



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA  
RESIDENCIA EN PSICOLOGÍA AMBIENTAL

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

## **ACEPTACIÓN DE OPCIONES ALTERNAS DE FUENTES AGUA: EL CASO DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

TESIS

que para optar por el grado de  
**MAESTRA EN PSICOLOGÍA**

Presenta:

**MIREYA JOCELYN GÓMEZ NAVA**

TUTORA PRINCIPAL

**DRA. PATRICIA ORTEGA ANDEANE**  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA, UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ DE TUTORES

**MTRO. FRANCISCO JAVIER URBINA SORIA**

Facultad de Psicología, UNAM

**DR. JOSÉ ANTONIO CORRALIZA RODRÍGUEZ**

Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Madrid

**DR. CESÁREO ESTRADA RODRÍGUEZ**

Facultad de Psicología, UNAM

**DRA. MARÍA CRISTINA VANEGAS RICO**

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM

**Ciudad Universitaria, Cd. Mx. enero de 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# Índice

<b>Agradecimientos</b>	<b>7</b>
<b>Introducción</b>	<b>8</b>
<b>Capítulo. I. Sede. Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México</b>	<b>10</b>
<i>Contextualización de la sede</i>	11
<i>Estructura organizacional</i>	11
<i>Objetivos de la institución</i>	13
<i>Antecedentes del programa</i>	13
<i>Descripción del programa de captación de agua de lluvia</i>	15
<i>Funcionamiento del Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL)</i>	16
<i>Objetivos del Programa</i>	18
<i>Problemas identificados en el programa “Cosecha de Lluvia”</i>	19
<i>Trabajo en sede</i>	20
<i>Experiencia personal en sede</i>	23
<b>Capítulo. II. El problema del agua en el mundo</b>	<b>25</b>
<i>El problema del agua a nivel global y en México</i>	26
<i>Gestión comunitaria del agua en México</i>	27
<i>Cultura del agua en México</i>	31
<i>Calidad del agua y salud pública</i>	34
<i>Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU para 2030</i>	37
<i>Gestión del agua en la Ciudad de México</i>	38
<b>Capítulo. III. Marco teórico</b>	<b>40</b>
<i>Principales retos ante la crisis ambiental</i>	41
<i>El ahorro de agua en México y el mundo</i>	42
<i>La aceptación de nuevas ecotecnologías en el mundo</i>	43
<i>Estudios sobre el cambio de comportamiento: aproximación RANAS de cambio conductual</i>	46
<i>Estudios aplicados del modelo RANAS</i>	49
<i>Aceptación de diferentes fuentes de agua</i>	50
<i>El agua de lluvia en el mundo: su obtención, uso y aceptación</i>	52
<i>El agua de lluvia en México: estudios sobre aceptación de agua de lluvia</i>	55
<b>Capítulo. IV. Método. El proceso de aceptación del agua de lluvia como fuente de agua en el hogar</b>	<b>57</b>
<i>Justificación del estudio</i>	58
<i>Fase 1: Exploración con modalidad mixta del programa “Cosecha de Lluvia”</i>	60
<i>Descripción de la muestra</i>	60

<i>Criterios de inclusión y exclusión</i>	61
<i>Procedimiento</i>	62
<i>Descripción de la muestra</i>	64
<i>Criterios de inclusión y exclusión</i>	64
<i>Procedimiento</i>	65
<i>Fase 2: Entrevistas semi-estructuradas de diagnóstico</i>	67
<i>Descripción de la muestra</i>	67
<i>Criterios de inclusión y exclusión</i>	68
<i>Procedimiento</i>	68
<i>Fase 3: Construcción de instrumento basado en modelo RANAS</i>	70
<i>Descripción de la muestra</i>	71
<i>Criterios de inclusión y exclusión</i>	71
<i>Procedimiento</i>	72
<i>Fase 4: Diseño de intervención a partir de una propuesta comunitaria</i>	73
<i>Descripción de la muestra</i>	74
<i>Criterios de inclusión y exclusión</i>	74
<i>Procedimiento</i>	74
<b>Capítulo. V. Resultados. Aceptación del agua de lluvia en la Ciudad de México</b>	<b>76</b>
<i>Fase 1: Exploración con modalidad mixta del programa “Cosecha de Lluvia”</i>	78
<b>Análisis de las observaciones</b>	78
<b>Análisis de las entrevistas</b>	80
<i>Fase 2: Entrevistas semi-estructuradas de diagnóstico</i>	86
<b>Análisis de las entrevistas</b>	86
<i>Fase 3: Construcción de instrumento basado en modelo RANAS</i>	101
<b>Análisis del instrumento</b>	101
<b>Análisis del diferencial semántico</b>	111
<i>Fase 4: Diseño de intervención a partir de una propuesta comunitaria</i>	113
<b>1. Conocimientos sobre el uso del agua de lluvia</b>	113
<b>2. Modificaciones para mejorar el uso del agua de lluvia</b>	114
<b>3. Riesgos asociados al uso del agua de lluvia</b>	116
<b>4. Normas asociadas al uso del agua de lluvia</b>	117
<b>Respuestas de trabajadores del programa</b>	119
<b>Capítulo. VI. Discusión y conclusiones</b>	<b>122</b>
<i>Fase 1: Exploración con modalidad mixta del programa Cosecha de Lluvia</i>	124
<i>Fase 2: Entrevistas semi-estructuradas de diagnóstico</i>	125
<i>Fase 3: Construcción de instrumento basado en modelo RANAS</i>	128
<i>Fase 4: Diseño de intervención a partir de una propuesta comunitaria</i>	132
<i>Conclusiones generales</i>	135
<b>REFERENCIAS</b>	<b>138</b>

## Índice de tablas y figuras

<b>Figura 1.1.</b>	16
<i>Componentes de un Sistema de Captación de Agua de Lluvia</i>	
<b>Figura 2.1.</b>	29
<i>Unidades de riego en el municipio de Texcoco.</i>	
<b>Figura 2.2.</b>	32
<i>Gestión integral de la cultura hídrica.</i>	
<b>Figura 3.1.</b>	47
<i>Esquema de las técnicas de cambio conductual de RANAS (Recuperado de Contzen &amp; Möslér, 2015).</i>	
<b>Figura 3.2.</b>	48
<i>Los cuatro pasos propuestos por el modelo RANAS para lograr el cambio sistemático de la conducta. (Recuperado de Contzen &amp; Möslér, 2015).</i>	
<b>Tabla 4.1.</b>	61
<i>Datos sociodemográficos visitas técnicas y de instalación en la alcaldía Milpa Alta.</i>	
<b>Tabla 4.2.</b>	61
<i>Datos sociodemográficos visitas de seguimiento en las alcaldías de Milpa Alta y Tláhuac.</i>	
<b>Tabla 4.3.</b>	65
<i>Datos sociodemográficos de las personas beneficiarias y trabajadores del programa entrevistados.</i>	
<b>Tabla 4.4.</b>	68
<i>Datos sociodemográficos Gustavo A. Madero, Coyoacán y Tlalpan.</i>	
<b>Figura 4.1.</b>	69
<i>Caudalímetro tangencial para agua.</i>	
<b>Tabla 4.5.</b>	71
<i>Datos sociodemográficos participantes muestra.</i>	
<b>Tabla 4.6.</b>	74
<i>Datos sociodemográficos participantes talleres.</i>	
<b>Tabla 5.1.</b>	81
<i>Codificación de respuestas de entrevistas.</i>	
<b>Figura 5.1.</b>	82
<i>Red de codificaciones de respuestas de personas beneficiarias.</i>	
<b>Figura 5.2.</b>	84
<i>Red de codificaciones de respuestas de personal del programa.</i>	
<b>Figura 5.3.</b>	88
<i>Red asociada a la categoría “usos del agua de lluvia”.</i>	
<b>Figura 5.4.</b>	90
<i>Red asociada a la categoría “frecuencia del uso del agua de lluvia del sistema”.</i>	
<b>Figura 5.5.</b>	92
<i>Red asociada a la categoría “experiencias previas a la obtención del sistema”.</i>	
<b>Figura 5.6.</b>	94
<i>Red asociada a la categoría “beneficios del uso del agua de lluvia”.</i>	
<b>Figura 5.7.</b>	96
<i>Red asociada a la categoría “desventajas del uso del agua de lluvia”.</i>	
<b>Figura 5.8.</b>	98
<i>Red asociada a la categoría “influencia de las visitas mensuales de los trabajadores”.</i>	
<b>Figura 5.9.</b>	100
<i>Red asociada a la categoría “emociones asociadas al uso del agua de lluvia obtenida con el sistema”.</i>	
<b>Tabla 5.2</b>	102
<i>Tabla asimetría y curtosis de la escala.</i>	
<b>Tabla 5.3.</b>	103
<i>Escala final.</i>	
<b>Tabla 5.4.</b>	105
<i>Actividades recomendadas para usar el agua de lluvia.</i>	

<b>Tabla 5.5.</b>	106
<i>Tabla de personas clasificadas por grupos realizadores de las actividades de los no realizadores en porcentajes y número de personas.</i>	
<b>Tabla 5.6.</b>	107
<i>Prueba t de Student para comparación con realizadores “ambos tipos de actividades”.</i>	
<b>Tabla 5.7.</b>	108
<i>Prueba U de Mann–Whitney para comparación con realizadores “solo de higiene personal”.</i>	
<b>Tabla 5.8.</b>	108
<i>Datos sociodemográficos de los grupos pequeños comparados.</i>	
<b>Tabla 5.9.</b>	109
<i>Prueba U de Mann–Whitney para comparar realizadores de no realizadores “solo de higiene personal”.</i>	
<b>Tabla 5.10.</b>	110
<i>Prueba U de Mann–Whitney para comparar hombres y mujeres en actividades “solo de higiene personal”.</i>	
<b>Tabla 5.11.</b>	110
<i>Prueba U de Mann–Whitney para comparar tipos de alcaldías en actividades “solo de higiene personal”.</i>	
<b>Tabla 5.12.</b>	111
<i>Tabla de análisis descriptivo del diferencial semántico.</i>	
<b>Tabla 5.13.</b>	113
<i>Tabla conocimientos sobre el uso del agua de lluvia.</i>	
<b>Tabla 5.14.</b>	114
<i>Tabla modificaciones para mejorar el uso del agua de lluvia.</i>	
<b>Tabla 5.15.</b>	116
<i>Tabla riesgos asociados al uso del agua de lluvia.</i>	
<b>Tabla 5.16.</b>	117
<i>Tabla normas asociadas al uso del agua de lluvia.</i>	

## Apéndices

<b>Apéndice 1.</b> <i>Tabla de observaciones visitas técnicas.</i>	148
<b>Apéndice 2.</b> <i>Tabla de observaciones visitas de instalación.</i>	149
<b>Apéndice 3.</b> <i>Tabla de observaciones visitas de seguimiento.</i>	150
<b>Apéndice 4.</b> <i>Guía de entrevistas exploratorias a personas beneficiarias y colaboradores.</i>	151
<b>Apéndice 5.</b> <i>Consentimiento informado.</i>	155
<b>Apéndice 6.</b> <i>Guía de entrevistas a personas beneficiarias con caudalímetros instalados.</i>	156
<b>Apéndice 7.</b> <i>Tabla base de modelo RANAS.</i>	158
<b>Apéndice 8.</b> <i>Escala validación del instrumento por jueceo.</i>	159
<b>Apéndice 9.</b> <i>Instrumento Evaluación del uso del agua de lluvia.</i>	171
<b>Apéndice 10.</b> <i>Cartas descriptivas talleres comunitarios.</i>	176
<b>Apéndice 11.</b> <i>Tabla personas que usan el agua de lluvia para actividades de higiene personal.</i>	181
<b>Apéndice 12.</b> <i>Tabla personas que no usan el agua de lluvia para actividades de higiene personal.</i>	182

## Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar al programa de Maestría y Doctorado en Psicología, especialmente a la Residencia en Psicología Ambiental y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo brindado a través de la beca número 1059870. También a la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA) por permitirme colaborar con ustedes y confiar en mí para poder desarrollar mi trabajo de tesis con ustedes.

Agradezco también a mi tutora, la Dra. Patricia Ortega, con quien trabajé de la mano durante estos años y logramos hacer un excelente equipo. Me siento muy afortunada de haber contado con su apoyo durante mi paso por la maestría.

De igual forma, agradezco a mi comité de tutores integrado por el Mtro. Javier Urbina, el Dr. Cesáreo Estrada, la Dra. Cristina Vanegas y el Dr. José Antonio Corraliza, quienes, con sus valiosos comentarios sobre mi trabajo, me ayudaron a desarrollar y crecer académicamente y a entender la importancia de la psicología ambiental. Sin su apoyo éste camino hubiera sido un tanto más complicado y menos agradable.

Quiero agradecer a quien recorrió todo este camino (de inicio a fin) a mi lado, a quien sufrió conmigo cuando no sabíamos qué hacer, pero también sonrió y se alegró cuando algo nos salía bien y nos apoyábamos mutuamente en todo momento. Gracias, Fernanda, haberte conocido en esta etapa de mi vida fue lo mejor que me pudo pasar. Atesoraré cada una de las experiencias vividas a tu lado (y las que aún nos faltan por vivir).

También quiero agradecer a mi hermano mayor, quien, con el ejemplo, siempre me ha enseñado a ser mejor persona y a no dejar de trabajar para lograr mis objetivos. Mi vida definitivamente no sería la misma sin su existencia. Le quiero y admiro mucho, Dr. Luis Gómez-Nava.

De igual manera, agradezco a mis papás, Maty y Luis, quienes me han apoyado incondicionalmente toda mi vida, y sé que siempre que lo necesite, estarán ahí para mí. Nada de esto hubiera sido posible sin ustedes. Gracias infinitas.

Agradezco también a la familia Nava por su cariño, por hacer mi vida un poco más alegre y por hacerme sentir feliz de compartir apellido con gente tan especial como ustedes.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a la familia que una escoge, a esas amigas y amigos que han estado a mi lado por más de 10 años, con las y los que he vivido momentos inolvidables que llevaré en mi mente y mi corazón eternamente. A cada una y uno de ustedes, gracias por permitirme ser parte de sus vidas.

## Introducción

El presente es un estudio que tiene como objetivo principal identificar la influencia que tienen los riesgos, las actitudes, las normas sociales, las habilidades y la autorregulación en la aceptación del agua de lluvia que tienen las personas beneficiarias de un programa gubernamental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA) instaurado en algunas alcaldías de la Ciudad de México. Se hizo una exploración a fondo para desarrollar una intervención comunitaria ajustada a la población evaluada en el presente estudio.

El documento se organiza de la siguiente manera: En el primer capítulo se habla a detalle acerca de la institución de la que se desprende el programa evaluado, el organigrama del mismo y sus objetivos principales. También se explica con detenimiento cómo se organiza el programa, así como el funcionamiento del sistema de captación de agua de lluvia otorgado en el programa a las personas que cumplan con los requisitos que solicitan. También se describen las actividades realizadas durante el tiempo en el que se colaboró con la institución y se termina con recomendaciones a todas aquellas personas interesadas en realizar investigaciones similares. La razón por la que se desglosa ésta información en el primer capítulo es debido a la relevancia social, urbana y política que la institución tiene y a que, gracias al apoyo de la misma, es que se pudo desarrollar el estudio que se presenta en este trabajo.

En el segundo capítulo se desglosan con detenimiento los problemas actuales que se viven en el mundo con respecto a la escasez del agua, la gestión que se ha hecho de la misma, específicamente en la Ciudad de México, y la cultura del agua que se ha desarrollado en México. También se mencionan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) centrados en el acceso al agua potable a energía asequible. Éstos ODS fueron diseñados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 2015 para lograr un futuro mejor y más sostenible para todos en todos los niveles, desde el local hacia lo global (ONU, 2021).

El capítulo tres alberga la teoría en la que está sustentada el estudio, las investigaciones que se han desarrollado en poblaciones similares, evaluando variables similares o teniendo alguna relación con el objetivo principal de este estudio. También, se presentan teorías que se han utilizado para estudiar problemas similares y se desglosa el modelo elegido con detalle: el modelo RANAS de cambio conductual (Contzen y Möslser, 2015).

En los capítulos cuatro y cinco, se desarrollan a profundidad las cuatro fases en las que se dividió la investigación (fase exploratoria, fase de recolección de datos cualitativos, fase de construcción de un instrumento y la fase de desarrollo de la intervención comunitaria). En el capítulo cuatro se efectúa la descripción de la muestra, los criterios de inclusión y exclusión, el procedimiento que se realizó en cada una de las fases, así como los objetivos principales y específicos de cada fase. El capítulo cinco está dedicado a la presentación de los resultados obtenidos en cada una de las fases.

Por último, en el capítulo seis se desglosan la discusión y las conclusiones de cada una de las fases del estudio, así como las conclusiones generales y las principales aportaciones de la investigación realizada, así como las áreas de oportunidad y sugerencias para que futuras investigaciones similares tomen en cuenta y así se pueda complementar lo encontrado en el presente estudio.

## **Capítulo. I. Sede**

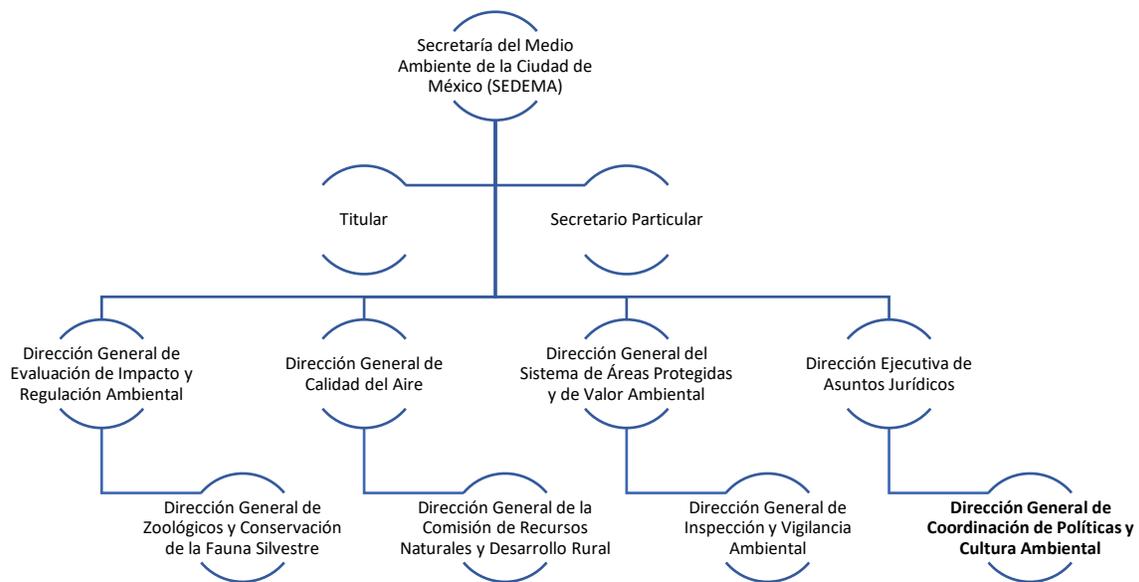
**Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de  
México**

## Contextualización de la sede

La Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA) fue fundada en 1997. Actualmente, la Secretaría busca hacer de la Ciudad de México una ciudad verde, moderna, innovadora, competitiva y con la mejor calidad de vida para sus habitantes, por lo que trabajan en plantear de la forma más eficiente políticas ambientales que busquen alcanzar dicho propósito: *“se busca reducir las desigualdades en el acceso al agua, aumentar la resiliencia ante crisis puntuales de abasto y contribuir a cerrar brechas de género que afectan a las mujeres, quienes con frecuencia tienen la tarea de buscar agua para cubrir las necesidades básicas del hogar”* (Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México [SEDEMA], 2021, p. 7).

## Estructura organizacional

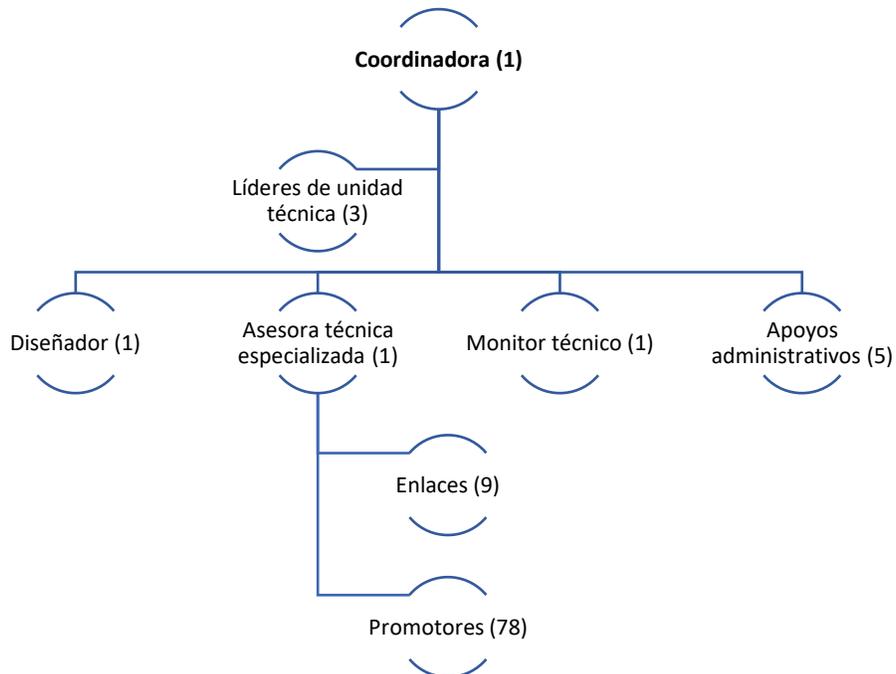
La Secretaría del Medio Ambiente está conformada por ocho direcciones generales:



Dentro de esta última dirección es donde se encuentra el Programa de Captación de Agua de Lluvia. Dicha dirección está conformada de la siguiente manera (SEDEMA, 2022):



Como tal, el Programa cuenta con su propia estructura interna, conformada por:



## **Objetivos de la institución**

La SEDEMA (2022) trabaja en una agenda enfocada a cinco rubros prioritarios para la protección del entorno ambiental y para promover un desarrollo sustentable del medio ambiente, con metas y acciones claras para el aprovechamiento integral y eficiente del capital natural y una nueva gobernanza ambiental que nos permita invertir, mantener y hacer una buena gestión de nuestros recursos naturales. Los cinco rubros prioritarios de trabajo son:

- Calidad del Aire y Cambio Climático
- Suelo de Conservación y Biodiversidad
- Infraestructura Urbana Verde
- Abastecimiento y Calidad del Agua
- Educación y Comunicación Ambiental

El presente trabajo de investigación se desarrolló como parte del rubro prioritario de abastecimiento y calidad del agua.

## **Antecedentes del programa**

Antes de comenzar a hablar de los lugares en los que se ha instrumentado la captación de agua de lluvia, es importante comenzar por definir en qué consiste. La captación de agua de lluvia es la recolección de agua proveniente de las lluvias que se estanca en superficies planas, como techos, pisos u otras áreas impermeables de las construcciones, con el fin de ser almacenada luego de pasar por diversos tipos de filtros hasta llegar a una cisterna. El agua recolectada se puede utilizar principalmente para fines domésticos, para la cosecha y producción de alimentos y para el cuidado y aseo de animales (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Tropical Agrícola [CATIE], 2006).

El primer registro que se tiene de una comunidad que capturaba el agua de lluvia data de hace más de 4,000 años en la antigua ciudad de Mesopotamia, y en México se encontraron registros en la península de Yucatán durante la época prehispánica. Los mayas y toltecas solían aprovechar los cenotes y las cuevas de formación natural como medio para captar y almacenar la lluvia. Sin embargo, la captación de lluvia fue perdiendo importancia a partir del rápido crecimiento de las ciudades y cuando los avances tecnológicos introdujeron agua por medio de tuberías (Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento del Agua de Lluvia [CIDECALLI], 2008).

En países como Chile y Sudáfrica, ha sido rentable la instrumentación de estos sistemas de captura aplicándolos en regiones con falta de agua con el fin de tener una fuente alterna de suministro de agua que les permite obtener hasta 10,000 litros de agua al día (Barradas, 1983).

Los estudios de la captación de agua de lluvia cada vez son más comunes en el mundo, en países como Reino Unido, Escocia, Brasil, Etiopía y Tanzania se ha implementado la captación de lluvia tomando en cuenta el promedio de lluvias en cada zona y haciendo estudios de qué tan factible es introducir sistemas de captación de lluvia para el ahorro del agua y qué tan aceptado es por parte de las personas que habitan en estas regiones, donde se pudo comprobar que un factor importante para que la gente acepte los sistemas es el hecho de que reciban apoyo económico para su instalación (Egyir, Brown & Arthur, 2016; Kim et al., 2016; Hammes et al., 2020). Tomando esto como referencia, el programa de la SEDEMA se tiene resuelta esa cuestión, pues se les otorga subsidio completo a las familias que lo solicitan. En México, en particular, Xalapa, Veracruz, es muy interesante ver cómo la captación de lluvia y niebla es una práctica utilizada desde hace tiempo por algunas civilizaciones, y actualmente los habitantes de muchas poblaciones continúan haciéndolo. Xalapa, es una ciudad en la que obtener agua potable en la temporada de sequía (noviembre a febrero) es difícil, por lo que las alternativas que se pueden emplear para adquirir agua de lluvia son bien aceptadas por sus habitantes (Parada–Molina & Cervantes, 2016).

De igual manera, en Xalapa, Veracruz, se inició un proyecto piloto en 2011 donde participaron autoridades estatales y municipales, así como la ONU–Hábitat, donde se capturó agua en dos escuelas con el objetivo de promover hábitos de mejor manejo y uso del agua. Siguiendo con este proyecto, en 2012 se inauguró el sistema de captación de agua de lluvia en el palacio municipal de la misma localidad que permitió almacenar, tratar y aprovechar miles de litros de agua de lluvia dentro de estas instalaciones (Parada–Molina & Cervantes, 2016).

Garrido (en Santos & Álvares, 2008) diseñó y desarrolló un sistema de captación, conducción, almacenamiento y tratamiento del agua de lluvia captada en el techo de una iglesia de la comunidad de Jumiltepec, Morelos; de la misma manera, Santos y Álvares (2008) propusieron la instalación de captadores de agua de lluvia en Santa Catarina Ocotlán, Oaxaca con el objetivo de solucionar el problema de abastecimiento de agua para uso humano en esa localidad.

Haciendo un registro del agua captada en algunas de las zonas mencionadas, se concluyó que la cantidad aproximada de agua obtenida durante la temporada de lluvias en la cuenca del Valle de México, representa hasta un 35% del consumo promedio mensual por vivienda, lo que representa un porcentaje significativo que puede marcar la diferencia al momento de satisfacer necesidades básicas en comunidades marginales, ayudando a mejorar la calidad de vida de sus habitantes (Parada–Molina & Cervantes, 2016).

Los problemas de salud más comunes en comunidades marginadas se asocian directa e indirectamente con la calidad del agua potable, con los efectos del agua estancada y en general con la relevancia de llevar los servicios de agua potable y el saneamiento. Esta problemática no sólo debe abordarse desde la comunicación y la promoción de conocimientos y hábitos, sino también desde la creación de compromiso por parte de las autoridades y del país en su conjunto (Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2020).

