud psicológica ; permanencia de comportamiento; agua para consumo; WASH
Lilje y Mosler, 2017	8 países	Revisión 1249 estudios potenciales	14 estudios de métodos cuantitativos	N/A	Cambio de comportamiento, determinantes de comportamiento, países en vías de desarrollo, tratamiento de agua para consumo, promoción de salud , salud psicológica

**Continuación Anexo 3.**

<b>Cita</b>	<b>País</b>	<b>Métodos</b>	<b>Tamaño de muestra</b>	<b>Tecnología utilizada</b>	<b>Palabras clave</b>
Lilje y Mosler, 2018	Chad	Intervención cuantitativa y entrevistas	220	Cloración	WASH, cólera, Agua para consumo, Cloración, Cambio de comportamiento, enfoque de salud psicologica,RANAS, países en vías de desarrollo
Mosler et al., 2013	Zimbawe	Intervención cuantitativa y encuestas	1551	Desinfección solar	Cambio de comportamiento, ata (miento de agua casero y almacenamiento seguro, desinfección solar (SODIS), Zimbawe
Mulopo et al., 2020	SurAfrica	Cualitativo, entrevistas	57	Ninguno, estudio exploratorio	Modelo RANAS, agua, factores de comportamiento psicosocial, rural
Naus et al., 2020	Bangladesh	Cuantitativo con interpretación de entrevistas	262	Ninguno, estudio exploratorio	Bangladesh, rural agua para consumo, suministro, contaminación por arsénico, agua superficial, problemas de salud, agua no apta para consumo
George et al	Bangladesh	-			
Stocker y Mosler, 2015	Benin	Cualitativo, entrevistas	-	Ninguno, estudio exploratorio	Hogares, almacenamiento de agua, cambio de comportamiento, desinfección , Benin, agua para consumo

\* Estos investigadores exploraron la variación en la proporción de agua de una opción segura (un acuífero administrado) dentro de la cartera completa de opciones utilizadas por un Hogares en lugar de explorar por qué un Hogares participaría o no en una innovación local (el acuífero administrado). Están abordando la "competencia" entre las opciones disponibles recientemente.

\* 1 Intervenciones educativas solo de promotoras de salud locales capacitadas para este estudio; aleatorizado

\* 2 Se instaló un filtro comunitario antes del estudio, los líderes locales y las ONG fijaron los precios del agua filtrada. Las intervenciones educativas ocurrieron durante cada uno de los dos estudios.

\* 3 Esta intervención no fue planificada por los investigadores y no llegó a todos los participantes.