Actualmente, el servicio de agua en la ciudad es insuficiente, ya que solo el 56% de la población cuenta con un buen servicio, 17% cuentan con servicio por tandeo diario y 9% con tandeo semanal (SACMEX, 2018). Esto trae como consecuencia, que la disponibilidad de agua por habitante en la Ciudad de México sea reducida, mientras que, por otro lado, en época de lluvias, millones de litros se van al drenaje e inundan las calles de la ciudad. El gobierno indica que el aporte de lluvia a la cuenca de México es de 744 millones de metros cúbicos por año (23.5 m<sup>3</sup>/s), de los cuáles, el 50% se infiltra al subsuelo y recarga el acuífero. Tomando esto en cuenta, el programa ‘Cosecha de Lluvia’ busca el aprovechamiento de la lluvia como un mecanismo sustentable y accesible para los hogares donde no hay abastecimiento continuo o de mala calidad (Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México [SEDEMA], 2021, p. 6).

### **Descripción del programa de captación de agua de lluvia**

El Programa *Cosecha de Lluvia*, llamado en sus inicios Sistemas de Captación de Agua de Lluvia en Viviendas de la Ciudad de México, es un programa social que comenzó en 2019 y desde entonces el programa ha beneficiado a más de 100,000 personas, la mayoría mujeres, en más de 40 mil hogares en Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero Iztapalapa, Milpa Alta, Magdalena Contreras, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 2020).

El diseño del programa busca garantizar que haya un nivel alto de aceptación del sistema basándose en atender una serie de factores y condiciones identificados que influyen en el grado de apropiación de la tecnología implementada, que ellos mismos denominan *ecotecnología*. Estos elementos son:

1. Escasez de agua.
2. Calidad del diseño e instalación del Sistema de Captación de Lluvia.
3. Capacitación y contextualización del programa.
4. Seguimiento y acompañamiento.
5. Fomento de la participación activa de las personas beneficiarias de los sistemas.

### Funcionamiento del Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL)

Un sistema de captación de lluvia integra componentes para la recolección, conducción, almacenamiento y tratamiento del agua. Un buen diseño puede alternar diferentes elementos, pero lo ideal es colocar los necesarios según el caso particular, manteniendo el sistema de la forma más sencilla y eficaz, evitando así, agregar elementos innecesarios que aumenten el costo y la complejidad de uso.

Los componentes más importantes en el diseño del sistema instalado por parte de la SEDEMA son los siguientes (véase Figura 1.1):

**Figura 1.1.**

*Componentes de un Sistema de Captación de Agua de Lluvia*



*Recuperado de SEDEMA, 2021.*

1. **Superficie de captación:** es el primer contacto que tiene el agua de lluvia con el sistema. El material y limpieza de esta superficie es fundamental para determinar la calidad del agua cosechada. Puede ser de lámina o de concreto. Se debe lavar cada 15 días aproximadamente.
2. **Canaleta de distribución:** para llevar el agua desde la superficie de captación a las etapas de filtración y almacenamiento se requieren canaletas, tubos y otros elementos de conducción. La idea es conducir el agua desde el techo y dirigirla hacia el almacenamiento y demás componentes del sistema.
3. **Filtro de hojas:** el objetivo del filtro de hojas es eliminar la mayor cantidad posible de contaminantes (hojas, ramas, piedras, etc.) antes de que lleguen al almacenamiento para generar las mejores condiciones de limpieza en el tanque y no sobrecargar al tratamiento final con cantidades altas de elementos contaminantes. Es importante limpiar el filtro después de cada lluvia para evitar acumulación de basura.
4. **Separador de primeras lluvias:** tiene la función de desviar los primeros minutos de cada lluvia para que esa agua no llegue al almacenamiento final. Esto es fundamental porque el primer volumen de agua que cae disuelve el smog y limpia el techo de los contaminantes depositados, por lo que contiene más partículas nocivas que la que llega después, por eso es indispensable vaciarlo después de cada lluvia.
5. **Clorador:** el mayor riesgo para la salud que puede haber en el agua de lluvia es microbiológico, es decir, la presencia de bacterias u otros organismos que afectan a los humanos. Esto es porque la superficie de captación está expuesta al exterior. Los sistemas captadores de lluvia deben considerar algún método de desinfección del agua. En este sistema se utiliza cloro en pastillas para desinfectar el agua. Este proceso se puede realizar dentro del contenedor de almacenamiento (clorador flotante) o en un lugar intermedio (clorador lineal) y se debe de revisar que tenga pastillas cada dos semanas.
  - A. **Contenedor de almacenamiento:** como cualquier almacenamiento de líquidos, independientemente de si es lluvia o no, lo esencial es que no contenga elementos tóxicos, que sea opaco y que no permita la entrada de insectos y otros animales. En el caso particular del SCALL instalado por la SEDEMA, puede ser de dos capacidades diferentes, de 1,100 litros y de 2,500 litros. Es importante mencionar que el contenedor cuenta con un reductor de turbulencias para que los sedimentos que entren al contenedor se mantengan en el fondo. El contenedor debe ser limpiado dos veces al año (cuando inicia y cuando termina la temporada de lluvias).

6. **Filtro de sedimentos:** normalmente se utiliza en la etapa de tratamiento final para disminuir el riesgo de que persistan contaminantes después del tratamiento y almacenamiento. La integración de este filtro es importante en caso de que se tenga la intención de usar el agua para contacto o consumo humano, especialmente en zonas urbanas, por lo que es importante limpiarlo cada 15 días.
7. **Bomba de agua:** la mayoría de los sistemas pueden integrar una bomba para sacar el agua del almacenamiento, hacerla pasar a presión por uno o más filtros y llevarla al punto de uso o a un tinaco en el techo.
8. **Manguera:** para poder hacer un mejor uso del agua de lluvia y les sea más sencillo su uso, se les proporciona una manguera.

### **Objetivos del Programa**

El programa menciona que busca atender factores que influyan en la eficacia, integrando elementos técnicos como la selección de zonas de implementación y tecnologías adecuadas, con elementos sociales, como los procesos de inscripción voluntaria con criterios de inclusión de género, edad y etnia, capacitación, educación, y acompañamiento de usuarios. En la Gaceta Oficial de la Ciudad de México (2020), mencionan que entender que ambas dimensiones son complementarias e igualmente importantes en la implementación del programa es fundamental para el éxito de éste.

La población objetivo del programa está compuesta por los habitantes de la Ciudad de México que habitan en las nueve alcaldías (Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero Iztapalapa, Milpa Alta, Magdalena Contreras, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco) en donde se detectó que se cumplen los criterios de escasez de agua, que son: a) pertenencia al programa de tandeo de agua del Sistema de Aguas de la Ciudad de México [SACMEX], b) su índice de continuidad hídrica (SACMEX, 2019) y c) el número de solicitudes de pipas realizadas mediante el Sistema Unificado de Atención Ciudadana (SUAC), llegando a un total de 4,718,625 personas.

Hablando específicamente de los objetivos del programa, se menciona que su objetivo es *“promover los derechos al agua, a una vida digna, a la ciudad y a la infraestructura social”* (Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México [SEDEMA], 2021, p. 7), sin embargo, es importante hacer hincapié en unos puntos que deben de tomarse en consideración para lograr alcanzar dichos objetivos, ya que de inicio, el proceso de inscripción, así como los requisitos solicitados, son procesos que requieren que las

personas cuenten con acceso a internet y tengan la posibilidad de realizar los trámites correspondientes para obtener los papeles solicitados (boleta predial o constancia u opinión técnica de uso de suelo), además de vivir dentro de los límites del casco urbano.

Con respecto a las metas planteadas por el programa, se mencionan dos principales: a) instalar 10 mil cosechadores de lluvia al año y b) capacitar a las personas beneficiarias sobre el uso y mantenimiento del Sistema de Captación de Lluvia mediante reuniones comunitarias, visitas técnicas y de instalación, así como visitas o llamadas de seguimiento. Siguiendo esta línea, el Programa plantea los beneficios que se busca obtener con la implementación de los sistemas. Dichos beneficios son:

- Reducir el flujo de agua en los drenajes.
- Disminuir la energía necesaria para bombear el agua.
- Buscar la autosuficiencia en el suministro de agua entre cinco y ocho meses al año.
- Contribuir a la no sobreexplotación de los mantos acuíferos.
- Disminuir el tiempo de trabajo en tareas de acarreo de agua.

### **Problemas identificados en el programa “Cosecha de Lluvia”**

En la evaluación interna que se hizo del programa en 2019, identificó que la mayoría de las personas beneficiadas del programa son mujeres (65% de la población) y además de vivir con escasez de agua, la mayoría también viven situaciones de violencia familiar que muchas veces pueden ser factores que impiden que participen en programas de este estilo (Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México [SEDEMA], 2019), por lo que se deben reforzar las capacitaciones con perspectiva de género para que las y los promotores estén mejor preparados en estos temas.

Otra complicación identificada en esta evaluación fue que el nivel de aceptación del sistema no es el que se esperaba en un inicio, sobre todo en lo que refiere a 1) el cumplimiento adecuado de las tareas de mantenimiento que son indispensables para garantizar la calidad del agua y 2) las actividades para las que utilizan el agua que cosechan, pues en muchos hogares las actividades quedan limitadas casi exclusivamente a la limpieza del hogar, cuando en realidad se puede utilizar para prácticamente cualquier actividad (excepto para beber y preparar alimentos) por lo que se sugiere desarrollar y proporcionar herramientas que faciliten recordar las tareas de mantenimiento de los sistemas y los múltiples usos que se le pueden dar al agua cosechada, para que así puedan

sacarle el máximo provecho al agua de lluvia (Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México [SEDEMA], 2019).

La evaluación interna que se publicó sobre los resultados obtenidos en 2020 reitera que hay mucha más participación de mujeres (64.2% contra 35.8% de participantes hombres). En su primer año (2019) participaron solo dos alcaldías en el programa (Xochimilco e Iztapalapa). En 2020 se incorporaron tres alcaldías nuevas al programa (Milpa Alta, Tláhuac y Tlalpan) y se identificó que Tláhuac fue la que más participación tuvo (36.5%). Por último, con respecto a la edad, el promedio de las personas beneficiarias de 2020 fue de 48 años y hubo más participación de personas entre 41 y 60 años con un porcentaje de 49% (Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México [SEDEMA], 2020).

Debido a la emergencia sanitaria vivida en ese año, se efectuaron nuevos mecanismos para reducir el contacto directo con las personas, por lo que las pláticas comunitarias se suspendieron y los trámites de inscripción se volvieron digitales. Además de estos cambios, hubo ajustes significativos en el programa:

1. Se introdujo la modalidad de subsidio parcial en comunidades de marginación económica baja.
2. Se fusionaron varios documentos a fin de agilizar el trámite de solicitud.
3. Se realizaron dos visitas de seguimiento para resolver dudas.
4. Se redujo el tiempo de instalación para recuperar los meses sin avance.

### **Trabajo en sede**

Con respecto a las actividades realizadas en sede, es necesario comentar que la mayoría se realizaron de forma virtual debido a las condiciones derivadas de la emergencia sanitaria que se vivió en 2020. Las actividades se detallarán más adelante, pero primero se enlistarán iniciando por las que se realizaron de forma virtual:

- Entrevistas a personas beneficiarias del año 2020.
- Entrevistas a colaboradores del programa.
- Capacitación de promotores del programa para mejorar sus habilidades de comunicación.
- Entrevistas a personas beneficiarias de 2021 con caudalímetros instalados en sus sistemas.
- Reuniones con la coordinadora del programa para seguimiento semestral.

- Presentación del informe anual del trabajo realizado en sede durante 2021.
- Revisión de documentos empleados en el programa.

Con respecto a las actividades presenciales que se llevaron a cabo, se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Acompañamiento en visitas técnicas.
- Observaciones en visitas de instalación.
- Participación en visitas de seguimiento.
- Realización de talleres comunitarios para personas beneficiarias y trabajadores del programa que tengan al menos un año en el programa.

Durante el primer semestre de 2021 (enero a junio) se hicieron registros en dos momentos importantes del programa como fueron las visitas técnicas, en donde se recorren y observan los hogares de las personas interesadas en participar en el programa, ya que era necesario hacer una evaluación del espacio en el que habitaban y así determinar si era el adecuado para instalar el cosechador de lluvias; y las visitas de instalación, en donde como su nombre lo indica, se procedió a realizar la instalación del sistema en los hogares de las personas beneficiarias. Aproximadamente se realizaron 21 observaciones en visitas técnicas y 13 en visitas de instalación. El objetivo de acompañar al personal del programa durante estas visitas fue conocer de forma directa cómo se realizaba el proceso de selección de las personas que obtenían el beneficio de formar parte del programa, cómo se realizaba toda la instalación, así como la capacitación a las personas beneficiarias (y al personal) para poder identificar áreas de oportunidad para proponer mejoras al programa.

Como parte de las actividades solicitadas por la sede, se realizó una revisión de los documentos empleados en el programa para hacer propuestas acerca de cómo hacer que el discurso utilizado por los promotores y los manuales que se les otorgan sean fáciles de entender para todas las personas involucradas (promotores, beneficiarios, directivos, etc.). Dando seguimiento a la revisión de documentos, se realizó una capacitación a todos los promotores del programa, ya que son el contacto que une a la SEDEMA con las personas beneficiarias. Se les dio una capacitación de fortalecimiento de habilidades de exposición oral y de cómo enseñar el correcto mantenimiento que se debe realizar al sistema.

Como parte de la fase exploratoria del presente estudio, se realizaron 20 entrevistas a personas beneficiarias y al equipo de trabajo para conocer la experiencia que han vivido los beneficiarios al haber obtenido el sistema en sus hogares y la experiencia de los trabajadores de la empresa al ser promotores del programa. Las entrevistas fueron

realizadas vía telefónica a habitantes de las alcaldías de Iztapalapa, Milpa Alta, Tláhuac y Tlalpan en los meses de mayo y junio de 2021.

En el segundo semestre de 2021 (julio a diciembre) se realizaron nuevamente observaciones de campo, pero en esta ocasión se realizaron en otro momento fundamental del programa, como fueron las visitas de seguimiento, en donde se acude aproximadamente después de dos meses de haber instalado los sistemas en los hogares para evaluar el estado de los sistemas, resolver dudas que las personas tengan sobre su funcionamiento, mantenimiento o uso adecuado del agua de lluvia y cuestiones relacionadas. Las visitas se realizaron en los meses de octubre y noviembre de 2021 en las alcaldías de Milpa Alta y Tláhuac.

En el primer semestre de 2022 (enero a junio) se realizaron entrevistas vía telefónica a personas beneficiarias del programa a las que se les instalaron caudalímetros en sus sistemas de captación de lluvia (medidores de agua) para llevar un registro del uso que hacían del agua y así poder identificar si realmente usan el agua de lluvia como el programa esperaba que se utilizara. Es debido a esto, que las personas participantes en el estudio tuvieron visitas mensuales en su hogar, ya que una persona del programa debía registrar lo marcado por el caudalímetro cada mes con el fin de hacer un seguimiento y al finalizar el año, entregar las anotaciones realizadas y poder obtener mejores resultados.

Una vez analizadas las entrevistas, se desarrolló un instrumento tomando en cuenta los resultados obtenidos y tomando como base el modelo RANAS (Risks, Attitudes, Norms, Abilities and Selfregulation, por sus siglas en inglés; Contzen & Möslers, 2015) de cambio de comportamiento (explicado con más detalle en el marco teórico). El objetivo fue comparar los resultados, tanto de las entrevistas como los del instrumento elaborado e identificar las variables significativas que inciden en el comportamiento de población estudiada. Durante los meses de marzo y abril se aplicó dicho instrumento a personas beneficiarias de los años 2019, 2020 y 2021 a través de una plataforma digital para elaborar formularios y se obtuvieron un total de 411 respuestas válidas.

Por último, tomando en cuenta las problemáticas identificadas en el estudio exploratorio, así como en los resultados obtenidos en las entrevistas y el instrumento aplicado, se concluyó la necesidad de realizar talleres comunitarios, que se realizaron en el mes de mayo de 2022 con el objetivo de conocer más a fondo las opiniones de los dos grupos más importantes del programa (personas beneficiarias y trabajadores del programa) y modificar las variables identificadas como significativas para así conseguir un cambio de

comportamiento relevante en relación al uso del agua de lluvia en sus hogares. Se llevaron a cabo tres talleres:

- A personas beneficiarias del programa que habitan en la alcaldía Milpa Alta.
- A personas beneficiarias del programa que habitan en la alcaldía Tláhuac.
- A trabajadores del programa con más de un año colaborando en él.

A lo largo del presente documento, se detallará la investigación realizada en cada una de las actividades mencionadas y se describirán los resultados obtenidos en cada una de ellas, así como las conclusiones generales y la discusión final.

### **Experiencia personal en sede**

Los beneficios principales que se obtuvieron al colaborar de la mano con la secretaría antes mencionada fue el aprendizaje que se obtuvo sobre el funcionamiento de los programas sociales del gobierno de la Ciudad de México, los pasos que se deben de seguir para hacer una solicitud en los mismos y conocer su estructura organizacional, así como la forma en la que se distribuye el presupuesto en cada programa.

Hablando específicamente del programa “Cosecha de Lluvia”, los beneficios que se obtuvieron al colaborar en él, fueron, entre otros, los siguientes:

- Saber que es posible la creación de nuevos programas que vayan más enfocados al beneficio de la comunidad.
- Entender que para que se desarrolle un programa nuevo es necesario hacer una investigación exhaustiva previa para justificar su creación.
- Conocer la realidad en la que viven las personas que se benefician del programa.
- Entender la importancia de la creación y actualización de programas sociales nuevos que atiendan problemáticas emergentes.
- Saber que se deben actualizar constantemente los materiales que se utilizan en el programa para que sean vigentes para las personas que se vayan integrando al programa.
- Identificar la importancia de ofrecer capacitaciones constantes a las personas que trabajan en los programas sociales para mantenerles actualizados sobre los objetivos y necesidades de las personas beneficiarias, pues constantemente se encuentran cambios en dichos puntos.
- Conocer cómo se adaptan los programas sociales ante una emergencia sanitaria como lo fue la pandemia de COVID-19.

- Poder ofrecer una perspectiva diferente al programa para atender situaciones o problemáticas que no habían sido identificadas.

Con respecto a las recomendaciones que se pueden ofrecer a futuras personas investigadoras interesadas en colaborar en la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México o en alguna secretaría gubernamental, es necesario mencionar que deben ser conscientes que su impacto en ésta y cualquier otra sede en la que colaboren es significativo, por lo que las recomendaciones, sugerencias u opiniones deben ser otorgadas a las personas de forma asertiva y cautelosa, pues el representar a una universidad pública con el peso que tiene la UNAM, todo lo que se mencione es tomado con seriedad, por lo que no se debe emitir algún tipo de juicio o comentario sin tener esto presente.

Asimismo, es importante mencionar que, al ser una institución gubernamental, es importante tener en cuenta que las posibilidades de que haya cambios significativos en la estructura organizacional de la Secretaría son muy altas, ya que en muchas ocasiones, los cambios dependen de terceras personas (muchas veces, ajenas al programa), por lo que es importante tener respaldo de cualquier documento firmado por el personal de la sede, así como mantener informada de las actividades que se realizan en la sede a más de una persona en la institución y así no tener problemas en el transcurso del desarrollo de actividades en la sede.

En general, la experiencia obtenida colaborando en la sede se puede considerar fructífera, ya que ayudó a la concepción del presente estudio y permitió el desarrollo profesional y académico de las personas involucradas, además de ayudar a vislumbrar el problema que se vive actualmente en la ciudad, que es la escasez de agua, y los factores relacionados al mismo.

Con respecto a la relevancia del estudio para la psicología ambiental, lo que se buscó fue hacer notar en un sector como lo es el gubernamental, que la psicología puede aportar conocimientos que pueden ayudar a gestionar programas como el evaluado en este trabajo y favorecer el desarrollo de una visión más amplia de los problemas y abordarlos desde una perspectiva más interdisciplinaria y holística.

## **Capítulo. II.**

### **El problema del agua en el mundo**

### **El problema del agua a nivel global y en México**

La década pasada (2010–2019) ha sido la más caliente registrada hasta la fecha (WWF, 2020). En 2017 hubo desastres inducidos por causas naturales en el mundo como la sequía extrema en Australia, (Chen et al., 2020). Uno de los problemas ambientales más graves al momento es la escasez de agua, pues la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021) menciona que el agua es el recurso máspreciado con el que se cuenta, es el “oro azul” al que dos mil millones de personas en el mundo no tienen acceso y actualmente el verdadero reto es lograr que el agua llegue a todos los hogares en suficiencia y con buena calidad, por lo que es urgente que se desarrollen estrategias de abordaje en diferentes contextos y culturas. En México, y específicamente en la Ciudad de México, la escasez de agua ha sido un tema alarmante debido al agotamiento de las fuentes de abastecimiento y la baja posibilidad de recarga de los mantos acuíferos, además de que cada vez hay más demanda del vital líquido por parte de los habitantes, por lo que su distribución equitativa es prácticamente imposible (Escobar, 2011).

De acuerdo con el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el acceso al agua limpia para consumo de las personas es uno de los derechos humanos del que gozamos todas y todos los mexicanos (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2019), sin embargo, de acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG) realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (en adelante, INEGI) en 2019, aproximadamente el 56% de los habitantes de ciudades de más de 100 mil personas se sienten satisfechos con el servicio que reciben de agua potable. Esta situación es crítica, puesto a que frente emergencias sanitarias como el COVID–19, la vulnerabilidad de la población se vuelve mucho más evidente, ya que, aunque quieran lavarse las manos, no la tienen disponible, ni en cantidad, ni en calidad (Arellano, 2020).

La Ciudad de México, de acuerdo con la lista de 2014 del *Nature Conservancy*, se encuentra entre las tres ciudades de mayor estrés hídrico en el mundo (McDonald et al., 2014). La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y sus aproximadamente 22 millones de habitantes dependen de dos fuentes principales de agua: Río Cutzamala y los campos de pozos de Lerma (Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2020). Además, el problema del lugar se agrava debido al hundimiento de la tierra debido a la intensiva

extracción de agua subterránea y los daños continuos a la red pública (Banco Mundial, 2013).

En México, el avance en cobertura de agua potable ha sido significativo, según datos de la Comisión Nacional del Agua, en 2015 las viviendas urbanas que contaban con el servicio eran del 97.2% y el 86.9% en las viviendas rurales. Para el 2017, la Encuesta de Hogares del INEGI estableció que solo el 40% de comunidades de menos de 2,500 habitantes reciben agua dentro de sus viviendas, mientras en las localidades con más de 2,500 habitantes el porcentaje aumenta al 82.6% (INEGI, 2017). Este panorama refleja, además de las desigualdades, una enorme brecha que se tiene en cuanto a la garantía del Derecho Humano al agua, por lo que vale la pena pensar en sistemas no convencionales para su suministro a todos los hogares mexicanos.

Un tema que es importante mencionar es la desigualdad de acceso al agua que se tiene en la ciudad, pues mientras algunas partes de la misma recibe agua abundante y de buena calidad, aproximadamente 310,000 hogares no tienen acceso al agua corriente y la poca que reciben es de mala calidad. Con respecto a esto, la instalación de sistemas de captación de lluvia está ganando aceptación para ser considerada como una fuente importante de agua potable, pero el estudio del agua obtenida no ha sido lo suficientemente estudiada. La gestión del agua en un área urbana tan extensa como lo es la Ciudad de México es un tema complejo que implica tomar en cuenta las interacciones entre factores sociales, institucionales, biofísicos y urbanos (Ímaz et al., 2018).

### **Gestión comunitaria del agua en México**

En la década de los noventa, México adoptó una política hídrica apegada al modelo económico neoliberal basado en la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH) como la vía para contrarrestar la crisis mundial del agua. Este proceso fue parte de la incorporación del país al Tratado de Libre Comercio y su adherencia a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 1994 (Caldera & Torregrosa, 2010).

El artículo 27 constitucional establece el régimen de propiedad de las aguas en México como un bien nacional, mientras que en la Ley de Aguas de 1992 no existe reconocimiento de bienes colectivos y no existen derechos comunitarios del agua que otorguen respaldo jurídico a la gestión comunitaria (Diario Oficial de la Federación, 2020). Por su parte, la creación de concesiones restringe el acceso a los derechos del agua, el Registro Público de Derechos de Agua (REPD), otorga registros de concesiones a

personas físicas y morales, y asignaciones para organismos descentralizados de la administración pública, federal, estatal o municipal (Capítulo II, art. 20), lo que representa una desigualdad, ya que se requieren recursos financieros que los sectores más pobres no disponen para tener acceso (Matías, 2020).

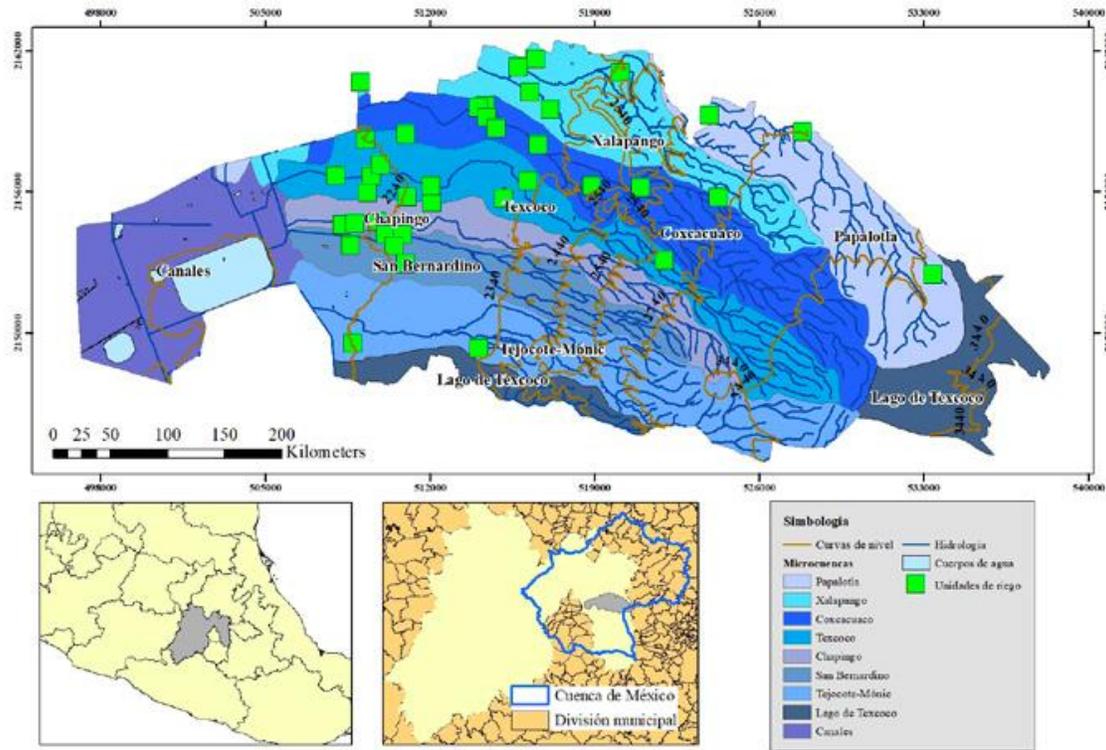
Con respecto a la gestión del agua en México, se hizo un estudio de caso en 2019 en el municipio de Texcoco donde se lleva a cabo la gestión comunitaria del agua de riego desde elementos del territorio hidrosocial. El trabajo de campo consistió en realizar entrevistas semiestructuradas en dos etapas: al inicio de la temporada de lluvias (mayo y junio) y al final (octubre y noviembre). El estudio se realizó debido a que el agua de riego es un caso crítico en dicha comunidad, debido a que tiene una baja disponibilidad hídrica (menos de 15 km<sup>3</sup>/año) y la gran concentración urbana y económica, además de que se inició la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, por lo que el acceso al agua de riego para las comunidades del municipio se dificultó (Montiel, 2019).

En el municipio de Texcoco existen 37 unidades de riego distribuidas entre la zona montañosa, el pie de monte o el somontano y la llanura (ver figura 2.1.). De acuerdo con la normatividad vigente, los usuarios de las unidades de riego poseen derechos y obligaciones:

- Derecho a una hora de agua y máximo de seis en usuarios con huertos pequeños (y 72 en huertos grandes).
- Los usuarios cuentan con voz y voto en las reuniones de las instituciones encargadas de su gestión.
- Los floricultores y fruticultores deben cumplir con faenas en septiembre.
- Realizar los pagos para el mantenimiento de la infraestructura.

**Figura 2.1.**

*Unidades de riego en el municipio de Texcoco.*



Tomado de Impluvium, 2020.

También se llevan a cabo prácticas rituales que tienen como objetivo el agradecimiento por el agua y estas actividades demuestran una compleja cosmovisión y control sagrado sobre el territorio, por lo que es importante ahondar en esto y conocerlas con mayor detalle. Como conclusión de este estudio, se encontró que las instituciones locales, la infraestructura hidráulica, las normatividades, las tradiciones y costumbres son elementos claves en el análisis del territorio hidrosocial y su estudio facilita la comprensión del funcionamiento de la gestión comunitaria del agua en zonas donde hay conflictos hídricos (Montiel, 2019).

De igual forma, se realizó un estudio en Guerrero en el que se analizaron las consecuencias en los sistemas comunitarios del agua de la política hídrica nacional que propone la Gestión integral de los recursos hídricos (GIRH). En este estudio se indaga sobre cómo se ha trabajado la gestión comunitaria del agua en comunidades nahuas. El acceso al agua y al saneamiento sigue siendo una tarea pendiente en las zonas rurales de nuestro país donde el Estado no ha logrado garantizar los servicios básicos. De 24 millones

de mexicanos, el 19% de la población nacional accede al agua por medio de 8 mil organizaciones comunitarias diferentes y en estas regiones, los sistemas de gestión comunitaria han contribuido a garantizar el acceso al agua y el saneamiento, pero siguen sin tener el respaldo jurídico producto de la política hídrica establecida en las normativas de aguas (Matías, 2020).

En el discurso de participación social de la GIRH, se integra al sector privado un espacio que incluye a los sistemas comunitarios, pero prioriza a la inversión privada de acuerdo con sus intereses mercantiles, por lo que los sistemas comunitarios presentan dificultades para acceder a recursos financieros o para recibir apoyo de instituciones pertenecientes a la Comisión Nacional del Agua (CNA) (Caldera & Torregosa, 2010).

La gestión comunitaria del agua es producto de un largo aprendizaje para resolver los periodos de escasez de agua; actualmente cumple la tarea de garantizar el acceso al agua y saneamiento, y se complementa con la conservación de su territorio a través de la reforestación y la creación de áreas de conservación comunitaria. Su base es la organización de la Asamblea Comunitaria, como el espacio de máxima autoridad en donde se toman acuerdos y surgen las instituciones comunitarias (Matías, 2020).

Cabe mencionar que el agua también tiene un eje articulador en la vida comunitaria que atraviesa el ámbito simbólico-cultural, el organizacional, el económico y el territorial, ya que las y los pobladores de diferentes localidades mantienen una cultura del agua basada en la ritualidad de la lluvia, por ejemplo, en Guerrero, tienen una denominada *Atzatzilistle*, que es parte de la herencia prehispánica. Se lleva a cabo del 1º al 5 de mayo debido a que la actividad agrícola depende de las lluvias y de la práctica de la cultura de riego (Matías, 2020).

La gestión comunitaria del agua es resultado de un largo aprendizaje que han adquirido comunidades completas para resolver los periodos de escasez de agua; actualmente busca garantizar el acceso al agua y saneamiento, y se complementa con la conservación de su territorio a través de la reforestación y la creación de áreas de conservación comunitaria. Su base es la organización de Asambleas Comunitarias, como el espacio de máxima autoridad en donde se toman acuerdos y surgen las instituciones comunitarias que funcionan de la mano de las autoridades comunitarias (a veces llamados el Comisario Municipal o el Comisariado de Bienes Comunales). Además de la asesoría de grupos significativos y alianzas con organizaciones de la sociedad civil (Matías, 2020).

Lo que en muchas comunidades de México se ha hecho es diversificar las fuentes de agua de acuerdo con la calidad del vital líquido, y coordinar que cada una de las fuentes

esté a cargo de un comité diferente, además de que la gestión comunitaria no se puede concebir sin el manejo y cuidado del territorio (como declarar áreas de conservación o realizar jornadas de reforestación en las montañas).

En la actualidad, la gestión comunitaria del agua ha logrado garantizar el acceso al agua y en algunos casos al saneamiento en territorios con alta marginación que no cuentan con los servicios hídricos básicos, por lo cual se sugiere que los sistemas comunitarios deberían ser reconocidos en la nueva Ley de Aguas Nacionales que está en discusión, para poder hacer efectivo el Derecho Humano al agua de la población históricamente olvidada y marginada (Matías, 2020).

### **Cultura del agua en México**

La cultura del agua, por otro lado, es un fenómeno que se construye día a día, que permite dirigirnos hacia el desarrollo sustentable y mejorar la calidad de vida de las personas. Implica no sólo aquello que se dice, piensa y hace en torno al agua como usuarios y ciudadanos, sino también lo que se refiere a la gestión del agua, a la participación de instituciones públicas y privadas, organismos operadores del agua, así como del propio Estado a través de los gobiernos federal, estatal y municipales y a los aspectos sociales, culturales, legales, tecnológicos y económicos que permitan obtener una visión transversal del problema y de las oportunidades que la cultura del agua representa (Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2020).

Para poder entender mejor la cultura del agua en México, es necesario conocer primero las acciones que desarrolla y los grupos sociales que lo gestionan:

- Promueve la incorporación del componente cultural en las políticas públicas relacionadas con el agua.
- Es referente de los diferentes programas y proyectos nacionales, estatales y locales relacionados con el agua.
- Impulsa la participación social responsable y crítica en la gestión integrada del agua.

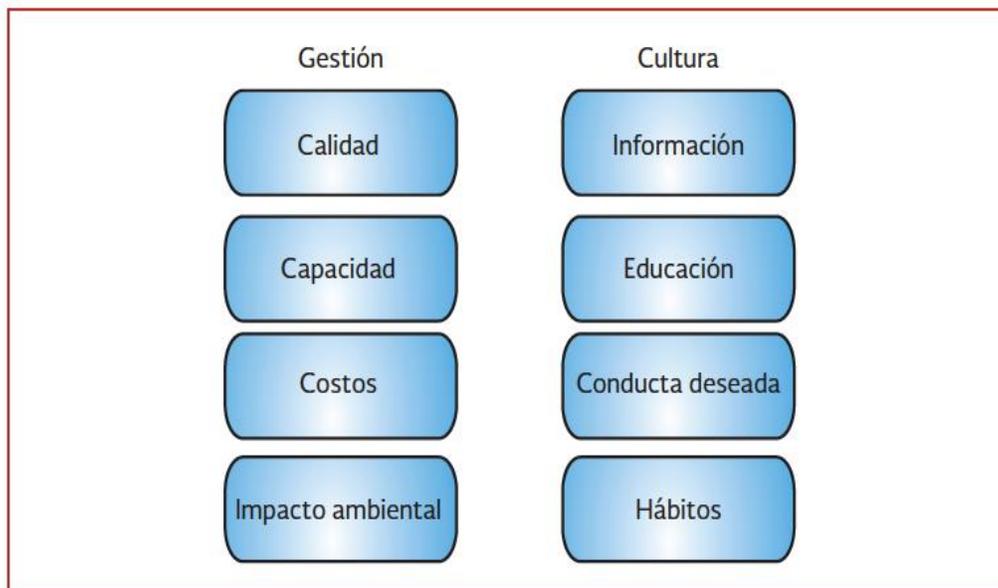
En pocas palabras, la cultura hídrica se enfoca en la planeación y operación de programas en la gestión pública, privada, académica y social. Es importante que las acciones que promueve la cultura del agua sean congruentes con la gestión integral de la misma (Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2020).

Si bien es cierto que los organismos encargados de operar la distribución del agua han desarrollado acciones para promover un cambio de actitudes, valores y hábitos en las personas, la gestión integrada del agua no siempre está alineada con los programas de cultura del agua, tal como se observa en el esquema (ver figura 2.2.). De forma integral, la cultura hídrica debe enfocarse en la planeación y operación de programas en la gestión pública y en los sectores privado, académico y social y no debe centrarse solo en la promoción y la comunicación con los diversos actores, por lo que es importante que las acciones entre ambos ámbitos sean congruentes, pues de otro modo el usuario percibirá una disociación con la realidad cotidiana (CONAGUA, 2020).

Por poner un ejemplo, mientras que se le pide al usuario que reporte fugas de agua cercanas a su domicilio, algunas autoridades llegan a demorar días o incluso semanas en reparar fugas en la red de distribución, y mientras que se incentiva el pago oportuno de los servicios, el gobierno promociona premios y condona intereses a usuarios morosos, por lo que es claro que se está trabajando en direcciones opuestas, pues mientras por un lado se comunica una idea, en la práctica no hay congruencia en la regulación del sistema. (CONAGUA, 2020).

### Figura 2.2.

*Gestión integral de la cultura hídrica.*



Recuperado del libro Cultura del Agua de CONAGUA, 2020.

El vínculo agua–medioambiente, quizá sea el más antiguo de los esfuerzos de la cultura del agua por restablecer el equilibrio, asumiendo el reto de generar acciones que fortalezcan ciudadanos informados, autoridades preocupadas y ocupadas en la preservación ambiental y por tanto, políticas públicas que de verdad busquen mitigar la degradación de nuestro patrimonio hídrico. La cultura del agua busca que ésta sea percibida como un vehículo para la sobrevivencia del ser humano y del planeta. Trabajar por la sostenibilidad del agua implica también pensar en el uso y consumo de agua potable y saneamiento, ya que, a mayor consumo de agua potable, mayor descarga de aguas residuales y eso en general provoca un impacto superior en la salud medioambiental (CONAGUA, 2020).

Ahondando en la cuestión de los programas y proyectos nacionales que están relacionados con la gestión del agua, actualmente se encuentran vigentes siete programas a nivel federal y dos a nivel estatal (en la Ciudad de México), los cuales, tienen como objetivo principal dotar de agua a la población marginada de México, en donde actualmente existen diversas dificultades técnico–económicas para ser abastecidos mediante formas “tradicionales”, teniendo que buscar otras alternativas viables de abasto a dichas comunidades. Los programas federales publicados en la página de la Comisión Nacional del Agua (2020) son:

1. Programa de Apoyo a la Infraestructura Hidroagrícola
2. Programa de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR)
3. Programa Nacional Contra la Sequía (PRONACOSE)
4. Programa Nacional de Reservas de Agua (PNRA) para el Medio Ambiente
5. Programa Nacional para Captación de Agua de Lluvia y Ecotecias en Zonas Rurales (PROCAPTAR)
6. Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales IV (PROSSAPYS IV)
7. Programa Playas Limpias, Agua y Ambientes Seguros (PROPLAYAS)

Los programas vigentes en la Ciudad de México a la fecha son dos:

1. Agua a tu Casa CDMX de SIDESO
2. Programa de Captación de Lluvia de SEDEMA

Es importante reconocer que el agua es vital para lograr el desarrollo de las comunidades humanas desde las civilizaciones antiguas, que solían asentarse cerca de fuentes de agua, llegando a construir sistemas hidráulicos para abastecerse y eliminar sus aguas residuales. Sin embargo, conforme la población aumentaba, la calidad del agua se

veía seriamente afectada, dando paso a la diseminación y prevalencia de las enfermedades de origen hídrico. De esta forma se puede decir que la salud humana está ligada intrínsecamente a los recursos hídricos, por lo que el buen control de la calidad del agua es necesario para lograr la erradicación de dichas enfermedades (Heyer et al., 2008).

### **Calidad del agua y salud pública**

En todo el mundo, uno de cada cuatro establecimientos no tiene servicios de agua, uno de cada tres no tiene acceso a la higiene de manos donde se brinda atención, uno de cada diez no tiene servicios de saneamiento y uno de cada tres no separa los desechos de manera segura (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020).

El abordaje de los problemas que tiene que ver con la calidad del agua en el continente americano no es una labor sencilla, pues a pesar de los esfuerzos realizados, el retraso de muchos países con respecto al agua y saneamiento en cantidad y calidad suficientes todavía sigue presente hasta nuestros días. En la actualidad todavía existe un amplio sector de población asentado en zonas marginales que accede al agua a través de camiones, garrafones, acarreo, entre otros, y todas ellas poco confiables en cuanto a la calidad del agua, pues no hay datos certeros que indiquen la calidad actual; analizando todo esto es preciso lanzar dos preguntas fundamentales en el tema, ¿Por qué se tiene tanta dificultad en obtener buena calidad de agua? ¿Qué se necesitaría para lograrlo? De acuerdo con la Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS, 2019) muchos autores han confirmado que el problema con la calidad del agua radica en que ésta es determinada por factores múltiples, como cuestiones económicas, tecnológicas o institucionales, por lo que es importante profundizar en esos y otros aspectos poco considerados anteriormente que pueden incidir en la obtención de una mejor calidad de agua.

La primera forma de abordar el tema es desde la perspectiva de la naturaleza social del agua, que ofrece la posibilidad de pensar la calidad del agua a partir de la cultura, conocimientos, prácticas, significados, ideas y valores, y la confronta con la construcción de lo que se considera el agua y su calidad. Hay tres cuestiones principales asociadas a esto (IANAS, 2019):

1. **La relación agua–sociedad:** garantizar un buen gobierno del agua ayudaría a la creación de instituciones que ofrezcan agua en cantidad y calidad suficiente para todos los habitantes, partiendo de que la gobernabilidad está dada por la forma en

que las políticas regulan la gestión de los recursos naturales, económicos y sociales.

2. **Las formas de gobierno del agua:** se debe trabajar la gobernabilidad del agua desde seis condiciones necesarias para reflexionar la relación entre agua y sociedad:
  - a. **Inclusión:** gobernar el agua de manera sabia para asegurar la buena gobernabilidad, de manera que se involucre al público y que los intereses de todos los grupos de interesados sean incluidos en la gestión de los recursos hídricos.
  - b. **Responsabilidad:** incluye la prevención de la contaminación por parte de la totalidad de los actores sociales y también los aspectos relacionados con la sostenibilidad financiera del sistema que se adopte.
  - c. **Participación:** el manejo del agua se debe realizar considerando los intereses y la participación de toda la sociedad, sin distinción de la clase social de la que provenga.
  - d. **Transparencia:** las instituciones deben utilizar un lenguaje entendible y accesible para que el público tenga más confianza en ellas.
  - e. **Predictibilidad:** se debe de disponer de información representativa, confiable y suficiente sobre todos los escenarios que se vinculan a la gestión del agua para poder realizar los análisis pertinentes.
  - f. **Receptividad:** consiste en un sistema efectivo de información que se construye sobre los cimientos de la movilización social y la libertad de expresión para su apropiación social.
3. **Las relaciones de poder inmersas en ella:** el gobierno del agua se basa en relaciones de poder que subordinan la capacidad de decidir de algunas personas y agendas políticas que no corresponden con los ideales de inclusión. En la misma sociedad existen obstáculos para la realización del buen gobierno del agua.

En México se han hecho estudios en donde se ha trabajado la mejora de la calidad del agua mediante la intervención participativa con integrantes de la comunidad en la que se trabaja, para formular propuestas encaminadas a mejorar el acceso al agua en cantidad y calidad suficientes y contribuir a disminuir riesgos de contraer enfermedades asociadas con el agua (Ramírez et al., 2020). El más reciente fue el realizado en la comunidad de Alpuyecá, Morelos, donde se buscó formular una propuesta encaminada a mejorar el acceso al agua en cantidad y calidad suficientes y contribuir a la disminución de riesgos de contraer

enfermedades asociadas con el agua. Desde el 2010, el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) ha desarrollado un proyecto de investigación acción participativa (IAP) en esta localidad que se llama CASITA (Centro Asociado en Salud Ambiental y Tópicos Ambientales). El objetivo de la intervención es abordar diferentes problemas de salud ambiental y el elemento principal del proyecto es el agua (Álamo–Hernández et al., 2019). Este estudio fue realizado en ese lugar debido a que, de acuerdo con datos del Servicio Meteorológico Nacional, se registran 738.4 mm de precipitación media anual y a pesar de eso, la localidad presenta problemas en los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento básico para una parte de la población, así como problemáticas de salud pública (Ramírez–Rojas et al., 2017).

En este estudio, como primera etapa se documentó la calidad del agua potable que tenían y la red de alcantarillado, las problemáticas específicas de dotación del agua de las fuentes principales de abastecimiento comunitarias, usos y costumbres del manejo del agua en la población y las formas de almacenamiento del agua en las casas. Asimismo, se identificó que el organismo local que administra el agua de Alpuyeca (OLAALP) no contaba con recursos suficientes para operar la red de abasto por el gasto en electricidad asociado a la operación de las bombas de extracción de los pozos y obras inconclusas de la red de alcantarillado (Espinosa–García et al., 2012).

En una segunda etapa, se elaboró un diagnóstico del sistema, el manejo y la gestión del agua en Alpuyeca, incluyendo y respetando la historia del lugar, su cultura, creencias y conocimientos de la población. En Alpuyeca, el OLAALP es autónomo, ya que las tomas de decisiones son comunitarias. No obstante, sigue siendo parte del Sistema de Agua Potable de Xochitepec (SAPXO). La operación jurídica del OLAALP está sustentada en el *Reglamento interior del sistema de agua potable del municipio de Xochitepec, Morelos* (RISAPXO). La autonomía del OLAALP permite, mediante asambleas, elegir al administrador o encargado que tendrá la responsabilidad de operar, dar mantenimiento, cobrar el servicio y administrar recursos financieros y materiales, así como resolver problemas relacionados con el suministro (Ramírez et al., 2020).

Siguiendo con la revisión de artículos donde se habla del tema a estudiar, se consideró pertinente mencionar y definir lo que son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para dar paso a hablar acerca de la importancia de éstos en la gestión de la salud pública de los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), entre los cuales se encuentra México.

### **Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU para 2030**

Los problemas principales que enfrenta la sociedad relacionados con el agua requieren respuestas globales: la problemática del agua es global y la integración de sus aspectos múltiples es la solución, por lo que las actitudes de la sociedad ante estos problemas se tienen que conceptualizar y abordar en todos los niveles, desde el local hacia lo global. La esencia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible planeados para el 2030, fue aprobada por la ONU (2015) y constituye una evidencia de la transversalidad y carácter social del agua (IANAS, 2019).

Debido a que cada vez más países están experimentando un mayor estrés hídrico y a que las sequías han aumentado considerablemente, se estima que por lo menos uno de cada cuatro personas se verá afectada por escasez recurrente de agua para 2050. Con el fin de garantizar el acceso universal al agua potable segura y asequible para toda la humanidad en el 2030, es necesario invertir en infraestructura, instalaciones sanitarias y fomentar prácticas de higiene adecuadas. Para poder asegurar esto, se necesitaría llegar a más de 800 millones de personas que carecen de servicios básicos y mejorar la accesibilidad y seguridad de los servicios de dos mil millones de personas (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2021).

La salud es uno de los valores más preciados para la humanidad. El acceso al agua potable y saneamiento es un insumo indispensable para procurar el bienestar social de las personas. Las enfermedades asociadas con la escasez del recurso hídrico de manera directa (por consumo de agua en mal estado) e indirecta (contaminación e insectos en el agua), generan un impacto importante sobre la economía de los países en desarrollo, ya que la prestación de servicios de salud pública representa un gasto significativo y su mal funcionamiento se traduce en una importante variable en la incidencia de muertes (Martín & Cortés, 2014).

Desafortunadamente, la población que se ve más afectada por dichas enfermedades son los niños menores de cinco años. Entre las principales enfermedades, se pueden nombrar a la diarrea, malaria, dengue, esquistosomiasis, tracoma o infección intestinal grave.

Según un informe de la ONU (2020) sobre el desarrollo sostenible de los recursos hídricos, en la actualidad, 1,100 millones de personas carecen de infraestructura para acceder al agua potable y 2,400 millones no tienen acceso al saneamiento. Es por esto, que los problemas de salud son asociados directamente con las condiciones de pobreza,

lo que obliga a países de ingresos -como el nuestro- a revisar profundamente las políticas públicas y la propia gestión de los servicios, especialmente en las zonas más marginadas.

Algo que ha quedado claro que debe mejorarse son las técnicas de riego, el control de aguas estancadas, la gestión de la calidad del agua potable y protección de las fuentes y, sobre todo, que se debe involucrar a los usuarios en este proceso, ya que a través de la participación social informada se puede avanzar hacia esa dirección. La promoción de buenos hábitos de higiene en la ciudadanía, aunada a la gestión de la calidad del abasto y distribución del agua potable por parte de los organismos responsables, pueden minimizar de manera paulatina la problemática de salud pública asociada con el escaso recurso vital. Algunas conductas que se deben promover son:

- Lavado de manos
- Almacenar agua en contenedores
- Evitar creación de charcos en casa

Es importante mencionar que, en la búsqueda de mejorar las condiciones del agua a la que tiene acceso la gran mayoría de personas, las estrategias de comunicación se manejen de manera adecuada, procurando priorizar la higiene sin estimular el desperdicio de agua. Es recomendable trabajar de la mano con las instituciones de salud públicas y generar colaboraciones productivas. Cabe aclarar un punto muy importante, que es el señalar que estas estrategias planteadas funcionan en zonas urbanas y semiurbanas únicamente, por lo que deberían desarrollarse acciones de comunicación interpersonal en las zonas rurales, donde la higiene está condicionada al acceso al agua potable y saneamiento, quizá la cuestión más relevante podría enfocarse en el almacenamiento del agua y desinfectar con sistemas de cloración, en virtud de que está no llega entubada (CONAGUA, 2020).

Una vez mencionado esto, es importante recalcar que es primordial que las personas tengan acceso al agua, pero también lo es la calidad y cantidad de agua que se suministra, para que de esta forma se puedan evitar todo tipo de consecuencias negativas y puedan satisfacer todas sus necesidades referentes al programa.

### **Gestión del agua en la Ciudad de México**

La gestión del agua en la Ciudad de México, es un tema complejo en el que se debe considerar la influencia de factores sociales, institucionales, físicos y urbanos en su implementación. Debido al clima de la región, la captación de lluvia es una gran fuente de

agua para hacer frente al estrés hídrico. Una variable a considerar es el alto nivel de contaminación del aire, pues debido a esto se piensa que el agua de lluvia no es una buena opción, sin embargo, en 2018, la empresa Isla Urbana y la UNAM, realizaron una serie de estudios de la calidad del agua cosechada en un sistema piloto instalado en Ciudad Universitaria con el fin de comprobar qué tan viable era o no su uso, y los resultados mostraron que dependiendo del mantenimiento que se le da al sistema, la calidad del agua varía, pero las concentraciones de los iones presentes en la lluvia se mantuvieron por debajo de los límites establecidos por las Normas mexicanas e internacionales de agua de lluvia (Ímaz et al., 2018).

La pérdida de los ecosistemas y su biodiversidad, la degradación de los suelos, la contaminación de las fuentes de agua, la sobreexplotación de los acuíferos y la escasez de agua, entre otros grandes problemas, inciden de forma negativa en la calidad de vida y comprometen el futuro de la humanidad. De ahí es que surge la necesidad de realizar esfuerzos de comunicación y educación ambiental que busquen sensibilizar a la población no solamente en cuanto a la problemática referente a la escasez de agua, sino que promuevan también el consumo moderado de energía eléctrica y de combustibles, que haya una disminución en la generación de residuos sólidos, y en general que se fomente un estilo de vida de respeto y responsabilidad en el uso de los recursos naturales.

Es importante aclarar que el agua incide directamente en la vida y salud de personas que habitan en comunidades marginales (en su mayoría), pues enfrentan procesos de salud–enfermedad en condiciones de desventaja. Con esta recapitulación se pudo observar que, en diferentes lugares del país, la población busca proteger su riqueza cultural, su visión del agua como vida, su respeto por la naturaleza, sus creencias que aún preservan y promueven a las nuevas generaciones, así como en sus remedios medicinales (Ramírez–Rojas et al., 2017), por lo que vale la pena tomar en cuenta estos factores como parte fundamental a la hora de aplicar y llevar a cabo programas sociales que buscan mejorar la vida de las personas.

Haciendo un registro del agua captada en algunas de las zonas mencionadas, se concluyó que la cantidad aproximada de agua obtenida durante la temporada de lluvias en la cuenca del Valle de México, representa hasta un 35% del consumo promedio mensual por vivienda, lo que representa un porcentaje significativo que puede marcar la diferencia al momento de satisfacer necesidades básicas en comunidades marginales, ayudando a mejorar la calidad de vida de sus habitantes (Parada–Molina & Cervantes, 2016).

## **Capítulo. III.**

### **Marco teórico**

### Principales retos ante la crisis ambiental

Actualmente, existen numerosos retos con respecto a la crisis ambiental que la humanidad enfrenta, sin embargo, las consecuencias no son tan fáciles de identificar debido a su complejidad, ya que, mientras existen lugares donde hay escasez de agua, en otros, la gente se está inundando; de igual manera, es difícil apreciar la desaparición del hielo del Ártico cuando las noticias de inviernos cada vez más fríos son tan frecuentes (Ingram, 2021). Debido a esto, diferentes organizaciones, tanto nacionales como internacionales, se han dado a la tarea de divulgar información clara y breve para que la gente pueda entender mejor la situación que se vive hoy en día. El nuevo informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2021) menciona que las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por la actividad humana son responsables de que el planeta tenga un incremento de 1.1°C centígrados desde el periodo 1850-1900 hasta la actualidad. Por lo tanto, en los últimos años, el estudio del cambio climático se ha ido ampliando y ha cobrado más relevancia, ya que actualmente es una temática que preocupa al mundo entero y parte importante en este tema es la forma en la que se hace la divulgación de la información.

Estudios recientes sobre la conciencia que tienen las personas con respecto a la crisis ambiental que se vive actualmente, Feldman y Sol Hart (2017) realizaron un estudio en Estados Unidos donde buscaban conocer si la forma en que las personas adquieren información con respecto al cambio climático, puede afectar a la audiencia y cómo la cobertura de los medios impacta en la comprensión de la información. En dicho estudio, presentaron a las personas que participaron, cinco tipos de imágenes diferentes relacionadas con el cambio climático: en unas se presentaban acciones positivas para el medio ambiente, como instalaciones de paneles solares; otras eran negativas, como imágenes de inundaciones. Algunas imágenes fueron acompañadas con un texto diferente (uno explicando los peligros a los que nos enfrentamos con el cambio ambiental global; otro en donde se explican las acciones que podemos hacer para mitigar el daño al ambiente y otro texto neutral que describe la imagen). Al final, identificaron que las imágenes que incluían textos orientados a la acción positiva aumentaron la esperanza en las personas y que las imágenes con información orientada al impacto evocan miedo y enojo, sin embargo, concluyeron que las reacciones emocionales al contenido de medios (ya sean positivas o negativas), influyen en el apoyo a políticas públicas, es decir, influyen para la participación política y la acción.

### El ahorro de agua en México y el mundo

En los últimos años, se ha investigado la influencia de las normas sociales en la motivación para cuidar el agua, Lede y colaboradores (2019) se hicieron una pregunta al respecto: *¿la información relacionada al ahorro del agua que se liga a normas grupales es más efectiva que la información que no se asocia a las normas para que haya un cambio de conducta en las personas?* Para responder a esto, hicieron tres diferentes intervenciones en una comunidad en Inglaterra en la que se les compartieron folletos, imanes y cartas en la universidad y a algunas casas de la ciudad, invitándoles a cambiar sus hábitos relacionados al uso de agua (tomar duchas más cortas o instalar llaves ahorradoras en sus casas) pero haciéndolo de dos formas diferentes: 1) acompañando las imágenes con textos que hacían referencia a que la comunidad se siente orgullosa de tener miembros responsables y 2) acompañando las imágenes con texto meramente informativo. Se concluyó que si las personas no tienen identidad social con su comunidad (universidad, pueblo, ciudad, etc.) es menos probable que las normas sociales les hagan cambiar su conducta, que cuando se les comparte información sin asociarla a dichas normas.

En otro estudio se exploró cómo un grupo de individuos, residentes de Ciudad del Cabo, interpretaron y se adaptaron a la situación de desabasto de agua que vivían en sus comunidades cambiando sus normas para conservar el agua. Mediante entrevistas semi-estructuradas se identificó que las personas que habitaban en dicha ciudad se acostumbraron a utilizar baños "sucios" en las universidades y lugares públicos a causa de la escasez y también, el tener coches "sucios" cambió de significado, pues pasó de ser algo que identificaba a alguien como descuidado, a ser una acción de alguien responsable con el medio ambiente. Dichas normas se modificaron al grado de que las personas que no adoptaban estos comportamientos en su vida cotidiana, se sentían culpables, por lo que se concluyó que la variable de normas sociales tiene relevancia al estudiar el cambio de comportamiento en torno al uso del agua (Eid & Øyslebø, 2020).

Más recientemente, en 2022, Guo, Wu y Wen publicaron un artículo en el que evaluó la intención de aceptación de agua de lluvia para actividades del hogar que no requieren agua potable (como lavar ropa o bañarse), en la ciudad de Taiyuan, en China. El estudio consistió en publicar a través de una red social un cuestionario en el que se incorporaron variables como: 1) evaluación del agua de lluvia; 2) confianza en el gobierno; 3) altruismo; 4) normas sociales y culturales; 5) emociones y 6) riesgos percibidos a la salud. Actualmente, ciudades como Taiyuan, son pioneras en la implementación de fuentes no

convencionales de agua para el uso residencial, por lo que estudios como éste son fundamentales para conocer las variables que la población toma en cuenta para la decisión de aceptar o rechazar algún tipo de agua diferente a la que normalmente reciben. Cabe aclarar que los habitantes de la ciudad de Taiyuan tienen un fuerte sentido de conservación del agua, por lo cual, se obtuvieron los siguientes resultados:

- El agua de lluvia fue evaluada como la segunda mejor opción de fuente alternativa de agua, sugiriendo que existen emociones positivas con respecto a su uso.
- El altruismo y las normas sociales y culturales tuvieron un impacto significativo positivo en la intención de uso del agua de lluvia.
- Se demostró un alto nivel de confianza en la información proporcionada por el gobierno con respecto a la calidad del agua de lluvia.
- La intención de aceptación del agua de lluvia como fuente alternativa de agua se incrementó para actividades en las que el agua tiene menos contacto con el cuerpo humano (riego de plantas, descargas del excusado, etc.) sugiriendo que el contacto con el cuerpo humano afecta significativamente las intenciones de uso del agua de lluvia de las personas participantes.

En México también se han realizado estudios para conocer los determinantes positivos y negativos (emociones) hacia el ahorro de agua. En 2016 se publicó una investigación hecha por Manríquez y colaboradores, en el que se reportó que las mujeres que participaron en su estudio (respondiendo un instrumento sobre emociones asociadas al ahorro del agua) puntuaron más alto en la emoción gratitud asociada a la conducta de ahorro de agua por personas de su misma comunidad que los hombres, que puntuaron más alto en costos percibidos como requerimientos de cuidado ambiental (evaluando los inconvenientes primero).

### **La aceptación de nuevas ecotecnologías en el mundo**

Como siguiente paso, se buscaron investigaciones en las que se evaluara la aceptación de nuevas ecotecnologías en diferentes poblaciones, tomando como base modelos distintos para poder compararlos entre sí y tomar una decisión más informada con respecto al modelo elegido para el presente estudio.

El primer estudio que se encontró fue realizado en Países Bajos por Poortvilet et al. (2018) y se buscó explorar la intención general de los holandeses de aceptar nuevas tecnologías de sanidad a través del modelo Valores-Creencias-Normas. En este estudio,

se encontró que el modelo VBN (por sus siglas en inglés) predijo el comportamiento de las personas en un 35% de la varianza, por lo que se le agregaron las variables de percepción de riesgos y beneficios y así, el modelo pasó a explicar el 50% de la varianza total, por lo que se concluyó que la percepción de los riesgos y beneficios predicen la aceptación de nuevas tecnologías de forma más efectiva y son cruciales para el cambio de comportamiento.

En 2021, Contzen y colaboradores publicaron un artículo acerca de las emociones provocadas por las innovaciones ecotecnológicas con la aceptación que la gente tiene de éstas mediante la validación del modelo VICE (Value-Innovation-Congruence Model of Emotional Responses). Sus hipótesis iniciales plantean que cuando las características de la innovación son congruentes con los valores de la persona, evocarán emociones positivas, y cuando son incongruentes, provocarán emociones negativas en las personas. Para esto, hicieron un estudio en dos etapas con una muestra total de 293 personas. Se dividieron en dos grupos de forma aleatoria y en cada uno de ellos se les presentaron dos productos de innovación, pero con pequeñas diferencias: en el grupo uno, se presentaron los productos como amigables y no amigables con el ambiente para medir sus valores biosféricos; en el grupo dos, se presentaron los productos como caros o no caros, para medir sus valores egoístas. Al final, se les pidió que respondieran una escala de diferencial semántico para conocer su opinión sobre los productos presentados. Los resultados demostraron que los valores biosféricos no moderaron la relación entre la percepción del ambiente amigable y emociones positivas y que más bien, la forma en la que las personas perciben las características de la innovación depende de sus valores, y éstos influyen en las cogniciones, incluyendo creencias, actitudes y preferencias.

De igual manera, en 2021 se publicó un artículo en donde se buscó conocer la respuesta emocional de las personas a dos políticas para incrementar la adopción de bombas calentadoras en Gröningen en donde, nuevamente, se buscó validar el modelo VICE (Value-Innovation-Congruence Model of Emotional Responses). En este estudio, enviaron dos tipos de cartas informativas sobre la instalación de bombas de agua solares: en una, se les explicaba en qué consistía aplicar esta innovación tecnológica en sus casas y se les invitaba a adoptarla de forma voluntaria; en la otra, se les explicaba la misma tecnología, pero se les decía que se estaba promoviendo que el gobierno volviera obligatorio el cambio de las bombas de agua actuales, por las solares. Después de leer alguna de las dos cartas, se les pedía responder un cuestionario y un diferencial semántico sobre las emociones que les provocó leer la carta y la nueva tecnología que se les

presentaba. Al final, los resultados arrojaron que la política que obliga la adopción de las bombas fue percibida como amenaza a la libertad y causó mayores emociones negativas que la política que promueve la adopción voluntaria de la tecnología (Contzen, Handreke, Perlaviciute & Steg, 2021).

Siguiendo la misma línea, se identificó un estudio en el que se utilizó el método de valoración contingente (Contingent Valuation Method: CVM) para investigar la preferencia por los sistemas de almacenamiento de agua de lluvia de los habitantes de Yokohama, Japón, y examinar los factores que influyen en su disposición a pagar para obtener dichos sistemas. El método CVM es uno de los enfoques más utilizados para asignar un valor a los bienes o servicios medioambientales, incluidos sus valores de uso y no uso (Ramajo-Hernández & del Saz-Salazar, 2012).

En otro estudio, se aplicó un cuestionario en marzo de 2019 a 1,000 personas que habitan en Yokohama y eran dueñas de sus viviendas y se les preguntaron datos como el tamaño de su vivienda, si tenían jardín o no (y su tamaño), años viviendo en la localidad, ingreso económico mensual, experiencia con inundaciones, distancia desde sus casas hasta el río que la ciudad, involucramiento con su comunidad y su situación familiar básica. Se concluyó que el ingreso económico, la experiencia con las inundaciones y el comportamiento ambientalmente consciente de las personas participantes fueron los factores más influyentes al momento de aceptar pagar por obtener un sistema de captación de lluvia (Tsai & Onishi, 2022).

Un estudio publicado en 2022 por Shanmugavel y Rajendran cuyo objetivo fue identificar los factores que conducen a la adopción de la captación de lluvia como fuente alternativa de agua para posibilitar la sostenibilidad de las aguas subterráneas en una comunidad en India. Para dicho estudio, se adoptó la Teoría del Comportamiento Planeado (TPB) y el Modelo de Activación de las Normas (NAM). La muestra consistió en 400 habitantes que se encontraban construyendo (o planeando construir) casas en la comunidad estudiada y que fueron abordados en un evento relacionado con la construcción de las viviendas. El cuestionario aplicado contó con 22 ítems divididos en seis factores: a) normas personales; b) normas subjetivas; c) responsabilidad ambiental; d) preocupación ambiental; e) adopción de la cosecha de lluvia y f) intenciones de adquirir conocimientos sobre la cosecha de lluvia. Por medio de un modelo de ecuaciones estructurales los resultados mostraron un efecto moderador de la intención de adquirir conocimientos sobre la cosecha de lluvia sobre la relación entre la adopción de la cosecha de lluvia, la preocupación y la responsabilidad ambiental. Se pudo concluir que las normas personales

y subjetivas son las que más contribuyen a la responsabilidad y preocupación ambiental, y son fuertes predictores de la intención de adoptar la cosecha de lluvia (Shanmugavel & Rajendran, 2022).

### **Estudios sobre el cambio de comportamiento: aproximación RANAS de cambio conductual**

Como se puede observar, varios estudios mencionados en el presente capítulo evalúan el ahorro del agua y la aceptación de fuentes alternativas de agua estudiando variables como normas, emociones y riesgos percibidos, por lo que se buscó un modelo en donde se retomaran las tres variables y se buscara el cambio de comportamiento en las personas. El modelo de aproximación RANAS, (Risks, Attitudes, Norms, Abilities y Selfregulation por sus siglas en inglés) formulado por Contzen and Möslers (2015), diseñado específicamente para estudiar el cambio de comportamiento en poblaciones con una gran problemática de escasez de agua, a fin de lograr que desarrollen comportamientos de ahorro de agua, por lo que se concluyó que era un modelo que se podía adaptar al objetivo del presente estudio, para la población y que podía ayudar a dirigir la investigación.

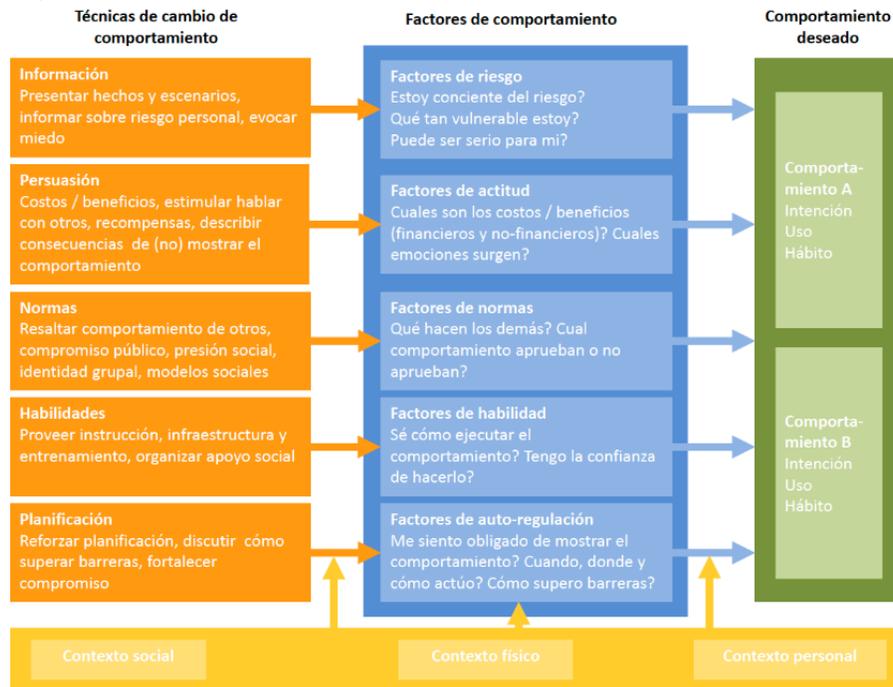
El modelo RANAS integra las principales teorías sobre el cambio de comportamiento y los hallazgos realizados en la psicología ambiental y de la salud, por lo que utiliza la experiencia científica acumulada durante décadas de investigación. Al utilizar el modelo RANAS para clasificar y organizar los posibles factores conductuales y de contexto, se busca asegurar que no se deje fuera ninguna de las variables que se identificaron como las más importantes al momento de buscar un cambio conductual en la gente, que son cinco: riesgos, actitudes, normas, habilidades y autorregulación.

El modelo RANAS es un método establecido para diseñar y evaluar estrategias de cambio conductual que se enfoca en cambiar los factores de comportamiento de una conducta específica en una población específica. Es un método aplicado para medir factores del comportamiento, evaluar su influencia en la conducta, diseñar estrategias adaptadas que cambien la conducta y medir su efectividad. Fue diseñado originalmente para cambiar conductas en el sector WaSH (Water, Sanitation and Hygiene) en países en desarrollo, pero se puede adaptar a otras conductas y a otras poblaciones.

En la figura 3.1. se mostrará un esquema en donde se presentan las técnicas de cambio conductual propuestas, asociadas a cada uno de los factores de comportamiento en el modelo RANAS:

Figura 3.1.

Esquema de las técnicas de cambio conductual de RANAS (Recuperado de Contzen & Möslser, 2015).

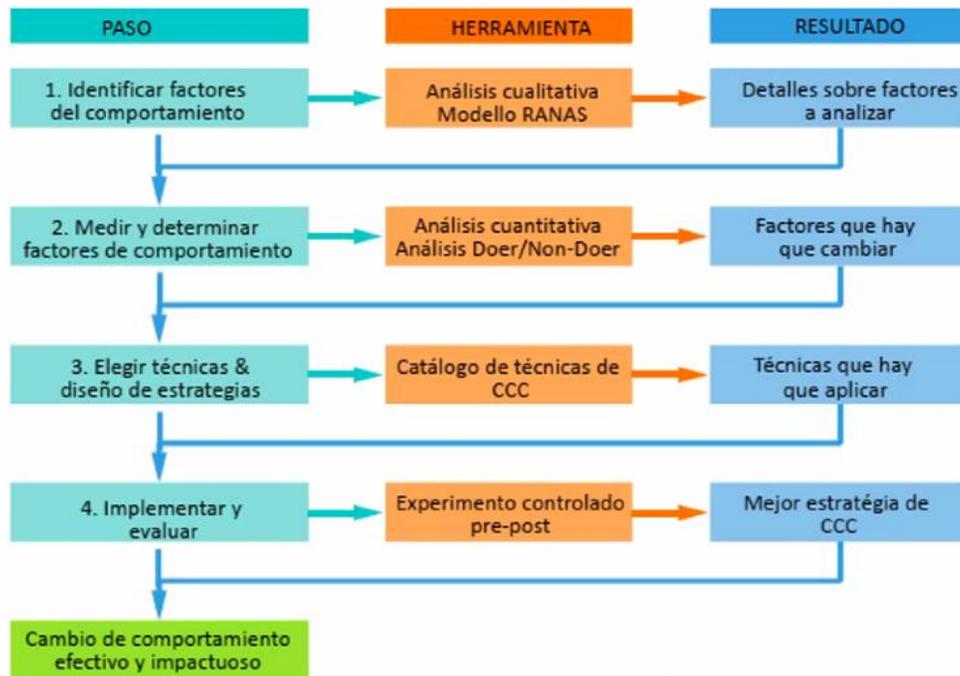


Como se puede ver en la figura 3.2., el modelo de cambio conductual RANAS involucra cuatro pasos:

1. Identificar los posibles factores del comportamiento.
2. Medir los factores del comportamiento identificados y determinar los que guían el comportamiento.
3. Seleccionar la técnica de cambio conductual (BCTs) correspondiente y desarrollar estrategias de cambio conductual apropiadas.
4. Aplicar y evaluar las estrategias de cambio conductual.

Figura 3.2.

Los cuatro pasos propuestos por el modelo RANAS para lograr el cambio sistemático de la conducta. (Recuperado de Contzen & Möslér, 2015).



Cada uno de los pasos sugeridos por el modelo tiene detallado el resultado que se espera obtener en cada uno, junto con la herramienta que se puede utilizar para llegar a dicho resultado, y es aquí en donde el modelo puede adaptarse a la población y al problema que está abordando, pues las herramientas que sugiere son breves y la persona que esté realizando el estudio, tiene la libertad de elaborarlas como mejor se acoplen a la muestra.

Para poder tomar una mejor decisión al momento de elegir una técnica de cambio de comportamiento, el modelo sugiere realizar observaciones de campo, entrevistas semi-estructuradas y aplicar un instrumento que tenga como base éste mismo modelo (y las mismas variables). El modelo RANAS no es un modelo estricto, lo que permite a la persona que retoma el modelo en su investigación, agregar o eliminar pasos si es que así lo considera pertinente.

En un estudio realizado en Irlanda, se compararon dos modelos socio-cognitivos para predecir comportamientos saludables en respuesta a amenazas ambientales: el Modelo de Creencias de Salud (HBM) y el modelo RANAS. El estudio se realizó entre noviembre de 2017 y febrero de 2018 y consistió en aplicar cuestionarios en línea a usuarios del suministro privado de agua. Se dividió la muestra en tres grupos: los que habían tenido

contacto con eventos climáticos extremos; los que conocían a alguien que lo hubiera experimentado y los que nunca habían experimentado algo similar. Se aplicaron 405 cuestionarios en 26 estados diferentes de Irlanda. A diferencia de los estudios mencionados anteriormente, en éste hubo más participación de hombres (58.5% de la muestra total). Al hacer el análisis del instrumento, la aproximación RANAS resultó ser más significativa en los tres grupos en los que se dividió la muestra y obtuvo un 86% de potencial de intervención. En el estudio se concluyó que el modelo RANAS, al contener más factores que el Modelo de Creencias de Salud (el modelo RANAS contiene 16 factores y el modelo HBM contiene 6), es más probable que pueda predecir el comportamiento saludable de las personas evaluadas (Andrade et al., 2019).

### **Estudios aplicados del modelo RANAS**

Una vez elegido el modelo RANAS, se buscaron investigaciones en las que se utilizara dicho modelo para medir el cambio conductual en situaciones similares a las del uso del agua de lluvia, y conocer si las intervenciones basadas en teorías y evidencia ajustadas a la población (como lo es el modelo RANAS) son más efectivas en el cambio conductual que una intervención estándar. El primer estudio encontrado se realizó en Etiopía, por los mismos autores del modelo RANAS (Contzen et al., 2015) en donde se buscó fomentar el lavado de manos en cuatro comunidades semi-nómadas en la zona de Borena. Tal como lo sugiere el modelo RANAS, se aplicaron entrevistas para identificar los posibles factores que influyen en el comportamiento, por lo que se les pidió recordar paso a paso cómo se lavan las manos comúnmente, especialmente antes de preparar o consumir alimentos. Para complementar la primera parte del estudio, se realizaron observaciones de las personas lavándose las manos, para comprobar que lo estuvieran haciendo como lo reportaban. Al final, se concluyó que, de los factores correlacionados con el comportamiento, las variables que más cambio provocaron en la población fueron las normas descriptivas e inductivas y la autoeficacia. Una vez identificadas las variables, se realizó una intervención en la que 10 promotores de la salud abordaron las tres variables identificadas en el análisis de resultados y se promovió que instalaran un área en sus casas específicamente para lavarse sus manos (ya que la mayoría no lo tenía, y el motivar a las personas clave dentro de las comunidades, fue más fácil que las demás personas lo hicieran también).

En un segundo estudio, también realizado en Etiopía, se buscó conocer los efectos a largo plazo de dos intervenciones realizadas siguiendo el modelo RANAS para promover el lavado de manos: en las dos se les dio la información de cómo realizar el correcto lavado de manos, y en cada una, se agregó una variable diferente: en una, se les pidió hacer un compromiso público en su comunidad de lavarse las manos (ya que se comprobó que las normas inductivas resultaron significativas para la comunidad). En la otra, se mejoró la infraestructura que tenían designada para el lavado de manos y se les pidió que hicieran recordatorios (certificados y señalizaciones), para no olvidar hacer uso de las instalaciones (ya que se identificó que también la autoeficacia resultó ser significativa para la comunidad). Al final, el compromiso público con recordatorio y la información mejoraron la norma descriptiva y el compromiso público con recordatorio no aumentó la norma inductiva ni la fuerza del compromiso (Contzen & Inauen, 2015).

### **Aceptación de diferentes fuentes de agua**

Con respecto al acceso al agua potable, la Organización de las Naciones Unidas reportó que actualmente, 2.2 mil millones de personas alrededor del mundo tienen acceso limitado a agua potable (UNESCO, 2020) y ya que el objetivo principal del estudio es evaluar la aceptación de agua obtenida a través de sistemas de captación de lluvia, es importante revisar investigaciones en las que se estudió la aceptación de ecotecnologías nuevas. Cabe mencionar que los sistemas de captación de lluvia se han identificado como alternativas viables que ha potenciado e incrementado su uso en países como Australia, Estados Unidos, Alemania, Reino Unido y Japón, lo que a la par, contribuye a la mitigación de riesgos climáticos como las inundaciones o las sequías (Schütze, 2013).

En la búsqueda de artículos para entender lo que causa la oposición al uso de agua reciclada en las casas. Se encontró un estudio en donde la gente evaluaba las emociones que le provocaba saber que el agua de sus hogares podía provenir de fuentes diferentes a las habituales. Dicho estudio se realizó en Estados Unidos (Rozin et al., 2015). Entre las emociones reportadas estaba el asco, que provocaba rechazo e ideas de contaminación, a pesar de la certificación documentada de pureza del agua, por el hecho de no provenir de fuentes conocidas ya que, para muchas personas, la contaminación del agua va más allá de lo físico y por lo mismo, ningún tipo de tratamiento será suficiente para purificarla. En dicho estudio, se identificó que cuando el agua pasa por fuentes naturales es más aceptada por la gente (aunque no necesariamente eso signifique que sea más limpia) y que, de

manera general, la aceptación del agua reciclada está influida por: 1) las palabras usadas para describirla; 2) el conocimiento del proceso de tratamiento; 3) el nivel de confianza del proveedor del agua.

A fin de conocer la aceptación de nuevas opciones de agua, objetivo central de esta investigación, se identificó un artículo publicado en 2016 por Hurlimann y Dolnicar en donde se buscó entender las diferentes percepciones que tenían las personas sobre distintos tipos de agua y conocer la aceptación que tienen las fuentes alternativas al agua centralizada en diferentes países. El objetivo central del estudio era saber si la percepción del agua reciclada, desalada, de lluvia, embotellada y de red variaba entre habitantes de lugares con diferentes problemas de agua. El estudio se llevó a cabo en nueve países con diferentes condiciones referentes al suministro de agua y diferencias en sus situaciones económicas, políticas y sociales: Australia, Bélgica, Canadá, Estados Unidos, Israel, Japón, Jordania, México y Noruega (participaron 200 personas por país). El suministro de agua en ese momento en los países participantes se definió como conveniente (excepto en Japón, Jordania y México) Para realizar el estudio, se evaluaron siete diferentes usos del agua y se les preguntó cuál agua creían más conveniente para dichas actividades. Las actividades evaluadas fueron: regar plantas, lavar ropa, bañarse, descargas del excusado, limpiar la casa, cocinar y beber.

Los datos se obtuvieron mediante un cuestionario *online*. Al analizar los resultados, se encontró que, para limpiar la casa, el excusado y regar plantas, la mayoría prefería el agua de lluvia (87%, 91% y 93%) y para las otras cuatro actividades mencionaron preferir agua desalinizada (49%, 60%, 77% y 81%). En México solo no prefieren el agua de lluvia para cocinar y beber, pero sí la prefieren para las demás actividades (regar plantas, descargas del excusado y limpiar: 95%; lavar ropa: 86%; bañarse: 82%; beber: 43% y cocinar: 51%). El agua embotellada se percibió como la más cara y menos amigable con el ambiente en todos los países excepto en Jordania y México. El agua desalinizada fue la preferida para cocinar y beber en México (62% y 67%). Con respecto al agua de lluvia, ésta se percibió como la menos cara, más amigable con el ambiente (excepto en México y Noruega) y la menos limpia (excepto en Israel y Jordania). Cabe aclarar que el estudio se basó en autoreportes, y las mismas autoras sugieren realizar un estudio tomando en cuenta la observación *in situ* para evitar sesgos en los resultados.

En 2018, Contzen y Marks investigaron el potencial del sentido psicológico de pertenencia colectiva en Kenia para promover comportamientos cooperativos en un recurso comunal específico (kioscos con agua potable). Sus hipótesis iniciales fueron dos: el

involucramiento de los miembros de la comunidad en la toma de decisiones relacionadas para la organización e implementación del kiosco, lleva a un sentido psicológico de pertenencia colectiva; el sentido psicológico de pertenencia colectiva conlleva a que haya un mayor uso del agua proveniente del kiosco. Para poder obtener la información, se realizaron entrevistas en profundidad con una duración de 45 minutos cada una (se realizaron 205 entrevistas) para conocer más sobre sus fuentes de agua, su consumo y comportamientos relacionados al agua. Las entrevistas se realizaron en los tres idiomas nativos de la región. Al final, concluyeron que el involucramiento de la comunidad explicó significativamente el sentido psicológico de pertenencia colectiva ( $\beta = 0.63$ ) y el efecto total del sentido psicológico de pertenencia colectiva en el uso del agua del kiosco fue significativo ( $\beta = 0.16$ ).

Otro estudio en el que se aborda la misma temática, tuvo como propósito hacer una revisión de artículos para identificar factores asociados a la percepción y aceptación pública de sistemas descentralizados de suministro de agua alrededor del mundo y determinar si las ventajas y desventajas de la implementación de sistemas descentralizados de suministro de agua son percibidas de forma similar en regiones con escasez de agua y regiones sin escasez. Se eligieron artículos publicados entre 1970 y 2020 en los cinco continentes. Se eligieron 615 artículos, pero al final sólo se conservaron 46, ya que 267 reportes no se relacionaban directamente con el objetivo del estudio y 302 artículos se excluyeron por diferentes razones, como el estar relacionados con el ahorro del agua, manejo de desechos y biosólidos. Posteriormente, se realizó un análisis de contenido de los artículos y se obtuvieron los siguientes resultados: 1) los acuerdos colectivos son vistos como ventajas o desventajas dependiendo si se llega a un consenso o no, por lo que se demuestra que la opinión de los demás resulta relevante; 2) la aceptación cambia dependiendo de la escasez de agua que se viva y depende de qué tan útil vea la comunidad ésta alternativa para su vida cotidiana; 3) el conocimiento que las personas tienen de la situación de escasez en sus comunidades influye mucho en la aceptación de las alternativas de fuentes de agua (Gómez-Román et al., 2020).

### **El agua de lluvia en el mundo: su obtención, uso y aceptación**

En 2015, la Organización de las Naciones Unidas propuso 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible para 2030, entre los que se encuentran: el acceso al agua limpia y saneamiento (Objetivo 6), adquisición de energía asequible y no contaminante (Objetivo 7), desarrollo de

ciudades y comunidades sostenibles (Objetivo 11) y acciones por el clima (Objetivo 13) (ONU, 2021). Los sistemas de captación de agua de lluvia (SCALL) son una tecnología prometedora que puede contribuir a alcanzar los objetivos citados. Los sistemas de captación de agua de lluvia pueden suministrar agua para el consumo local y como fuente principal o complementaria al suministro centralizado en las comunidades en las que se implemente, por lo que puede usarse tanto para actividades que requieran agua potable, como las que no la requieran, lo que permite ahorrar recursos que se utilizan en el tratamiento y distribución del agua potable (Stephan & Stephan, 2017).

Se encontró una investigación realizada en una población cercana a la evaluada en el presente estudio, y se identificó un artículo en el que se valoró el ahorro de agua potable que se puede tener mediante el uso de agua de lluvia en el municipio Blumenau, de Brasil. Se realizó un estudio de caso en donde se midió el gasto de agua que hacían los habitantes de una casa en las diferentes actividades del hogar, principalmente en el baño y la cocina. Para esto, se hizo una medición del consumo de agua de julio a agosto de 2018 en una casa de la comunidad para identificar en dónde se gastaba más agua y la cantidad de agua que se utilizaba por día. Se identificó que el lugar donde más usaba agua la familia era en el baño a la hora de bañarse y que el uso promedio de agua por día fue de 265.5 lts. (Hammes, Ghisi & Thives, 2020).

Según el estudio mencionado, la ONU asegura que el promedio de agua necesario para cubrir las necesidades básicas de una persona es de 110 litros per capita y un hallazgo importante que hicieron en este estudio fue que identificaron cómo las actividades que no necesitan agua potable en el hogar representan el 46.4% del uso total del agua, es decir, aproximadamente 123.2 litros por día, por lo que se concluyó que si se instala y capta agua de lluvia correctamente se pueden captar 2,000 litros de agua en una lluvia fuerte, lo que puede proveer a las personas de agua para las actividades que no requieran agua potable por aproximadamente 15 días, siendo una solución viable, en países como Brasil, para mitigar la escasez de agua que se vive actualmente a nivel global (Hammes, Ghisi & Thives, 2020).

Siguiendo la línea de la aceptación de fuentes alternativas de agua, se buscaron estudios en donde se hubieran evaluado la aceptación del agua de lluvia como fuente alternativa de agua. En un artículo publicado en 2016, se exploró la viabilidad de la captación de lluvia como suministro de agua de uso doméstico en algunas zonas periurbanas en Escocia mediante la comprensión de las percepciones, actitudes y comportamientos de las personas hacia los sistemas de captación de lluvia y la preferencia

por un sistema comunitario o individual. Es importante mencionar la relevancia de que se realizara el estudio en ese país, ya que los hogares de Reino Unido son los que más agua consumen; alrededor del 55% del agua total, de la cual, el 35% es usada en el baño (Egyir, et al., 2016). Para realizar el estudio, se aplicaron 1000 cuestionarios enviados por correo postal. Los cuestionarios estaban divididos en cuatro áreas con diez preguntas cada una. Los factores del cuestionario eran los siguientes: 1. Suministro de agua y fuente de origen (compartida o no compartida); 2. Consumo de agua; 3. Ahorro de agua; 4. Captación de lluvia.

Una vez analizados los resultados, se concluyó que una gran parte de las personas que participaron en el estudio no querían gastar en su instalación porque no lo veían como financieramente benéfico para sus hogares. Los factores que influyeron en la falta de aceptación de los sistemas de captación de lluvia fueron: la dificultad de uso, la seguridad de agua potable que tienen en sus casas todo el año, la reducción del pago del servicio de agua y que los vecinos también tuvieran el sistema. Muchas personas participantes consideraron que sus construcciones no podrían acoplarse a la instalación del sistema y no estaban dispuestos a usar el sistema a menos de que tuvieran incentivos económicos y técnicos de la autoridad local para hacer las modificaciones necesarias (Egyir, Brown & Arthur, 2016).

Otro estudio publicado en 2016 por Kim y colaboradores buscó probar si instalando sistemas de captación de lluvia en escuelas en África y Asia podía ayudar a predecir mejor la cantidad y calidad del agua que se consume para regular su uso y administrarla mejor, una vez que se logre una operación auto-regulada del sistema. Para esto, se analizaron tres estudios de caso (dos en Asia -Tanzania y Vietnam- y uno en África -Etiopía-) mediante observaciones para poder identificar los pasos necesarios para obtener la mayor cantidad de beneficios de los sistemas de captación de lluvia a través del modelamiento del comportamiento de las personas que manejarán y usarán el sistema.

En el artículo publicado, mencionan que las razones principales para elegir escuelas como lugares de intervención fueron tres: 1) la falta de agua en las escuelas; 2) consideraron que eran lugares adecuados para la interacción entre la comunidad y las fundaciones que colaboraron en la investigación; y 3) porque las consideraron lugares donde se podía promover más fácilmente la educación y consciencia de la importancia de la captación de lluvia (Kim et al., 2016).

Al finalizar la investigación, se identificaron diferencias entre cada uno de los lugares en los que se intervino. En Tanzania, la autorregulación resultó ser fundamental para la

buena administración del agua de lluvia, pero sólo si proviene de líderes comunitarios. En Vietnam, involucrar a la comunidad en el desarrollo, instalación y conocimiento del sistema (y las condiciones necesarias para su instalación) resultó ser la mejor estrategia para que la comunidad aceptara el sistema y poder ayudar su réplica e involucrar a las ONG's para financiar las instalaciones en otras comunidades de la región. Por último, en Etiopía, el involucrar a las y los universitarios en el mantenimiento del sistema ayudó a obtener mejor agua y a que la comunidad aceptara mejor el sistema (Kim et al., 2016).

### **El agua de lluvia en México: estudios sobre aceptación de agua de lluvia**

Siguiendo la línea del tema de la aceptación del agua de lluvia, se buscaron artículos en donde se haya estudiado la aceptación del agua de lluvia en México. El primer estudio revisado se realizó en Guanajuato en 2015 en tres localidades urbanas (Guanajuato, Romita y Silao). El objetivo del estudio era promover el uso de agua de lluvia como fuente alternativa de agua y fomentar el manejo del recurso a través de prácticas sostenibles. La razón por la que se eligieron las tres localidades fue por las diferencias que existían entre cada una, pues mientras en la ciudad de Guanajuato hay muchas inundaciones y la captación de lluvia es bastante común (además de ser una zona turística y de estudiantes), Romita es predominantemente una zona de agricultura y la que menor población tenía de las tres regiones y Silao es una zona industrial que no tiene registros de captación de lluvia. El estudio consistió en aplicar 504 cuestionarios a propietarios y usuarios de viviendas en las zonas mencionadas. El cuestionario consistió en seis secciones en donde se les preguntaron características de sus viviendas, el uso que hacen del agua de red, la calidad del agua de red que reciben en sus hogares (olor, color, sabor), el uso que pueden hacer del agua de lluvia, los costos y beneficios percibidos de obtener dicho sistema y la posibilidad de instalarlo en sus hogares (financiamiento del sistema).

Los resultados mostraron que la gente, al igual que en algunos estudios mencionados anteriormente, entre menos contacto humano exista con el agua de lluvia, mayor aceptación habrá por parte de las personas; 50% de las personas mencionaron que no usarían el agua de lluvia para higiene personal y 15% que no la usarían para beber; sin embargo, el 92% de las personas que participaron en el estudio manifestaron que estaban dispuestos a captar lluvia en sus hogares para las demás actividades. Con respecto al apoyo financiero, 72% mencionaron que sí requerirían apoyo para poder instalar un sistema

en su casa; 41% de personas respondieron que creían que ese apoyo debería ser otorgado por parte del gobierno federal; 7% que debería ser el gobierno municipal y 25% que podrían pagar el sistema sí obtuvieran apoyo de alguna institución privada, por lo que, el hecho de que una entidad (preferiblemente del gobierno) apoyara económicamente a la gente a instalar sistemas de captación de lluvia podría ayudar a que hubiera mucha más aceptación por parte de la gente (Fuentes-Galván et al., 2015).

En 2018, Fuentes-Galván y colaboradores realizaron una investigación en Guanajuato para conocer las características de las poblaciones estudiadas y saber la aceptación que tienen nuevas fuentes de agua como la de lluvia, con el fin de obtener información que ayude a promover la instalación de sistemas de captación de lluvia. Para eso, se realizaron 76 cuestionarios divididos en cuatro secciones: 1) datos sociodemográficos y de su vivienda; 2) fuentes de agua y su uso cotidiano (conocer el volumen de agua que se usa diario); 3) conocimiento del uso del agua cosechada (cómo almacenarla e identificar el agua de buena y mala calidad) y 4) la frecuencia de lluvias en la región. Los cuestionarios se aplicaron en 13 comunidades rurales localizadas en cuatro municipios de Guanajuato. Cabe aclarar, que en todos los municipios estudiados ya se habían instalado captadores de lluvia en años anteriores. Las localidades elegidas fueron de tres tipos de suelo diferentes: unas eran reservas de conservación, otras eran área de preservación ecológica y las últimas eran áreas de uso sustentable. Otras diferencias que tenían las localidades era que tenían suministro de agua y características físicas diferentes, por lo que resultó relevante contrastarlas y comparar los resultados obtenidos.

En los resultados se encontró que en las localidades en donde hubo menor participación en la instalación del sistema, hubo menor participación en el mantenimiento, haciendo notar, que la participación de la comunidad en el proceso de instalación puede marcar la diferencia con respecto a la aceptación y cuidado que la gente hace del sistema. También se identificó la actividad en la que hay más consumo de agua como es el lavado de ropa (53% del total del agua usada en actividades del hogar). Además, que la mayoría de las personas que habitan en las localidades estudiadas, le da tratamiento previo antes de consumirla (hervirla, clorarla o filtrarla), sin importar de qué fuente se obtenga (manantial, pozo, red pública, de la lluvia, etc.). Por último, se pudo concluir que, cuando el agua de lluvia es una de las fuentes principales de la comunidad, hay una mejor aceptación de los sistemas de captación de lluvia (mayor uso del agua), sin embargo, la voluntad de tener un sistema en casa, al igual que en el estudio anterior, depende del apoyo económico que obtengan del gobierno o de alguna entidad pública o privada que les apoye.

## **Capítulo. IV. Método**

**El proceso de aceptación del agua de lluvia como fuente de agua en el hogar**

#### CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR

##### Justificación del estudio

El problema de la escasez del agua no es nuevo, así como tampoco lo es lo que es necesario hacer para mitigar sus efectos. A lo largo de los años, se han buscado las formas de hacer que la gente modifique sus comportamientos hacia el medio ambiente y reducir su huella ecológica, sin embargo, a pesar de los esfuerzos, ésto no ha sido posible, al menos no en la medida en la que se esperaría. Si ésto no cambia, la amenaza a los ecosistemas, la vida animal y el bienestar humano será inminente e irreparable (Mah et al., 2020).

Los especialistas advierten que México enfrenta un rezago de medio siglo en materia de inversión, por lo cual no ha sido posible cumplir con los objetivos de cobertura del servicio. La Organización para las Naciones Unidas menciona que para garantizar el abasto a la población es necesario que los países en desarrollo inviertan el 0.3 por ciento de su Producto Interno Bruto. Para cumplir con esa recomendación, en México se requiere una inversión de hasta 80 mil millones de pesos a lo largo de 25 años y hasta el momento, la inversión más grande que se ha realizado en el sector es de 25 mil millones, es decir, en términos históricos, ni siquiera se ha podido llegar a la mitad (Asociación Nacional de Entidades de Agua y Saneamiento [ANEAS], 2020).

Hay un punto importante que tomar en cuenta y es la importancia de los mantos freáticos en el abastecimiento de agua en el centro de la Ciudad de México, considerando que el 85% del agua que se consume en esta región, y en el país es subterránea, debido a que, del líquido presente en el continente, 97% se ubica como agua del subsuelo y solo 3% se encuentra en la superficie. Con toda esta agua de los mantos freáticos es que se sostiene la agricultura, la industria y muchas otras actividades humanas, así como los propios ecosistemas, sin embargo, según el Instituto de Geografía de la UNAM, no se sabe claramente cómo están trabajando estas fuentes de agua, por lo que es importante ahondar en su estudio y tener más claridad para así, saber mejor cómo cuidar de ellos (Romero, 2018).

Para poder asegurar un suministro sustentable del agua en las ciudades se requiere de una aproximación multifacética que considere diversas variables (tanto individuales como sociales), tomando en cuenta diversas estrategias y aproximaciones existentes. Debido a esto, se han implementado diversas campañas por parte del Gobierno de la Ciudad de México orientadas al ahorro de agua y la generación de comportamientos de auto-regulación, que buscan cambiar los hábitos adoptados por las personas, así como utilizar aparatos economizadores de agua en los hogares y así, conseguir un cambio

**CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR**

conductual significativo (Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México [SEDEMA], 2020). Sin embargo, estas estrategias no han ayudado para conseguir el objetivo, por lo que se buscará ahondar más sobre esta problemática existente y a partir de eso tomar una decisión de cuál sería la mejor forma de motivar a la gente a que adopte conductas pro-ambientales, que en este estudio significa aceptar una nueva opción de fuente de agua como lo es el agua de lluvia.

Entre los hallazgos importantes realizados en el programa “*Cosecha de Lluvia*”, se identificó la necesidad de aumentar el número de promotores y monitorear la cantidad (en litros) de agua utilizada por las personas, además de dar capacitación sobre el uso de medios digitales para la realización de la inscripción, ya que bastantes personas han reportado tener dificultades para enviar su documentación. Para lo anterior, se realizaron cambios en la capacitación que las personas beneficiarias del programa recibían al incorporarse al mismo, dicho ajuste significó un cambio importante, que tuvo impacto positivo en el uso que las personas le dieron al agua captada, así como, en la forma en la que realizaron el mantenimiento del sistema, considerando que la gente omitía pasos del mantenimiento y no usaba el agua cosechada de la forma en la que se esperaba (SEDEMA, 2020).

Para poder abordar los problemas mencionados anteriormente, se decidió tomar como modelo base para desarrollar las cuatro fases del presente estudio, la aproximación RANAS propuesta por Contzen y Mösler en 2015. Cada una de las fases tuvo objetivos particulares que se desglosarán a detalle en este capítulo.

**CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR**

**Fase 1: Exploración con modalidad mixta del programa “Cosecha de Lluvia”**

Debido a que parte esencial del funcionamiento del programa recae en las visitas realizadas a personas beneficiarias por parte de los promotores y técnicos que conforman el equipo de trabajo del mismo, se determinó que en la primera fase se harían observaciones de campo en los tres tipos de visitas que se realizan (visitas técnicas, visitas de instalación y visitas de seguimiento) para identificar las principales dificultades del programa. A su vez, se planeó llevar a cabo entrevistas semi-estructuradas para ampliar más la información sobre los problemas obtenidos.

**Objetivo general:** Conocer el funcionamiento y estructura del programa *Cosecha de Lluvia* para identificar las dificultades más comunes a las que se enfrentan las personas participantes y colaboradores del programa.

**Objetivos específicos:**

- Realizar observaciones de campo en los momentos importantes del programa.
- Revisar el material que se le otorga a las personas participantes del programa e identificar aspectos para su mejora.
- Realizar entrevistas a las personas involucradas en el programa (tanto participantes como trabajadores) para conocer sus opiniones y experiencia en dicho programa.
- Definir la pregunta de investigación para la fase dos del estudio.

A continuación, se detallará paso a paso todo lo realizado en esta primera fase.

**Descripción de la muestra**

En la primera fase del estudio se hizo un muestreo no probabilístico por conveniencia, pues se hicieron observaciones en las visitas que se realizaban los días que se salía a campo en la alcaldía de Milpa Alta (y las de seguimiento se hicieron también en la alcaldía Tláhuac), por lo que no todos los beneficiarios del programa tenían la posibilidad de participar en el estudio.

**CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA  
EN EL HOGAR**

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Que sea la primera vez que recibe ese tipo de visita en su hogar.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Que no permitiera el acceso a la observadora a su hogar.
- Tener un sistema previo ya instalado en su casa.

A continuación, se presentarán la tabla 4.1. y 4.2. con los datos sociodemográficos de las personas que fueron observadas durante la fase uno.

**Tabla 4.1.**

*Datos sociodemográficos visitas técnicas y de instalación en la alcaldía Milpa Alta.*

<b>MILPA ALTA (SUR)</b>	<b>Visitas técnicas</b>	<b>Visitas de instalación</b>
Número de observaciones	10	6
Total de mujeres presentes	32	14
Total de hombres presentes	10	15
Porcentaje mujeres presentes	78.5%	44.5%
Porcentaje hombres presentes	21.5%	55.5%
Porcentaje personas de 60 años o más presentes	30%	38%
Porcentaje personas entre 50 y 59 presentes	25%	28%
Porcentaje personas entre 40 y 49 presentes	11.5%	13.5%
Porcentaje personas entre 30 y 39 presentes	11.5%	13.5%
Porcentaje personas de 29 años o menos presentes	22%	7%

Nota: Las visitas técnicas y de instalación solo se realizaron en la alcaldía de Milpa Alta.

**Tabla 4.2.**

*Datos sociodemográficos visitas de seguimiento en las alcaldías de Milpa Alta y Tláhuac.*

	<b>MILPA ALTA (SUR)</b>	<b>TLÁHUAC (SUR)</b>
Número de observaciones	17	9
Total de mujeres presentes	18	10
Total de hombres presentes	16	8
Porcentaje mujeres presentes	52.9%	55.5%
Porcentaje hombres presentes	47.5%	44.5%

## CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR

### Procedimiento

*Observaciones de campo:* La observación de campo es el recurso principal de la observación descriptiva; se realiza en los lugares donde ocurren los hechos que se van a investigar. En la investigación social se recurre cotidianamente a esta modalidad (Penagos, 2019).

Como primer paso fue necesario confirmar cuáles eran las principales complicaciones del programa y, para entenderlo se buscó hacer observaciones *in situ* en tres momentos importantes del programa: visitas técnicas, visitas de instalación y de seguimiento. Brevemente se explicará en qué consiste cada uno de estos procesos y cómo se llevaron a cabo dichas observaciones:

- **Visitas técnicas:** Es la primera visita que se realiza a las personas interesadas en formar parte del programa. En esta visita se presentan dos personas, un promotor y un técnico evaluador que valoran qué tan factible es que la persona pueda adquirir el sistema, tomando en cuenta: el espacio disponible, las adecuaciones que se requieran y los compromisos que realice la persona para que esto sea posible.

Para llevar a cabo las observaciones en visitas técnicas se solicitó el apoyo del personal del programa. Una vez agendadas las rutas de casas que se visitarían, se asistió junto con las dos personas base. Al llegar a cada casa, el promotor se presentaba con la persona visitada y se le dio una breve explicación de lo que es el programa y el objetivo de la visita. Una vez aclarado esto, el técnico se encargaba de inspeccionar la casa y hacer el registro correspondiente para poder decidir si era posible instalar el sistema o no. Por último, se le notificaba a la persona la decisión tomada y se le explicaban los compromisos que debía de realizar para que pudieran instalar su sistema. Se le dejaban los datos necesarios para poder comunicarse y notificar cuando realizaría las modificaciones, se despedían de la persona y se retiraban. Durante todo este momento se llevó el registro de las actividades y se anotó cada detalle en la guía de observaciones elaborada para así poder identificar inconsistencias más fácilmente (ver apéndice 1). Cada visita tuvo una duración de 30 a 60 minutos.

- **Visitas de instalación:** Una vez que se autorizó la instalación del sistema y que la persona ha confirmado que realizó las adecuaciones solicitadas, un grupo de dos a

#### **CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR**

cuatro instaladores y un promotor se dirigían a la casa del solicitante a realizar la instalación del sistema. El proceso tuvo una duración aproximada de tres horas y una vez que se terminó de realizar la instalación, el promotor se encargó de dar la capacitación correspondiente al beneficiario, a fin de que conozca cuáles son los pasos que debe seguir para darle un mantenimiento adecuado, y así obtener agua de excelente calidad que pudiera utilizar en diversas actividades domésticas (como limpiar la casa, lavar la ropa, bañarse, lavar trastes, etc.).

De la misma manera que se hizo en las visitas técnicas, en las observaciones en visitas de instalación se solicitó el apoyo del personal del programa y se pidió permiso para llevar a cabo las observaciones correspondientes. Una vez organizadas las rutas, se asistió junto el personal indicado. Al llegar a cada casa, el promotor se presentaba con la persona y se le daba una breve explicación de lo que realizarían ese día en su hogar, a la vez que revisaban que la persona solicitante realizara las modificaciones que se le solicitaron en la visita técnica. Una vez terminado, el equipo procedía a hacer la instalación del sistema. Por último, se le daba la capacitación a la persona en donde se le explicaba a detalle cómo se usaba el sistema, cómo debía darle mantenimiento para que funcionara bien y se le mencionaban las actividades para las que podía usar el agua de lluvia. Durante todo este momento se llevó registro de las actividades realizadas y se anotó cada detalle en la guía de observaciones elaborada, para así poder identificar inconsistencias más fácilmente (ver apéndice 2).

Las observaciones en visitas de instalación tuvieron una duración aproximada de cuatro horas y se realizaron las seis observaciones en la alcaldía de Milpa Alta. Se llevaron a cabo en los meses de mayo y junio de 2021.

- **Visitas de seguimiento:** La última visita que se realizó como parte del programa fue la visita de seguimiento, en la que se dedicaban principalmente a evaluar el estado de los sistemas, preguntar acerca de su experiencia en esos meses con el sistema, y resolver dudas acerca de su uso correcto y cuidado. En caso de que así se requiriera, se les proporcionaba una nueva capacitación a fin de que todas las dudas quedaran despejadas. Durante esta visita, el técnico realizó una prueba con una tira de cloro para evaluar, si las condiciones del agua eran las adecuadas y el nivel de cloro era el óptimo.

En estas visitas, se hizo la gestión para poder asistir de la misma manera que se hizo en las visitas anteriores, pues se solicitó el apoyo del personal del programa y se pidió permiso para llevar a cabo las observaciones correspondientes. Una vez organizadas las

#### **CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR**

rutas, se asistió junto con dos personas más (aunque a veces solo era una). Al llegar a cada casa, el promotor se presentaba con la persona y se le daba una breve explicación de lo que realizarían ese día en la visita. Luego se procedió a aplicar un cuestionario a la persona acerca del funcionamiento de su sistema y las actividades en las que utilizaba el agua cosechada. Una vez aplicado el cuestionario, se procedía a examinar el sistema de la persona y a realizar la prueba de la calidad del agua cosechada. Por último, se le daba nuevamente una capacitación para despejar dudas y se le preguntaba si no tenía alguna otra pregunta al respecto. Al igual que en las visitas anteriores, durante todo momento se llevó registro de las actividades realizadas y se anotó cada detalle en la guía de observaciones elaborada para así poder identificar inconsistencias (ver apéndice 3).

Se realizaron 26 observaciones en visitas de seguimiento en el mes de octubre de 2021 en las alcaldías de Milpa Alta y Tláhuac y cada una de las visitas tuvo una duración aproximada de 20 minutos.

Siguiendo con la fase de exploración del estudio, se realizaron entrevistas semi-estructuradas a personas beneficiarias del programa preguntándoles acerca de su experiencia y motivaciones para ingresar al programa y los beneficios y dificultades que habían identificado al tener el sistema en sus hogares.

#### **Descripción de la muestra**

En la segunda parte de la primera fase del estudio se hizo un muestreo intencional por cuotas; para esto, se solicitó al programa los datos de doce personas de las cuatro alcaldías participantes en el programa en 2020 (tres personas por alcaldía) y de ocho trabajadores del programa para poder entrevistarles, por lo que nuevamente no todos los participantes del programa tenían la posibilidad de participar en el estudio. Las alcaldías en las que entrevistaron participantes fueron Milpa Alta, Tláhuac, Iztapalapa y Tlalpan.

#### **Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión para las personas beneficiarias del programa eran los siguientes:

- Que fueran mayores de edad.
- Que expresaran verbalmente su deseo de participar en el estudio.

#### CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR

Los criterios de exclusión de las personas beneficiarias eran los siguientes:

- Que llevaran menos de un año en el programa.
- Que nunca hubieran cosechado agua de lluvia.

Los criterios de inclusión para los colaboradores del programa eran los siguientes:

- Que llevaran al menos un año colaborando en el programa.
- Que hubieran realizado las visitas en al menos dos alcaldías diferentes.

Los criterios de exclusión de los colaboradores eran los siguientes:

- Que no hubieran realizado alguna de las tres visitas del programa.
- Que no accedieran a participar en las entrevistas.

A continuación, se presenta la tabla 4.3. con los datos sociodemográficos de las personas beneficiarias y los trabajadores del programa que fueron entrevistados para la esta fase del estudio.

**Tabla 4.3.**

*Datos sociodemográficos de las personas beneficiarias y trabajadores del programa entrevistados.*

	PERSONAS BENEFICIARIAS	TRABAJADORES
Número de entrevistas	12	8
Total de mujeres entrevistadas	10	3
Total de hombres entrevistados	2	5
Porcentaje mujeres entrevistadas	83%	37.5%
Porcentaje hombres entrevistados	17%	62.5%

#### Procedimiento

*Entrevistas semi-estructuradas:* Según Bernard (1988), las entrevistas semi-estructuradas se utilizan mejor cuando el investigador no tiene más de una oportunidad de entrevistar a alguien. Las entrevistas semi-estructuradas a menudo son precedidas por observaciones para permitir el desarrollo de una comprensión aguda del tema para formular preguntas relevantes y significativas. En este estudio, se entrevistó a personas beneficiarias y a colaboradores del programa *Cosecha de lluvia* para conocer su perspectiva con respecto a la aceptación del programa y las experiencias que han tenido en el mismo.

#### CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR

Las personas trabajadoras del programa que se entrevistaron tenían cargos y funciones diferentes cómo se describen a continuación:

- **Técnicos:** Los técnicos son personas especialistas en el tema de la instalación de ecotecnologías y son los encargados de hacer la evaluación de los hogares para determinar si cuentan con las condiciones necesarias para poder instalar el sistema como lo plantea el programa. Son personas contratadas por la empresa encargada de realizar las instalaciones de los sistemas.
- **Promotores:** Son personas contratadas directamente por el programa, tienen la función de avalar o refutar la decisión que el técnico evaluador determine de cada hogar en las visitas técnicas y son el contacto directo que tienen las personas beneficiarias con la institución, por lo que se encarga de la parte administrativa del programa (recepción de solicitudes, seguimiento a cada caso, resolución de problemas, etc.). Su papel principal es ser la persona encargada de capacitar a las personas para que aprendan a utilizar de forma correcta el sistema, entiendan cómo dar el mantenimiento del sistema y explicar en qué actividades pueden utilizar el agua cosechada, además de aclarar dudas de todo tipo que las personas puedan llegar a tener.
- **Enlaces:** Son las personas encargadas de capacitar a los promotores y de supervisar que éstos cumplan con sus funciones en tiempo y forma, además de ayudar a resolver dudas o problemas que los promotores puedan tener al momento de llevar a cabo sus funciones. En otras palabras, son los supervisores de los promotores.

El proceso por el que se llevaron a cabo las entrevistas semi-estructuradas fue el siguiente:

Primero, se solicitó la autorización por parte de la institución para poder contactar con las personas beneficiarias y fue el programa el que facilitó la información de 12 personas de las cuatro alcaldías participantes para llamarlas por teléfono y solicitar su participación voluntaria. Al momento de contactarlas, se les explicaba el objetivo de las entrevistas y se les preguntaba si estaban interesados en participar o no, y sí no tenían algún problema con que la entrevista fuera grabada para que el análisis se pudiera hacer más fácilmente. Una vez que las personas aceptaban, se procedía a grabar la entrevista y se comenzaban a hacer las preguntas. El procedimiento se siguió de la misma manera para los cuatro grupos de participantes. A las personas beneficiarias del programa se les hicieron 14 preguntas, y a los tres grupos de colaboradores, un promedio de nueve preguntas (ver apéndice 4). Cabe aclarar que las entrevistas fueron realizadas vía telefónica debido a que

**CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR**

se realizaron entre mayo y junio de 2021 y la situación relacionada a la pandemia de COVID-19 era alarmante, por lo que se tuvo que adaptar para evitar riesgos.

Una vez concluida la fase uno, el programa inició la evaluación de participantes que se les instalaron caudalímetros (medidores de agua) en sus sistemas para tener datos más concretos sobre la cantidad de agua que usan en promedio y dado a que la dinámica de seguimiento de este grupo era diferente, se les entrevistó para tomar en cuenta sus particularidades y así poder comparar los resultados con los obtenidos en esta primera fase.

**Fase 2: Entrevistas semi-estructuradas de diagnóstico**

Una vez concluida la fase uno, se procedió a realizar entrevistas a personas beneficiarias del programa que tuvieran caudalímetros instalados, pues recibieron visitas de seguimiento mensuales (a diferencia de las demás personas participantes que solo recibieron una visita de seguimiento en total).

**Objetivo general:** Conocer la experiencia y motivaciones para ingresar al programa de las personas participantes del programa con caudalímetros en sus sistemas y los beneficios y dificultades que han identificado al tener el sistema en sus hogares.

**Objetivos específicos:**

- Conocer la experiencia de las personas con caudalímetros.
- Conocer las dificultades a las que se enfrentaron al dar mantenimiento de su sistema.
- Conocer las actividades en las que usan el agua de lluvia.

**Descripción de la muestra**

Al elegir la muestra de personas con caudalímetros instalados en sus sistemas, se decidió elegir al 100% de la población que fueron 80 personas que habitan en tres alcaldías diferentes (Coyoacán, Gustavo A. Madero y Tlalpan), sin embargo, hubo dos personas que no se encontraron en casa y no se pudieron realizar dos entrevistas, quedando la muestra final en 78 personas. El porcentaje de mujeres que participaron en las entrevistas fue del 68% y 32% de hombres. La edad promedio de los participantes fue de 53.7 años (53.21 en mujeres y 54.8 en hombres). A continuación, se anexará una tabla (tabla 4.4.) con el promedio de edad por alcaldía.

**CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR**

**Tabla 4.4.**

*Datos sociodemográficos Gustavo A. Madero, Coyoacán y Tlalpan.*

	<b>GUSTAVO A. MADERO (NORTE)</b>	<b>COYOACÁN (CENTRO)</b>	<b>TLALPAN (SUR)</b>
Número de entrevistas	29	19	30
Total mujeres entrevistadas	19	13	21
Total hombres entrevistados	10	6	9
Promedio edad mujeres	52.82	53.76	52.20
Promedio edad hombres	55	41.66	63.33
Promedio edad total	54.32	49.94	55.65

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Haber ingresado al programa en 2021.
- Formar parte de los participantes a los que se les instalaron caudalímetros (medidores en su sistema que medían el consumo de agua de lluvia en los hogares).
- Haber recibido las visitas de seguimiento mensuales de los trabajadores del programa.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Haber desinstalado parte o la totalidad del sistema.
- Que el caudalímetro instalado no funcionara correctamente.
- No haber dado su autorización verbal para participar en el estudio (formato de consentimiento informado en apéndice 5).

### **Procedimiento**

Al igual que en la fase uno, primero se solicitó la autorización por parte de la institución para poder contactar a las personas beneficiarias y fue el programa el que se encargó de visitar a las personas en su domicilio y preguntarles verbalmente sí querían ser entrevistados para conocer su experiencia con los caudalímetros. Al momento de contactar a las 78 personas, se les explicó el objetivo de las entrevistas y se les preguntó nuevamente si estaban interesados en participar y si no tenían problema con que la entrevista fuera grabada. Una

#### **CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR**

vez que las personas aceptaron, se procedió a grabar la entrevista y se comenzaron a hacer las preguntas. La estructura de las entrevistas constó de 40 preguntas, las primeras 21 relacionadas con los datos sociodemográficos y estilo de vida de las personas y las últimas 19 fueron preguntas enfocadas en su experiencia con el sistema, las dificultades y beneficios identificados, así como opiniones con respecto al programa en general; la duración promedio de las entrevistas fue de 14 minutos (ver apéndice 6). Cabe aclarar que dada la situación en la que se encontraba el país debido a la pandemia de COVID-19 en el momento en el que se realizaron las entrevistas (de enero a marzo de 2022), las entrevistas fueron realizadas vía telefónica.

Los caudalímetros son instrumentos de medida para la medición del caudal o gasto volumétrico de un fluido que suele colocarse en línea con la tubería que transporta el fluido, en este caso, el sistema de captación de agua de lluvia. Dichos caudalímetros fueron instalados en la parte que une al contenedor donde se almacena el agua y la bomba de agua. Existen varios tipos de caudalímetros, sin embargo, los que se utilizaron para la medición del agua de lluvia fueron de tipo tangencial (como se muestra en la figura 4.1.), en los cuales el sensor del caudal contiene una turbina montada en la parte superior de la sección (Agencia vasca del agua [URA], 2020).

#### **Figura 4.1.**

*Caudalímetro tangencial para agua.*



*Agencia vasca del agua [URA], 2022.*

#### **CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR**

Una vez concluida la fase dos y tomando en cuenta la necesidad de obtener resultados cuantitativos para sustentar lo previamente realizado, se procedió a construir un instrumento tomando como referencia los resultados obtenidos en las primeras dos fases. Para esto se decidió tomar como base el modelo RANAS (desglosado en el capítulo III) y realizando una validación por evaluación de expertos.

### **Fase 3: Construcción de instrumento basado en modelo RANAS**

El modelo RANAS, propuesto por Contzen y Möslér (2015), propone que, para lograr un cambio conductual en una muestra, es necesario diagnosticar de la mejor manera el problema de la población objetivo, lo que se buscó hacer en las primeras dos fases. Una vez identificadas las dificultades, el modelo recomienda elaborar un instrumento basado en sus cinco variables principales (riesgos, actitudes, normas, habilidades y autorregulación). Los autores elaboraron una tabla que sugiere que los investigadores que retomen su modelo usen como base para la elaboración de sus instrumentos (ver apéndice 7). El instrumento de la fase tres se desarrolló tomando como base dicha tabla.

**Objetivo general:** Conocer las variables que influyen en que las personas beneficiarias tengan una alta aceptación del agua de lluvia cosechada con el sistema de captación de agua de lluvia.

#### **Objetivos específicos:**

- Desarrollar un instrumento de medición psicométrico para conocer las variables que influyen en la aceptación del agua de lluvia.
- Medir y determinar los factores de comportamiento que resultan relevantes para que haya un cambio conductual significativo en la población objetivo.
- Identificar las variables que más influyen en la aceptación del agua de lluvia y seleccionar y diseñar la mejor estrategia de cambio conductual para que las personas tengan una mejor aceptación.
- Diferenciar a las personas que usan el agua de lluvia en sus actividades de higiene personal y aseo del hogar, y las que no la usan para comparar ambos grupos e identificar las variables que influyen en estas diferencias.

**CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA  
EN EL HOGAR**

### **Descripción de la muestra**

Esta tercera fase del estudio fue diseñada para que todas las personas beneficiarias del programa *Cosecha de Lluvia* pudieran participar, motivo por el cual, se hizo un muestreo no probabilístico por cuotas. El instrumento final fue de 45 reactivos y 13 escalas bipolares (58 reactivos en total) y se tomó en cuenta la regla planteada por Nunnally (1987) en la que se establece que al menos debe haber cinco personas por reactivo aplicado. Es por eso que se necesitaron al menos 290 respuestas válidas. La muestra final quedó de la siguiente manera:

Tabla 4.5.

*Datos sociodemográficos participantes muestra.*

<b>MUESTRA TOTAL</b>	
Número total de participantes	411 (100%)
Total mujeres	274 (66.7%)
Total hombres	136 (33.1%)
Personas que prefirieron no decir su sexo	1 (0.2%)
Personas entre 21 y 52 años	269 (65.5%)
Personas entre 53 y 83 años	142 (34.5%)
Personas de alcaldías en zona urbana (4)	134 (32.6%)
Personas de alcaldías en zona semi-rural (5)	277 (67.4%)
Personas con educación básica/ Sin estudios	130 (31.6%)
Personas con estudios de bachillerato	122 (29.7%)
Personas con estudios de licenciatura/ Posgrado	159 (38.7%)
Personas inscritas en 2019	19 (4.6%)
Personas inscritas en 2020	52 (12.7%)
Personas inscritas en 2021	340 (82.7%)

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Dado a que el objetivo del instrumento fue identificar las variables que influyen en la aceptación del agua de lluvia, la población a la que se le aplicaría el instrumento debían ser personas beneficiarias del programa *Cosecha de Lluvia* que cumplieran los siguientes requisitos:

- Llevar al menos un año inscritos en el programa.
- Haber cosechado agua de lluvia al menos una vez.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- No ser la persona responsable de usar el agua de lluvia cosechada.

## CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR

### Procedimiento

El primer paso fue construir un instrumento tomando en cuenta las cinco variables del modelo RANAS: a) riesgos; b) actitudes; c) normas; d) habilidades y e) autorregulación y la guía propuesta por los autores para construir el instrumento (que se menciona al inicio de la fase tres con detenimiento). Para realizar la validación del instrumento, se aplicó una validación por evaluación de expertos. Para la variable de riesgos se contó con la evaluación de 16 jueces y para las otras cuatro variables, se contó con la evaluación de 10 jueces. Para el jueceo, se utilizó la propuesta de Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez (2008), que especifican cuatro aspectos puntuales:

1. **Suficiencia:** Los reactivos que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.
2. **Claridad:** El reactivo se comprende fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.
3. **Coherencia:** El reactivo tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.
4. **Relevancia:** El reactivo es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.

La escala de calificación va del 1 al 4, siendo el 1 el valor más bajo, lo que significa que el reactivo (o la dimensión) no cumple con el criterio, y 4 siendo el valor más alto, lo que significa que el nivel de comprensión es alto (ver apéndice 8). Al hacer el análisis de las respuestas de los jueces, se concluyó que la mejor forma de evaluar la variable de actitudes era mediante el uso de una escala de diferencial semántico, por lo que solo esa variable fue modificada, el resto quedó codificada como una escala tipo Likert. La escala que fue evaluada por los jueces era de 54 ítems y la escala final fue de 45 reactivos y 13 escalas bipolares asociados a un estímulo. La escala final se adjunta en la sección de anexos del presente estudio (ver apéndice 9).

El siguiente paso fue definir la forma en la que se haría llegar a los participantes el instrumento para que fuera lo más aleatorio posible, por lo que se pidió apoyo de las personas que trabajaban en el programa para hacer la difusión del instrumento vía digital para las personas que cumplieran los criterios de inclusión. La recolección de respuestas del material se hizo mediante una plataforma de formularios por internet a través de una aplicación servicio de mensajería instantánea y se aceptaron respuestas durante un periodo de un mes (de inicios de marzo a inicios de abril de 2022).

#### **CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR**

Una vez concluida la fase tres y tomando en cuenta los resultados obtenidos, se procedió a realizar una intervención de corte comunitario en la fase cuatro, con el fin de concluir las fases sugeridas por el modelo RANAS para el cambio de comportamiento de una población específica.

#### **Fase 4: Diseño de intervención a partir de una propuesta comunitaria**

El origen de la psicología comunitaria en Latinoamérica no tiene una fecha específica, pues su auge y desarrollo está ligado a diversos problemas políticos y sociales que se vivieron en la región durante la década de los cincuenta y hasta los ochentas del siglo veinte. Se puede decir, en pocas palabras, que la psicología comunitaria surge en reacción a la forma tradicional y académica que la disciplina había adoptado y como forma de buscar responder a las características de las comunidades latinoamericanas, que, en varias ocasiones, no cabían dentro de los parámetros de medición de lo que se estudiaba anteriormente (Montero, 1994). Otra de las características distintivas de la psicología comunitaria es la crítica que hace a los modelos experimentales y la promoción que hace de la participación activa de las comunidades estudiadas para el desarrollo de proyectos propios, por lo que su principal método consiste en identificar necesidades, ejecutar intervenciones participativas y evaluar los resultados (Fernández et al., 2011).

**Objetivo general:** Desarrollar una intervención comunitaria con el fin de dar voz a las personas involucradas de las comunidades evaluadas en el programa y buscar una mejor aceptación del sistema.

##### **Objetivos específicos:**

- Identificar el problema abordado y evaluar su impacto en los individuos que conforman la comunidad.
- Promover el cambio social planificado desde la perspectiva socio-psicológica.
- Ejecutar intervenciones participativas y evaluar los resultados de la misma.
- Proporcionar las bases para que la comunidad logre desarrollarse de manera autónoma mediante sus propios recursos.

Es importante mencionar que los objetivos para esta fase del estudio se construyeron tomando como referencia los resultados obtenidos en las fases pasadas, en las que se entendió el entorno (mediante las observaciones de campo), se escuchó a la comunidad (mediante las entrevistas) y se identificaron las variables significativas (mediante la aplicación del instrumento construido) del problema central del estudio.

**CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA  
EN EL HOGAR**

### **Descripción de la muestra**

El muestreo fue no probabilístico intencional, pues todos los participantes asistieron de forma voluntaria y no se delimitó un número específico de participantes. Hubo una asistencia media a los tres talleres (15, 32 y ocho asistentes respectivamente). Al final, la muestra de personas participantes en los talleres comunitarios se describe en la tabla 4.6.

#### **Tabla 4.6.**

*Datos sociodemográficos participantes talleres.*

<b>MUESTRA TOTAL</b>	
Número total de participantes	55 (100%)
Total de mujeres asistentes al taller de Milpa Alta	8 (53.33%)
Total de hombres asistentes al taller de Milpa Alta	7 (46.66%)
Total de mujeres asistentes al taller de Tláhuac	20 (62.5%)
Total de hombres asistentes al taller de Tláhuac	12 (37.5%)
Total de mujeres asistentes al taller de trabajadores	2 (25%)
Total de hombres asistentes al taller de trabajadores	6 (75%)

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Ser habitante de una de las localidades en las que se llevaron a cabo los talleres comunitarios (Milpa Alta o Tláhuac).
- Tener al menos un año en el programa.
- Mencionar de manera verbal su interés por participar en el taller.

A su vez, los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Ser menor de edad.
- Que nunca hayan cosechado agua de lluvia.

### **Procedimiento**

Al definir la muestra de las personas que participarían en esta fase del estudio, lo que se hizo fue elegir las comunidades en las que se llevarían a cabo los talleres y dado que las fases anteriores fueron realizadas en dos comunidades (Milpa Alta y Tláhuac), se decidió

#### **CAP. IV. MÉTODO: EL PROCESO DE ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA COMO FUENTE DE AGUA EN EL HOGAR**

desarrollar la fase cuatro en las mismas. Retomando lo mencionado previamente, las intervenciones se llevaron a cabo tomando en cuenta a las personas más involucradas en el programa estudiado, por lo que se planeó un taller con trabajadores del mismo para conocer su perspectiva acerca del problema abordado.

Después de definir a las comunidades participantes, se le solicitó al programa apoyo para hacer difusión de los talleres a través de una aplicación de servicio de mensajería instantánea a todas las personas que vivieran en las dos alcaldías en las que realizaría la intervención y cumplieran con los requisitos mencionados. Los talleres se llevaron a cabo en el mes de mayo de 2022. El primer taller que se ofertó fue el dirigido a personas beneficiarias del programa que vivieran en la alcaldía de Milpa Alta. Una semana después, se llevó a cabo el taller en la localidad de Tláhuac y la invitación al taller se hizo de la misma forma que en el primero que se ofertó. Las cartas descriptivas de los talleres se encuentran en el apéndice 10.

Una vez que se realizaron los dos talleres a personas beneficiarias, se procedió a hacer una síntesis de los resultados y con este material fue con el que se elaboró el taller pensado en los trabajadores del programa, a los que se les presentaron los acuerdos a los que se llegaron en los talleres previos y se pidió su opinión al respecto como personas involucradas en el funcionamiento del programa para tener una perspectiva más amplia del problema.

Durante la realización de los tres talleres, se colocó un buzón en donde las personas participantes podían escribir comentarios, dudas o quejas de manera anónima sobre el programa y se sintieran con la libertad de expresarse abiertamente al respecto. Al final, tanto los acuerdos platicados como los comentarios anónimos del buzón fueron tomados en cuenta para el reporte final de los resultados del estudio. En el caso del taller ofertado a los trabajadores del programa, además se les otorgó una constancia de participación emitidas por la UNAM como forma de agradecimiento por su participación.

## **Capítulo. V. Resultados**

### **Aceptación del agua de lluvia en la Ciudad de México**

## **CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO 77**

En el presente capítulo se describirán los resultados obtenidos en cada una de las fases del estudio. Cabe mencionar que el objetivo general del estudio es identificar la influencia que tienen los riesgos, las actitudes, las normas sociales, las habilidades y la autorregulación en la aceptación del agua de lluvia que tienen las personas beneficiarias del programa *Cosecha de Lluvia*, por lo que se decidió utilizar el enfoque del cambio conductual RANAS, planteado por Contzen y Möslers (2015) como base.

Se buscó evaluar y medir la aceptación del agua de lluvia mediante el uso que le dan al agua cosechada mediante su sistema, ya que, según la literatura, si las personas perciben cosechar agua de buena calidad, es más probable que usen el agua en actividades de higiene personal en las que el agua entra en contacto directo con la piel, como bañarse y lavarse los dientes (Fuentes-Galván et al., 2015). También se indagó en las demás actividades en las que usan el agua cosechada para así evaluar el interés y cuidado que le dan al sistema, además de conocer la importancia que ésta tiene en sus actividades cotidianas y saber qué tanto les beneficia el uso del agua de lluvia en sus hogares.

Tomando esto como base, en la fase uno se buscó identificar ventajas y desventajas del uso de agua de lluvia mediante la realización de observaciones de campo y entrevistas semi-estructuradas a personas participantes del programa que cumplieran con características específicas (detalladas en el capítulo anterior) y así identificar cuáles de las cinco variables impactaba más en la aceptación según lo observado en las visitas y lo respondido por las personas beneficiarias y trabajadoras del programa.

Como siguiente punto, se buscó comparar la experiencia con el uso del agua de lluvia cosechada a través del sistema otorgado por el programa entre personas con sistemas diferentes a los que se otorgan comúnmente en el mismo y así poder identificar áreas de oportunidad que pueden ayudar a aumentar el uso del agua de lluvia, además de comparar la aceptación entre éste grupo y el evaluado en la fase uno para así entender más a fondo qué variables son importantes trabajar para aumentar la aceptación del agua de lluvia entre las personas que participan en el programa.

Medir la incidencia estadísticamente significativa de las cinco variables estudiadas (riesgos, actitudes, normas sociales, habilidades y autorregulación) fue el objetivo a partir del cual se desarrolló la fase tres del estudio, en el que se construyó y validó un instrumento en la población objetivo. Se buscó una estrategia cuantitativa para contrastarlo con lo previamente encontrado y así tener un sustento más potente al momento de reportar los resultados finales del estudio y tener información suficiente para proponer y desarrollar una

## **CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO**

intervención amoldada a la población estudiada y así otorgar un aporte mayor al programa y conseguir el objetivo principal, mencionado al inicio del capítulo.

Una vez identificadas las variables incidentes en la aceptación del agua de lluvia para sus actividades de higiene del hogar, se desarrolló una intervención de corte comunitario en donde se trabajaron las variables identificadas y se tuvo un primer acercamiento con la comunidad para determinar si es conveniente seguir implementando la intervención en el programa para así, alcanzar exitosamente el objetivo central del estudio.

### **Fase 1: Exploración con modalidad mixta del programa “Cosecha de Lluvia”**

#### **Análisis de las observaciones**

Tomando en cuenta las observaciones realizadas, lo que se pudo concluir del análisis en las visitas técnicas fue lo siguiente:

1. Algunas casas visitadas fueron evaluadas como ‘no viables’ debido a que tenían tuberías ahogadas (es decir, que se conectaban directamente al drenaje y no era posible modificarlo) o a que no tenían acceso al techo y eso es requisito indispensable para participar en el programa, por lo que es importante trabajar con nuevas estrategias o diseños para lograr que el sistema de captación de lluvia se pueda adaptar a entornos más reducidos y así beneficiar a más personas.
2. Una parte considerable de los hogares eran evaluados como ‘no viables’ debido a la presencia de fauna nociva en el entorno, como gatos o aves, lo que significa que la estructura del lugar no es lo único que impide que las personas puedan participar en el programa, por lo que es necesario tomar acciones con respecto a esto.
3. Aproximadamente la mitad de las personas ya captaban agua antes de solicitar su sistema en casa, ya que la escasez a la que se enfrentan constantemente les ha hecho buscar alternativas, lo que hace notar la importancia que tiene el agua de lluvia en la Ciudad de México y en general en el país.
4. Con respecto a las modificaciones necesarias para poder obtener el sistema, la gran mayoría tuvo que hacer modificaciones menores como limpiar y despejar el área de captación (techo) y nivelar el área donde se colocará el contenedor del agua, por lo que las modificaciones necesarias para poder participar en el programa no

## **CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO**

representan un gasto significativo o dificultad para permanecer en el programa, siendo México uno de los pocos países con apoyos en este aspecto.

Siguiendo con las siguientes visitas realizadas (visitas de instalación), se pudo concluir que:

1. Las experiencias con la escasez de agua que viven las personas en diferentes alcaldías de la ciudad son contrastantes, ya que mientras se observó que en la zona sur la calidad del agua era bastante buena, pero escaseaba; en el norte se pudo observar que tanto la calidad como la cantidad de agua es algo que les preocupa, lo que nos hace vislumbrar que puede haber diferencias en la aceptación que tienen las personas del recurso.
2. Muchas personas no tienen la infraestructura adecuada para almacenar el agua de la red pública que reciben, por lo que el sistema de captación de lluvia lo utilizan como cisterna pequeña para almacenar el agua potable o mezclan el agua de lluvia con el agua de la red pública en el mismo contenedor, lo que provoca que la poca agua potable que reciben ya no la puedan utilizar para las actividades estipuladas.
3. El ritual de bienvenida que se hace durante esta visita no es homogéneo y no se realiza en todos los hogares, pues hay veces que la instalación tarda más de lo planeado y no les queda tiempo para poder realizarlo, a pesar de que en el programa mencionan que es relevante para que la gente se apropie y acepte de mejor manera el sistema.

Con respecto a los hallazgos identificados en las visitas de seguimiento, se pudo concluir que:

1. Los pasos de mantenimiento del sistema son confusos para las personas beneficiarias, sobre todo la cloración y el vaciado del separador de primeras lluvias, por lo que es importante que se les dé otra capacitación sobre el mantenimiento adecuado que deben de hacer a su sistema.
2. Hubo varios reportes de fallas en la bomba que se les instaló en su sistema, pero fueron atendidos de forma inmediata, por lo que las personas pudieron seguir utilizando su sistema; sin embargo, el hecho de que haya tantos reportes hace referencia a que deben cuidar la calidad y condiciones en las que entregan los materiales.
3. La tira de cloro que se utiliza en estas visitas para determinar si la cantidad de cloro es la adecuada tiene sus fallas, y se identificaron tres causas posibles de estos fallos: a) la forma en la que es almacenada por los colaboradores del programa, pues no se mantiene en un lugar fresco y seco debido a que deben realizar diez o más visitas al día y deben cargar bajo el sol las tiras, por lo que los resultados pueden ser imprecisos;

## **CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO 80**

b) la forma en la que toman la medición del agua, pues las instrucciones de uso mencionan que deben ser sumergidas al menos a un metro de profundidad para poder hacer una buena evaluación del agua y en el caso de las visitas de seguimiento, los colaboradores sumergen la tira en una cubeta donde se alcanza una profundidad no mayor a 20 centímetros o c) porque fue elaborada para medir los niveles de cloro en las albercas, y en estas visitas se busca medir niveles óptimos para el agua de uso cotidiano; sería interesante realizar más pruebas con otras tiras de cloro que midan la cantidad de cloro necesaria para el agua de uso en el hogar, y así poder contrastar los resultados con mayor precisión.

### **Análisis de las entrevistas**

Las entrevistas a personas beneficiarias y al personal del programa fueron realizadas vía telefónica y posteriormente se transcribieron literalmente en un programa de procesador de textos. Si bien es cierto que la labor de analizar entrevistas de forma manual se ha realizado de esta forma durante ya mucho tiempo, es importante mencionar que cada vez es más frecuente encontrar programas que ayudan a categorizar y automatizar los resultados de las entrevistas, lo que permite que se obtengan resultados en un menor tiempo, además de identificar patrones que quizá una lectura o escucha activa no puedan detectar, es por eso que se utilizó un programa para analizar las 20 entrevistas realizadas.

Después de exportar las transcripciones de las entrevistas, se recodificaron las palabras o frases relevantes mencionadas por las personas en cada respuesta otorgada. La codificación se diferenció entre las entrevistas de personas beneficiarias y personal laborando en el programa quedando como se muestra en la tabla 5.1.

**Tabla 5.1.**

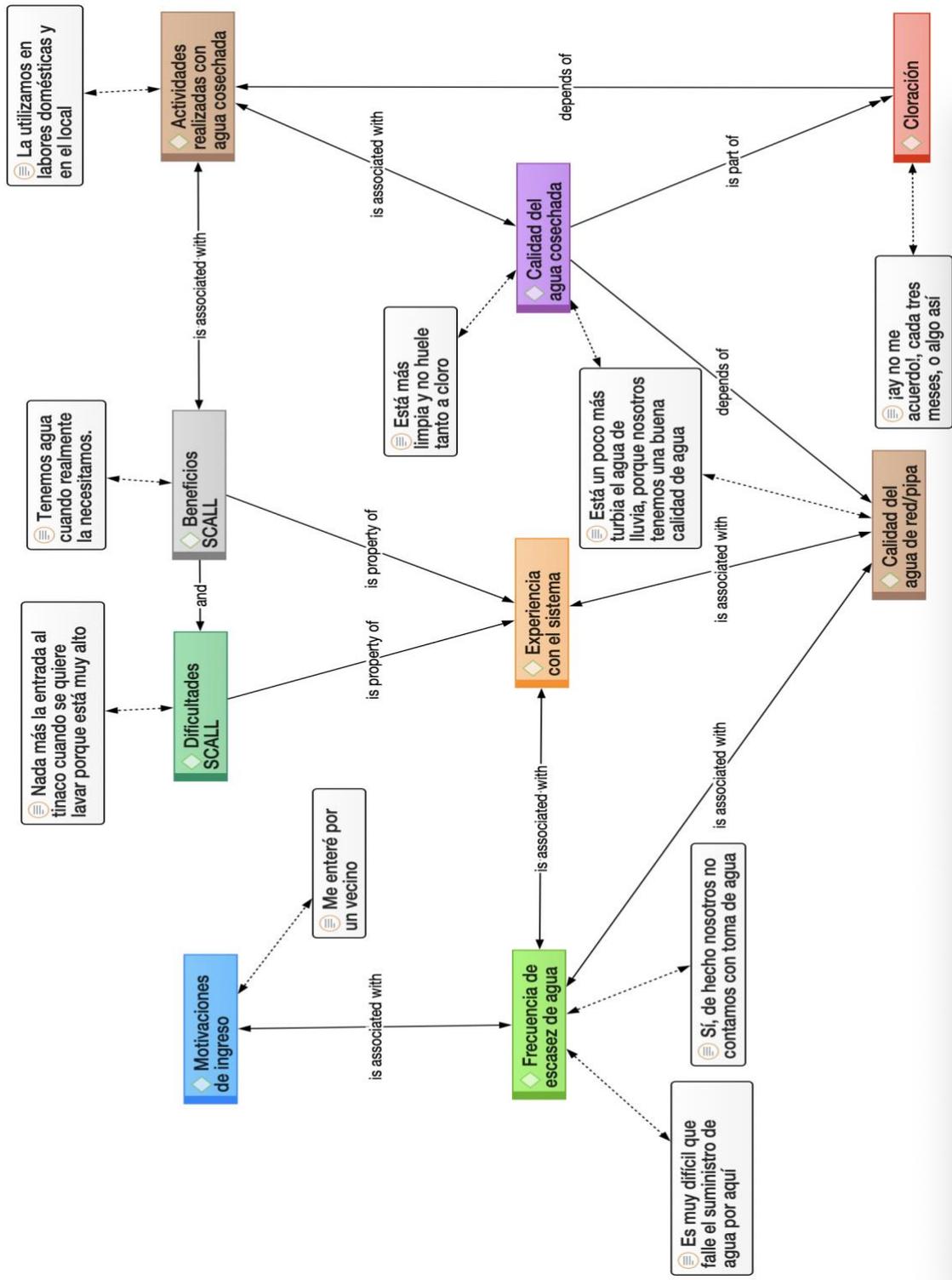
*Codificación de respuestas de entrevistas.*

<b>Codificación de respuestas de personas beneficiarias</b>	<b>Codificación de respuestas de personal del programa</b>
Actividades realizadas con agua cosechada	Recursos para capacitar a promotores y a beneficiarios
Beneficios sistema de captación de lluvia	Percepción del mantenimiento
Calidad del agua cosechada	Experiencias antes de ser beneficiarios
Calidad del agua de red/pipa	Atención a dudas
Cloración	Cuestiones laborales
Dificultades sistema de captación de lluvia	Dinámica de trabajo
Evaluación del programa	Dudas frecuentes de beneficiarios
Experiencia con el sistema	Dudas frecuentes de promotores
Frecuencia de escasez de agua	Adopción del sistema
Importancia cloración	Capacitación a beneficiarios
Motivaciones de ingreso	Problemas con la cloración
Personas encargadas del mantenimiento	El programa en la pandemia
Temporalidad mantenimiento	Percepción y problemas del programa
Soluciones previas al sistema de captación	Trabajo del promotor y técnico
Sugerencias al programa	Propuestas para el programa

El siguiente paso fue realizar redes relacionando todos los códigos definidos en el paso anterior, tanto para las personas beneficiarias como para trabajadores del programa. Se presentarán primeramente los resultados de las respuestas de las personas beneficiarias del programa.

Figura 5.1.

Red de codificaciones de respuestas de personas beneficiarias.



## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO 83

Tomando en cuenta los resultados obtenidos del análisis de las entrevistas de las personas beneficiarias, se pudo concluir lo siguiente:

1. La experiencia reportada se ve muy influida por la escasez de agua que viven en sus hogares, pues cuando las personas mencionaban que la frecuencia con la que les faltaba el agua era alta, mencionaban que los beneficios que percibían haber obtenido del sistema de captación de lluvia eran mayores que los percibidos por las personas con menos escasez experimentada en sus hogares.

*“Ya podemos hacer otras cosas más. Antes pues nada más lavábamos casi una vez a la semana”.*

(Mujer, Tláhuac, 38 años, comunicación personal, junio de 2021).

2. Con respecto a las motivaciones de ingreso, las personas beneficiarias mencionaron que había dos principales razones para inscribirse y querer formar parte del programa: 1) la escasez de agua de la red pública en sus hogares y 2) la opinión de familiares, conocidos o vecinos.

*“Un primo que sufre de desabasto de agua me invitó a inscribirme al programa”.*

(Hombre, Milpa Alta, 38 años, comunicación personal, junio de 2021).

3. La calidad del agua que reciben de la red pública influyó en la aceptación que tienen del sistema, pues cuando percibían que el agua de la red era de mala calidad (olor y color desagradables), mencionaban percibir que el agua de lluvia era de mejor calidad y les ayudaba para muchas más actividades que cuando el agua de la red era percibida como de buena calidad, llegando incluso a ocuparla para lavar sus alimentos y bañarse.

*“Está un poco más turbia el agua de lluvia, porque nosotros tenemos una buena calidad de agua”.*

(Mujer, Milpa Alta, 40 años, comunicación personal, junio de 2021).

4. Un factor muy importante a considerar es que al preguntarles acerca de los pasos del mantenimiento que se deben de realizar, muchas personas mencionaron tener dudas sobre: la cloración adecuada del agua, ya que muchas personas no sabían exactamente la cantidad de pastillas de cloro que debían colocar en su contenedor, ni la frecuencia con la que debían hacerlo.

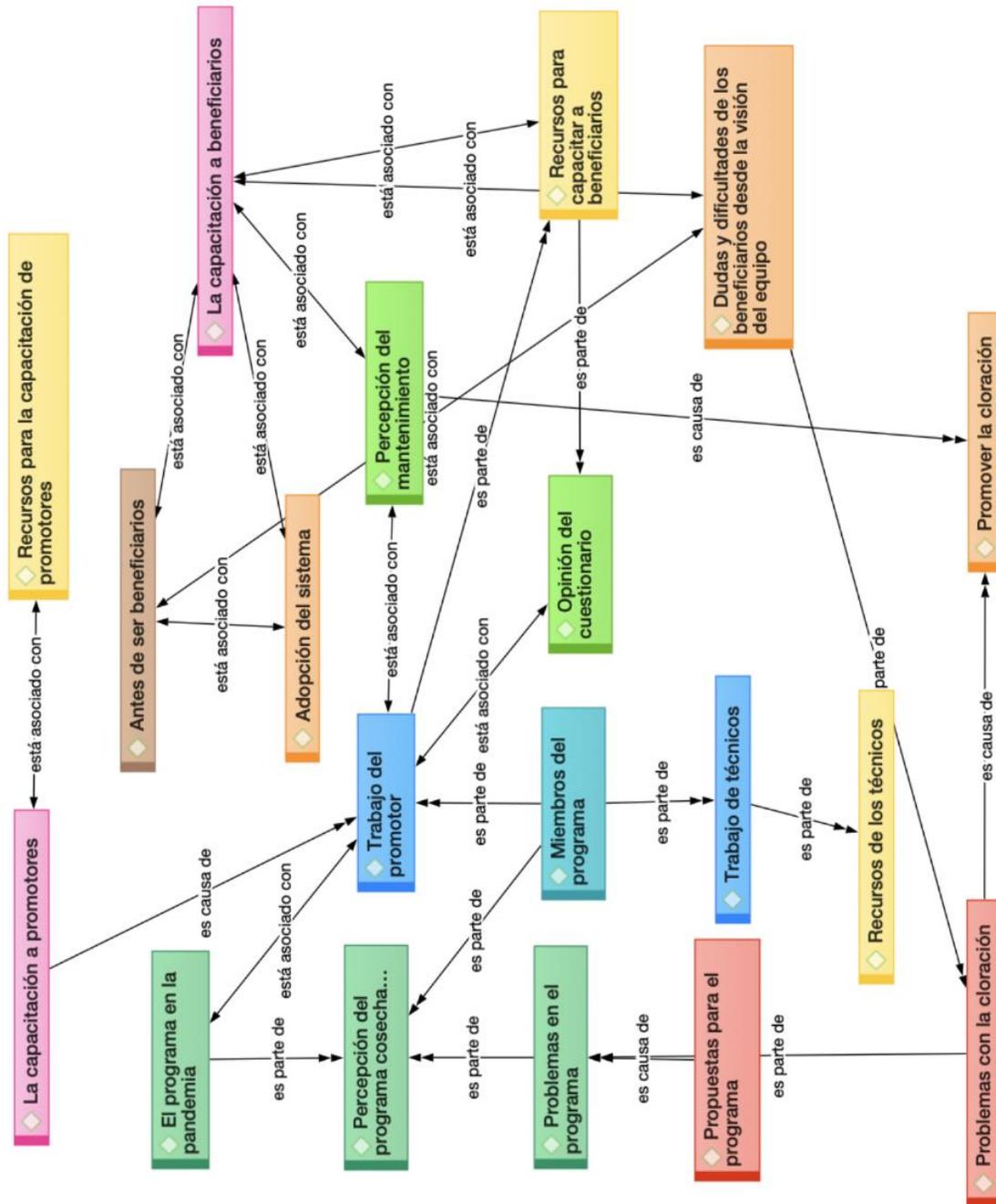
*“¡Ayy, no me acuerdo, cada tres meses o algo así”.*

(Mujer, Tláhuac, 48 años, comunicación personal, junio de 2021).

Los resultados obtenidos al realizar el análisis de las entrevistas a las personas trabajadoras fueron los siguientes:

Figura 5.2.

Red de codificaciones de respuestas de personal del programa.



## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO 85

1. Los promotores del programa mencionaron que han visto que varios compañeros realizan la capacitación de la manera incorrecta y eso afecta mucho a las personas, pues les crea confusión y dudas que provocan que realicen inadecuadamente el mantenimiento del sistema. En palabras de un entrevistado se menciona lo siguiente:

*“Me ha tocado ver las capacitaciones de otros compañeros y no tienen una continuidad, sino que explican todo el proceso, pero saltándose, entonces como que revuelven al beneficiario”.*

(Promotor, hombre, norte, comunicación personal, junio de 2021).

2. Con respecto a la apropiación del sistema, una persona entrevistada mencionó que el hecho de sufrir o no de escasez de agua potable es un factor importante para que la gente utilice el agua en muchas actividades y se preocupe de la calidad del agua, pues si las actividades para las que necesita el agua son mínimas, la calidad no será relevante para las personas:

*“Si tu realmente no has sufrido de agua, entonces difícilmente te vas a apropiarse de ese sistema, no vas a darle el uso que necesita ¿no?, te va a dar igual si el agua sale de excelente calidad, si el agua sale de mediana calidad o de muy mala calidad”.*

(Promotora, mujer, sur, comunicación personal, junio de 2021).

3. Cuando se les preguntó acerca de los pasos del mantenimiento, los trabajadores mencionaron que, en su experiencia, lo que más les cuesta entender a las personas beneficiarias es vaciar el separador de primeras lluvias y la cloración del agua, pues muchas veces las equivalencias que deben de hacer con respecto a la cantidad de cloro se les dificulta, y el separador de lluvias no lo vacían después de cada lluvia por creer que es desperdiciar agua u olvidar hacerlo.

*“Las inquietudes son respecto a la proporción del cloro que hay que colocar si su almacenamiento se encuentra en determinada altura, entonces es todo un proceso de hacer las conversiones y las equivalencias los revuelve”.*

(Promotor, hombre, norte, comunicación personal, junio de 2021).

## **Fase 2: Entrevistas semi-estructuradas de diagnóstico**

### **Análisis de las entrevistas**

Al igual que en las entrevistas analizadas en la fase uno, las entrevistas a personas beneficiarias con caudalímetros en sus sistemas fueron realizadas vía telefónica y posteriormente se transcribieron literalmente en un programa de procesador de textos y posteriormente se exportaron las transcripciones a un programa especializado en el análisis cualitativo de datos para analizar las 78 entrevistas realizadas y realizar codificaciones de las respuestas otorgadas por las personas que participaron en las entrevistas. Las respuestas fueron clasificadas en siete códigos diferentes:

1. Usos del agua de lluvia.
2. Frecuencia del uso del agua de lluvia del sistema.
3. Experiencias previas a la obtención del sistema.
4. Beneficios del uso del agua de lluvia del sistema.
5. Desventajas del uso del agua de lluvia del sistema.
6. Influencia de las visitas mensuales de los trabajadores.
7. Emociones asociadas al uso del agua de lluvia obtenida con el sistema.

Una vez codificadas las respuestas tomando como base las categorías mencionadas, se realizaron redes con las citas más destacadas por parte de las personas entrevistadas. El siguiente paso fue realizar la interpretación de datos con la ayuda del programa antes mencionado. A continuación, se muestra la descripción de cada una de las redes realizadas con las categorías definidas.

**Red asociada a la categoría “Usos del agua de lluvia”**

Cuando se les preguntó acerca de las actividades para las que usaban el agua que cosechaban con su sistema, todas las personas entrevistadas respondieron que no la ocupan para beber ni para cocinar, ya que en la capacitación que se les dio el día que se les instaló el sistema, se les mencionó que no tenía la calidad para poder utilizarse en dichas actividades, sin embargo, mencionan que se les comentó que sí es posible usarla para realizar todas las demás actividades del hogar en las que el agua sea necesaria (limpieza del hogar, higiene personal, riego de plantas, mantenimiento de animales, etc.).

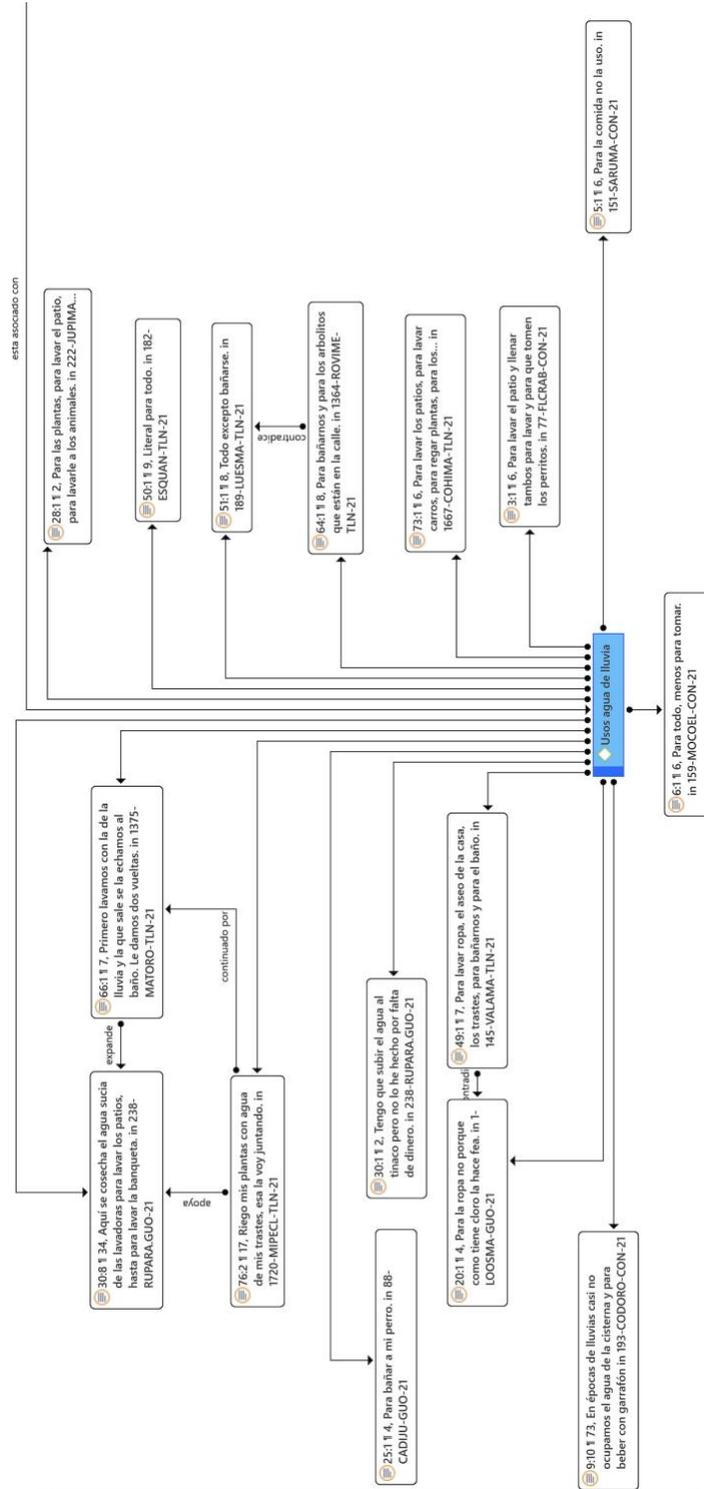
A pesar de esto, la gran mayoría de los entrevistados mencionaron que no usan el agua de lluvia para actividades de higiene personal (bañarse, rasurarse, lavarse los dientes y la cara, entre otras) y las razones fueron principalmente dos:

1. No se sienten seguros de usar el agua de lluvia para esas actividades debido a la calidad que tiene, ya que al no ser segura para beber o cocinar, temen sufrir algún tipo de consecuencia negativa al usarla para las actividades mencionadas, como irritaciones en la piel.
2. No tienen la infraestructura para poder usar el agua de lluvia en estas actividades y no les es posible hacer modificaciones a su hogar (o sistema) para aprovecharla al máximo debido al gasto económico que representa.

Retomando lo mencionado anteriormente, la mayoría de los entrevistados mencionaron que, aunque no usen el agua de lluvia para bañarse, sí utilizan el agua de los primeros minutos de su ducha para usarla en las descargas del excusado o para lavar su patio, pues saben que cuidar el agua y ahorrarla lo más posible es vital para poder tener agua disponible para sus actividades cotidianas.

Con respecto a las actividades de limpieza del hogar, de la misma manera que el punto anterior, la mayoría mencionó que sí usan el agua de lluvia para dichas actividades, pero también la reciclan, es decir, la usan primero para actividades que requieren que el agua esté limpia (lavar la ropa, trastes o bañarse) y la almacenan en algún contenedor para posteriormente poder usarla para limpiar su casa, su auto, regar sus plantas o limpiar el área de sus mascotas. La mayoría mencionó que también usan el agua de lluvia para bañar a sus mascotas o a su ganado (en caso de que tengan) y que durante los meses de lluvias (de mayo a noviembre) casi no usan el agua de la red pública, más que para beber y cocinar.

Figura 5.3.  
Red asociada a la categoría “usos del agua de lluvia”.



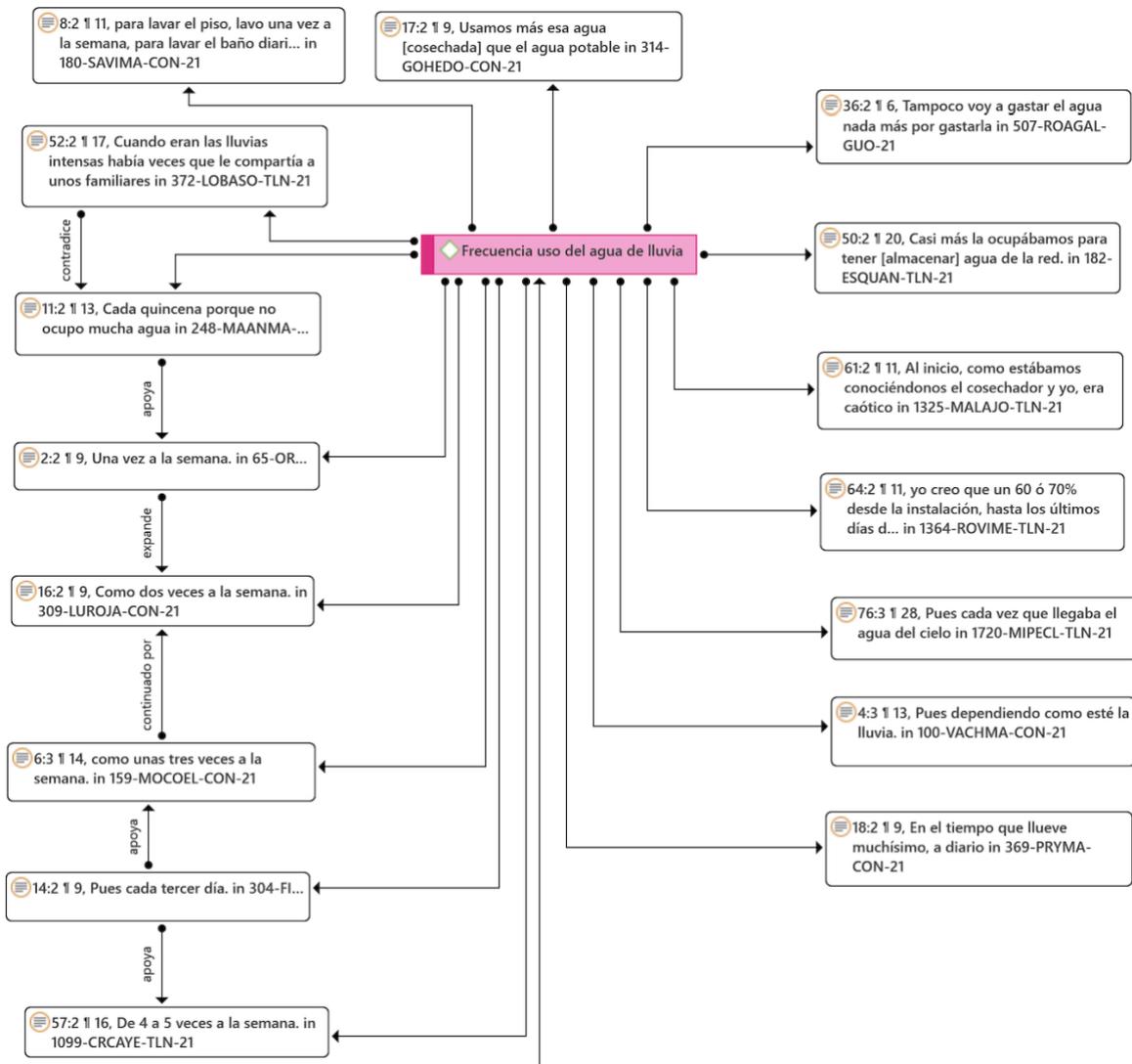
**Red asociada a la categoría “Frecuencias del uso del agua de lluvia del sistema”**

Cuando se les preguntó sobre la frecuencia con la que usan agua de lluvia, la gran mayoría respondió que usan el agua diariamente o cada tercer día (en épocas de lluvia) debido a que el agua que capta es bastante, incluso una persona comentó que era tanta el agua, que a veces la compartía con algunos familiares. Dos personas entrevistadas mencionaron que cuando llueve mucho, usan más el agua de lluvia que el agua de la red pública. Otro entrevistado comentó que él considera que sí es mucha agua la que se capta, pero que trata de usarla moderadamente pues dice que *“tampoco voy a gastar el agua nada más por gastarla”*. Una mujer entrevistada respondió que en un inicio no usaba tanto el agua que cosechaba ya que no sabía cómo manejar adecuadamente el sistema, pues en sus propias palabras menciona que *“nos estábamos conociendo el cosechador y yo y era caótico”*, pero que una vez que aprendió a utilizarlo, comenzó a usar el agua de lluvia cuatro o cinco veces a la semana. Las personas que no la usan mucho (debido a las razones mencionadas en la imagen anterior) refieren usarla cada quince días o una o dos veces a la semana.

La ONU menciona que el promedio de agua necesario para cubrir las necesidades básicas de una persona es de 110 litros por día (World Water Assessment Program [WWAP], 2018), y ya que a las personas participantes del programa que se les instala el cosechador de mayor capacidad pueden almacenar en un día lluvioso hasta 2,500 litros, esto significa que con una sola lluvia sería suficiente para que puedan realizar sus actividades cotidianas (que no requieran agua potable) sin ningún problema por aproximadamente 20 días.

Figura 5.4.

Red asociada a la categoría "frecuencia del uso del agua de lluvia del sistema".



**Red asociada a la categoría “Experiencias previas a la obtención del sistema”**

Las respuestas que se recolectaron al preguntar acerca de la experiencia previa al obtener su cosechador de lluvia fueron similares entre ellas, a excepción de un par de entrevistados que dieron respuestas opuestas al resto, la mayoría respondió que ya captaban lluvia antes de obtener su sistema, aunque lo hacían de forma muy rústica, pues colocaban contenedores de plástico en las caídas de agua de su techo o hacían pequeñas canaletas para dirigir el agua a zonas donde pudieran almacenarla (contenedores, cubetas, botes, etc.). Algo importante a resaltar es que algunos entrevistados mencionaron que las razones para captar agua antes de obtener el sistema de captación de lluvia era evitar la acumulación de agua en sus patios o en las paredes de sus hogares y así evitar daños a la estructura de los mismos, más que la intención de captar lluvia con el objetivo de usarla para sus actividades diarias.

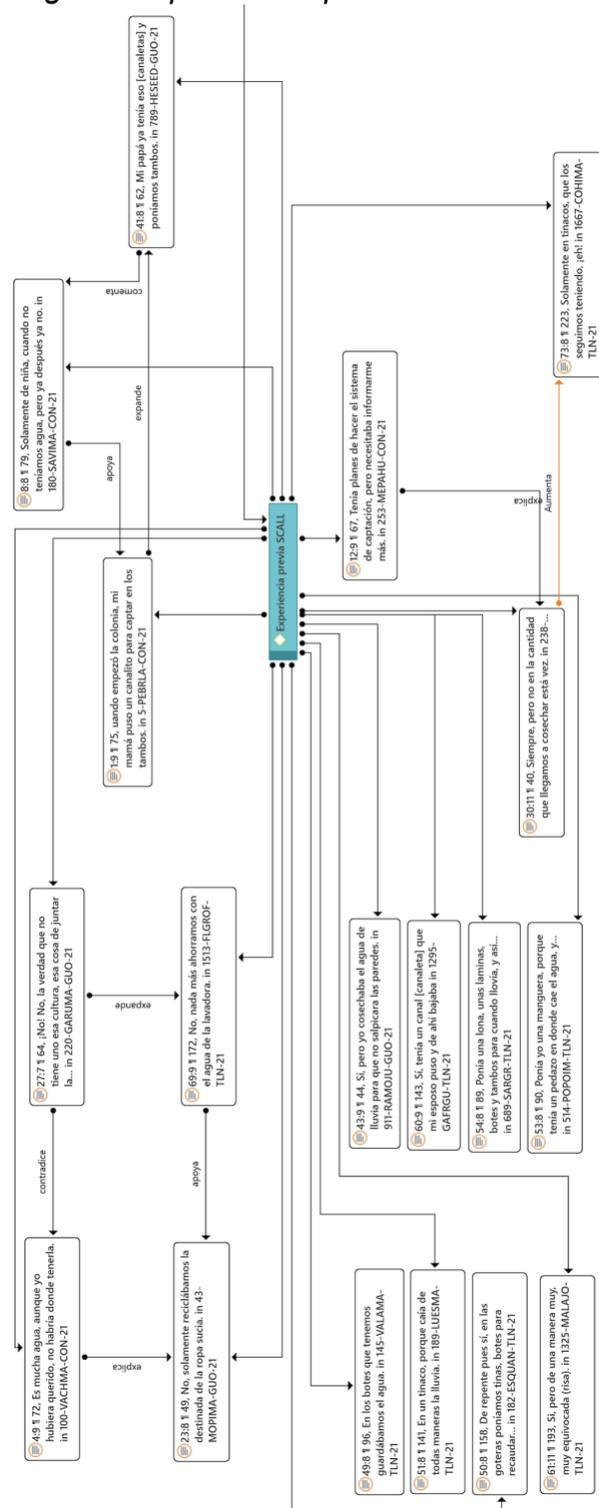
Otros entrevistados mencionaron que previamente ya tenían interés en captar agua de lluvia, pero les hacía falta informarse más al respecto y contar con el recurso para poder realizar las adaptaciones necesarias en su hogar, pues la cantidad de agua que podían cosechar era bastante y sin hacer dichas modificaciones, en sus propias palabras, *“aunque yo hubiera querido, no había dónde tenerla”*.

Dos entrevistadas mencionaron que previamente, no cosechaban agua de lluvia de ninguna forma, pero procuraban reciclar el agua que utilizaban lo más posible, por ejemplo, reutilizando el agua con la que se lavaba la ropa o los primeros minutos del baño. Solamente un entrevistado mencionó que no captaba agua de lluvia de ninguna forma y no reciclaba el agua, ya que *“la verdad que no tiene uno esa cultura”*, pero que ha comenzado a identificar las ventajas de hacerlo ahora que tiene el sistema en su casa.

En pocas palabras, la mayoría de los participantes mencionaron tener conciencia de la importancia de captar agua de lluvia y de cuidar el agua, haciendo notar que la cosecha de lluvia es una alternativa aceptada desde hace tiempo y que explica las razones de que haya muchas personas inscribiéndose en el programa cada año.

Figura 5.5.

Red asociada a la categoría “experiencias previas a la obtención del sistema”.



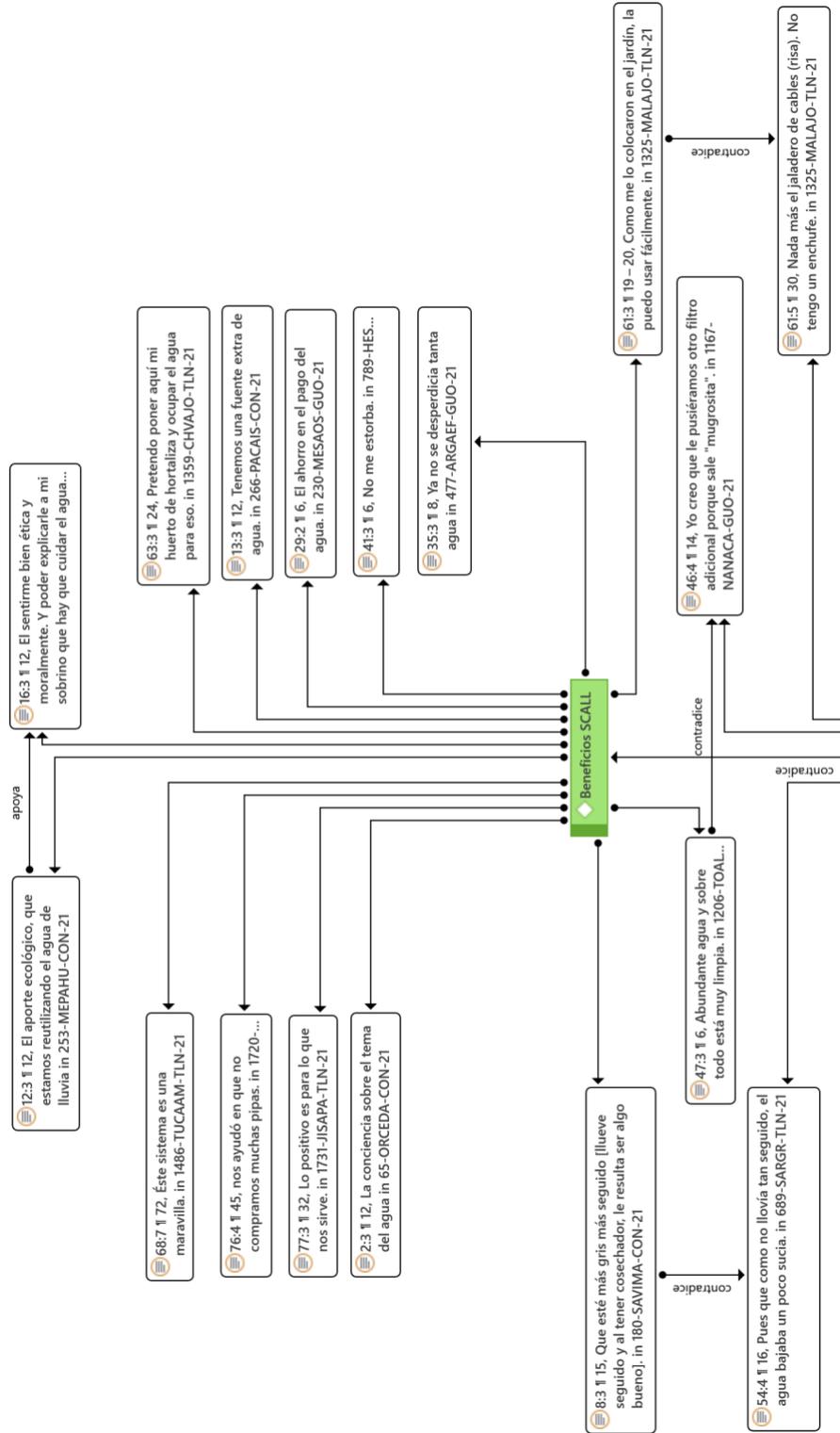
**Red asociada a la categoría “Beneficios del uso del agua de lluvia”**

Cuando a las personas se les preguntó acerca de los principales beneficios que han identificado obtener a partir de tener el sistema de captación de lluvia en casa, la mayoría respondió que el ahorro económico es el más significativo, pues antes del sistema, solían comprar pipas de agua para poder abastecerse de agua en sus hogares y realizar sus actividades diarias (limpieza del hogar, higiene personal, riego de plantas, mantenimiento de animales, etc.) y era un gasto significativo que se debía realizar cada mes aproximadamente (entre \$500 y \$1,000 MNX por cada pipa).

Los entrevistados más jóvenes (entre 26 y 34 años) mencionaron que el mayor beneficio identificado por ellos es el aporte ecológico que se está haciendo al realizar este tipo de acciones y la conciencia que se está creando en la sociedad mexicana sobre la importancia de cuidar el agua. Incluso mencionan que el formar parte del programa les ha hecho sentirse *“bien ética y moralmente”*, ya que ahora pueden explicar y enseñar a las nuevas generaciones el cuidado del agua.

Figura 5.6.

Red asociada a la categoría “beneficios del uso del agua de lluvia”.



**Red asociada a la categoría “Desventajas del uso del agua de lluvia”**

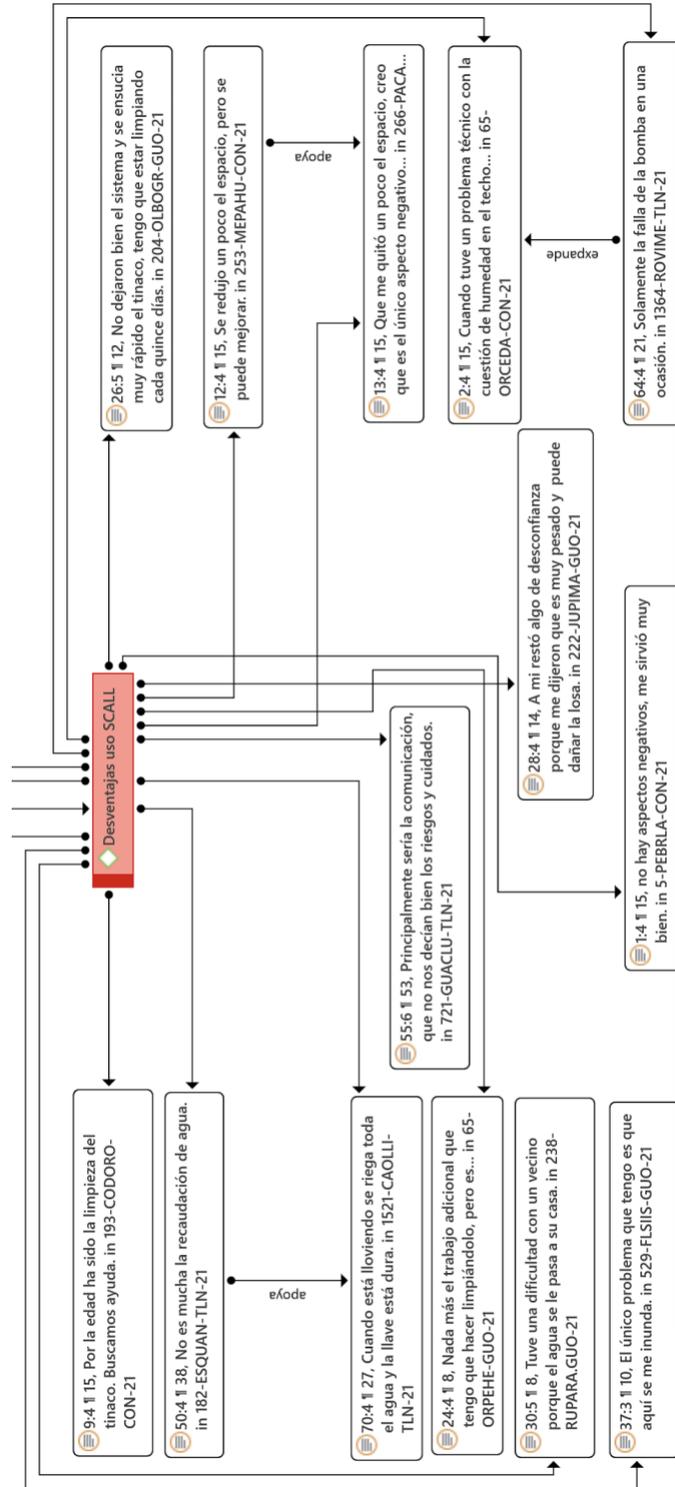
Con respecto a las desventajas identificadas por las personas entrevistadas, la mayoría mencionaron que el principal problema al que se han enfrentado al tener el sistema es la limpieza del contenedor, ya que es muy grande y limpiarlo representa un gran esfuerzo de parte de ellos, por lo que han tenido que buscar soluciones a esto, como lo es el solicitar ayuda de personas más jóvenes (nietos, hijos, sobrinos, etc.), pagar para que algún experto realice la limpieza, o en caso de no tener alternativas, no limpiarlo y esperar que no se ensucie mucho el contenedor.

Algunos entrevistados mencionaron que una desventaja es que, a pesar del tamaño de su sistema, la captación de agua no es tanta como les gustaría, ya que, al llegar con mucha presión, el agua sale por los bordes y solo una parte logra llegar al contenedor principal, por lo que no tienen agua suficiente para sus actividades diarias.

Dos entrevistadas mencionaron que una desventaja que han experimentado con el sistema es el tener problemas con sus vecinos, puesto que una menciona que, debido a la ubicación de su sistema, cuando éste se llena y sigue lloviendo, el agua que sale del contenedor inunda la casa de su vecino, lo que le puede provocar daño estructural a su casa. La segunda entrevistada menciona que un vecino le comentó que tener el sistema en el techo de su hogar es peligroso y puede provocar daño en la estructura debido al peso del contenedor (ya que, según datos del programa, el contenedor de mayor capacidad puede llegar a pesar una tonelada cuando está a su máxima capacidad).

Figura 5.7.

Red asociada a la categoría “desventajas del uso del agua de lluvia”.



**Red asociada a la categoría “Influencia de las visitas mensuales de los trabajadores”**

Al indagar en la repercusión que tuvieron en los entrevistados las visitas mensuales por parte de los trabajadores, solamente cuatro (el 5%) respondieron que no percibían tal repercusión, puesto que ellos mencionan que son conscientes de los cuidados y el mantenimiento que se le debe de dar al sistema, por lo que, si los visitaban o no, ellos mencionan que no hubiera habido diferencia, pues es responsabilidad de ellos mismos el realizar dichas acciones.

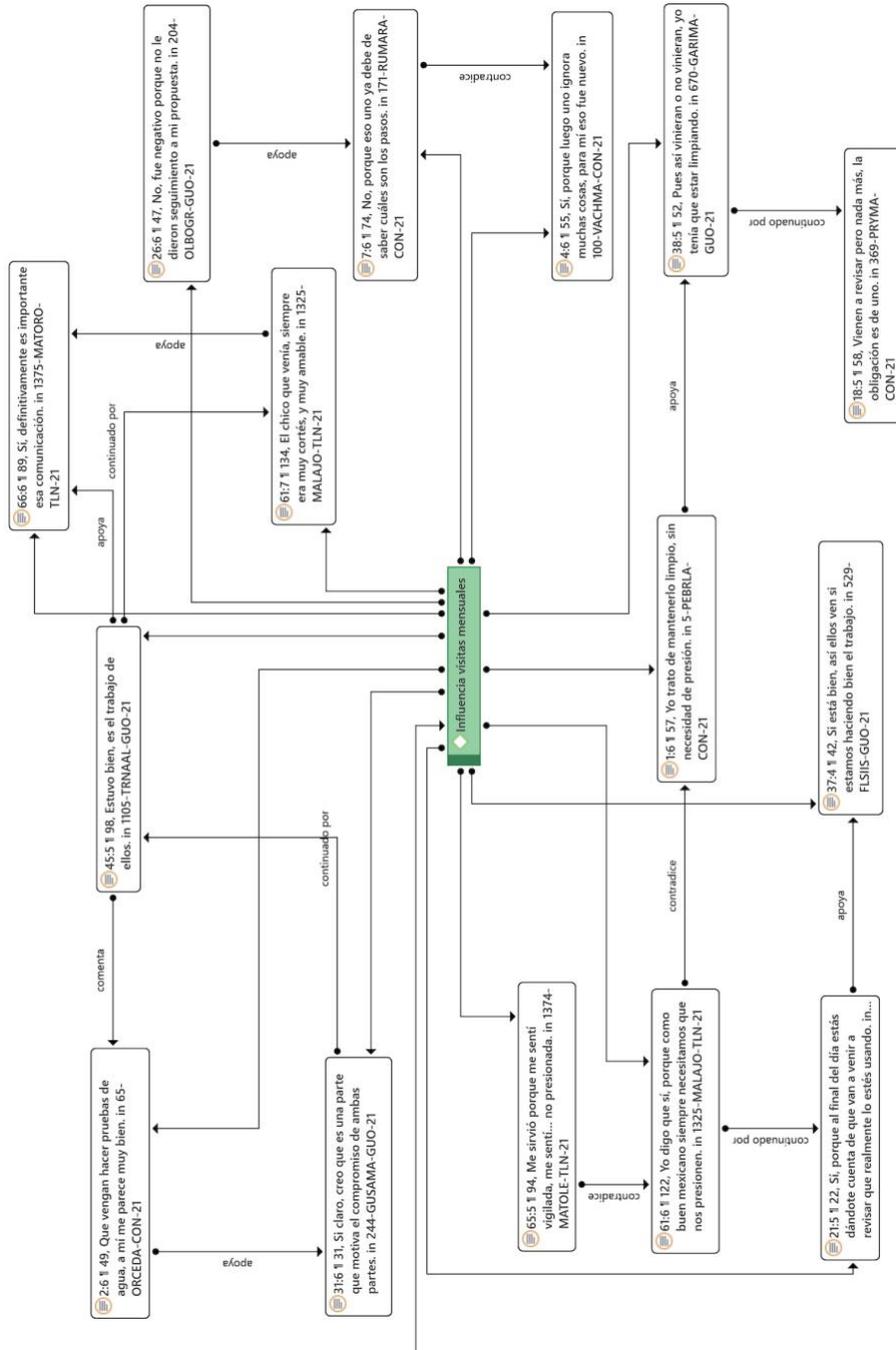
Un entrevistado mencionó que tuvo influencia negativa en su caso, puesto que, al recibir las visitas, él hizo una recomendación para la mejora del programa y de su sistema y no fue tomada en cuenta, lo que le hizo sentir rechazo por las posteriores visitas que recibió.

El resto de las personas que respondieron la entrevista mencionaron que estaban muy agradecidos y contentos con las visitas que recibieron, pues les ayudaron a resolver muchas dudas que tenían y a entender mejor el funcionamiento del sistema, para así sacarle mayor provecho.

En resumen, la mayoría de las personas entrevistadas mencionan que la influencia que tuvieron las visitas mensuales en ellos es positiva, pues se sintieron acompañados y seguros al momento de realizar el mantenimiento del sistema y los que refirieron no creer que había repercusiones en ellos mencionan haber recibido la capacitación necesaria en la visita de instalación para realizar el mantenimiento por su cuenta.

Figura 5.8.

Red asociada a la categoría “influencia de las visitas mensuales de los trabajadores”.



**Red asociada a la categoría “Emociones asociadas al uso del agua de lluvia obtenida con el sistema”**

Al hacer una recapitulación de las emociones mencionadas por las personas, el resultado fue que la mayoría son emociones positivas asociadas a la adquisición del sistema y del uso que pueden hacer del agua cosechada, las emociones más repetidas fueron: tranquilo, feliz, emocionado, agradecido y contento. Las emociones no tan frecuentes, pero que igual fueron mencionadas fueron: alivio, a gusto, sorpresa (por conocer el sistema y sus beneficios) y privilegiados (ya que no todas las personas pueden obtener el sistema, pues deben cumplir requisitos específicos).

Por último, las emociones negativas que algunos participantes mencionaron fueron miedo y preocupación y al preguntar acerca de las razones de esto, mencionaron que se sienten así debido al desconocimiento total que tenían al inicio con respecto al funcionamiento del sistema, a no saber si las modificaciones que se les solicitaron las habían realizado de forma correcta, ya que desconocían el sistema y no sabían cómo se instalaría. Por último, mencionaron sentir preocupación una vez de tener el sistema en casa, pues temían realizar algún paso del mantenimiento de forma incorrecta y descomponerlo.

Una vez terminado el análisis de las entrevistas, se pudo concluir que las variables riesgos, actitudes, normas y autorregulación resultaron ser importantes para el estudio de la aceptación del agua de lluvia como fuente alternativa de agua en la Ciudad de México, por lo que el siguiente paso a seguir en esta investigación es desarrollar, validar y aplicar un instrumento tomando en cuenta las variables identificadas en esta primera parte de la investigación.



## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

### Fase 3: Construcción de instrumento basado en modelo RANAS

#### Análisis del instrumento

Considerando como base el modelo RANAS de cambio conductual desarrollado por Contzen y Mösler (2015) en el que se describen cuatro pasos que se deben seguir para poder realizar un cambio de comportamiento efectivo en la población objetivo, los cuáles son: 1. Identificar los potenciales factores de comportamiento; 2. Medir y determinar los factores de comportamiento identificados; 3. Seleccionar la técnica de cambio de comportamiento dependiendo del factor identificado en el paso 1; 4. Aplicar y evaluar las estrategias de cambio de comportamiento; se desarrolló un instrumento con dos objetivos principales: 1) conocer las variables que influyen en que las personas participantes tengan una buena aceptación del agua de lluvia cosechada con el sistema de captación de agua de lluvia (SCALL) y 2) diferenciar a las personas que usan el agua de lluvia en sus actividades de higiene personal y aseo del hogar, y las que no la usan para comparar ambos grupos e identificar las variables que influyen en éstas diferencias.

Al realizar la aplicación de la escala a través de una plataforma digital de formularios en línea, las respuestas se capturaron en una tabla de Excel, lo que hizo más fácil el proceso de exportar los datos al programa estadístico SPSS v.27. Se recodificaron las respuestas como valores numéricos, posteriormente se releeron detenidamente todos los ítems y se procedió a eliminar siete reactivos que se concluyó, no estaban encaminados a los objetivos del estudio. Después de esto, se corrieron los 38 ítems restantes para identificar valores extremos (mejor conocidos como *outliers*) y verificar si los ítems tenían una distribución normal. Se calcularon los índices de asimetría y curtosis y se eliminaron todos aquellos ítems que tuvieran un valor mayor a  $\pm 2$ . Al finalizar, se eliminaron 16 ítems. La tabla quedó de la siguiente forma:

**CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 102  
MÉXICO**

**Tabla 5.2.**

*Tabla asimetría y curtosis de la escala.*

Ítem	Media	D.E.	Asimetría <sup>1</sup>	Curtosis <sup>2</sup>
R1	3.61	1.248	-.561	-.635
N1	4.37	1.035	-1.669	2.109
<b>H1</b>	4.61	.820	<b>-2.783</b>	<b>8.361</b>
<b>S1</b>	4.56	.921	<b>-2.516</b>	<b>6.165</b>
N2	4.48	.917	-1.985	<b>3.670</b>
S2	3.84	1.370	-.858	-.531
<b>N3</b>	4.54	.919	<b>-2.269</b>	<b>4.937</b>
<b>R2</b>	4.61	.875	<b>-2.693</b>	<b>7.243</b>
N5	3.08	1.461	-.070	-1.297
H5	2.72	1.561	.295	-1.419
R3	3.93	1.420	-.992	-.455
N6	3.62	1.342	-.614	-.727
S6	2.00	1.270	1.053	-.031
N7	2.41	1.334	.572	-.702
H7	4.16	1.087	-1.184	.631
S7	2.94	1.636	.084	-1.611
R4	2.59	1.456	.364	-1.232
N8	2.84	1.174	.033	-.541
<b>H8</b>	4.47	1.012	<b>-2.127</b>	<b>3.882</b>
S8	4.22	1.046	-1.326	1.134
N9	1.97	1.283	1.132	.118
<b>S9</b>	4.63	.793	<b>-2.602</b>	<b>7.095</b>
<b>R5</b>	4.59	.849	<b>-2.457</b>	<b>6.203</b>
<b>H10</b>	4.48	.901	<b>-2.041</b>	<b>4.100</b>
<b>S10</b>	4.75	.710	<b>-3.464</b>	<b>12.521</b>
<b>N11</b>	4.82	.723	<b>-4.514</b>	<b>20.015</b>
<b>H11</b>	4.67	.778	<b>-2.948</b>	<b>9.135</b>
<b>R6</b>	4.73	.707	<b>-3.430</b>	<b>13.176</b>
<b>N12</b>	4.51	.991	<b>-2.152</b>	<b>3.888</b>
<b>N13</b>	4.64	.818	<b>-2.774</b>	<b>7.999</b>
<b>S13</b>	4.67	.821	<b>-3.094</b>	<b>9.815</b>
R7	4.11	1.312	-1.290	.357

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 103 MÉXICO

H14	3.36	1.459	-.311	-1.247
<b>S14</b>	4.67	.844	<b>-3.134</b>	<b>9.856</b>
H15	3.34	1.582	-.358	-1.412
R8	3.96	1.277	-.982	-.142
H16	4.01	1.217	-1.059	.101
R9	3.88	1.345	-.883	-.494

Nota \*\*p<.001    <sup>1</sup>Error estándar de la asimetría = .120    <sup>2</sup>Error estándar de la curtosis = .240

*Nota. Los ítems marcados en negritas son los ítems que se eliminaron por tener un valor mayor a +/-2.*

Una vez que se eliminaron los ítems que no tenían distribución normal, se procedió a realizar el análisis factorial (AF) de la escala con los ítems restantes (22 ítems). Al comenzar a realizar el análisis, se obtuvo un valor de .73 en la prueba de adecuación de muestreo de KMO y valores significativos en la prueba de esfericidad de Bartlett ( $\chi^2= 1582.79$ ; gl= 231 y  $p < .000$ ) lo que significa que la escala cumple con los criterios para poder realizar el análisis factorial.

El análisis factorial se realizó con rotación *Varimax* con normalización de Kaiser; se eliminaron los factores con menos de tres ítems quedando con 17 ítems agrupados en cinco factores. Sin embargo, al obtener el valor alfa de Cronbach por cada factor, se eliminó el factor cinco debido a que su valor fue de  $\alpha = .281$ , por lo que la escala final quedó integrada por 14 ítems agrupados en cuatro factores que se presentan en la tabla 5.3.

**Tabla 5.3.**

*Escala final.*

Ítems	Carga factorial			
	1	2	3	4
<b>Factor 1. Conocimientos sobre el uso de agua de lluvia</b>				
S8. Cada semana verifico que esté usando adecuadamente el agua de lluvia.	.715			
H16. Sé qué hacer si hay algún problema con mi sistema.	.613			
H7. Cada vez uso más el agua de lluvia en mis quehaceres.	.605			
<b>Factor 2. Modificaciones para mejorar el uso del agua de lluvia</b>				
S2. Planeo realizar modificaciones en mi hogar para aprovechar mejor el agua de lluvia.		.386		

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 104 MÉXICO

H5. He realizado modificaciones en mi sistema para aprovechar mejor el agua de lluvia. .803

H15. He realizado modificaciones en mi casa para aprovechar mejor el agua de lluvia. .720

### Factor 3. Riesgos asociados al uso de agua de lluvia

R9. Usar el agua de lluvia para cocinar provoca problemas estomacales. .757

R8. Usar agua de lluvia de mala calidad provoca problemas en la piel. .754

R7. Las personas pueden enfermarse si se usa agua de lluvia de mala calidad. .734

R3. Beber el agua de lluvia que cosecho es peligroso para la salud. .549

### Factor 4. Normas asociadas al uso de agua de lluvia

N2. Los promotores del programa aprueban el uso que le doy al agua de lluvia. .343

N7. Otros beneficiarios han hecho modificaciones al sistema para aprovechar mejor el agua de lluvia. .336

N6. Mis conocidos usan el agua de lluvia para las mismas actividades que yo. .778

N1. Mis vecinos aprueban el uso que hago del agua de lluvia. .568

<b>Varianza explicada por factor</b>	17.49%	14.64%	13.11%	9.21%
<b>Alfa de Cronbach por factor</b>	$\alpha = .58$	$\alpha = .55$	$\alpha = .66$	$\alpha = .41$
<b>Varianza explicada total</b>	54.46%			
<b>Alfa de Cronbach total</b>	$\alpha = .64$			

*Nota. Se presenta la escala final clasificada en los cuatro factores identificados.*

Al finalizar, el valor KMO fue de .735 y los valores de la prueba de esfericidad de Bartlett fueron significativos ( $\chi^2 = 980.34$ ;  $gl = 91$ ;  $p < .000$ ).

Tomando en cuenta el objetivo dos de esta fase, se dividió a la muestra total ( $n = 411$ ) en grupos para lograr diferenciar a las personas que realizan el comportamiento esperado de las personas que no lo realizan. Al finalizar, si se identifica que existe una gran diferencia entre las respuestas de los diferentes grupos de personas, eso significa que ese reactivo es significativo y puede dirigir el comportamiento objetivo del estudio. El análisis para diferenciar a las personas que realizan el comportamiento deseado de las que no lo hacen

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 105 MÉXICO

involucra tres pasos: 1. La muestra se debe dividir en dos: las personas que realizan el comportamiento de las que no lo realizan; 2. Se aplica la prueba t de Student para grupos independientes; 3. Se comparan los resultados y se define si las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas.

El primero paso que se debe realizar según lo sugerido por los autores del modelo RANAS (Contzen & Möslser, 2015) es definir las actividades para las que usan el agua de lluvia y agruparlas para que sea más fácil la clasificación de las personas en los grupos de comparación. Las actividades fueron clasificadas en dos categorías:

- a) Actividades de higiene personal: todas aquellas prácticas que ayudan a mantener la salud y a prevenir la propagación de enfermedades. Una característica de estas actividades es que el uso de agua es fundamental para cumplir los objetivos y es necesario que entren en contacto directo con la piel de las personas. En esta categoría se agruparon cuatro actividades.
- b) Actividades de aseo del hogar: todas aquellas actividades en las que se utiliza agua para limpiar diferentes zonas del hogar, así como limpiar los objetos de uso cotidiano como la ropa, los trastes, etc. En esta categoría se agruparon seis actividades.

**Tabla 5.4.**

*Actividades recomendadas para usar el agua de lluvia.*

<b>Higiene personal</b>		<b>Limpieza del hogar</b>	
Bañarse		Lavar ropa	
Lavarse las manos		Regar plantas	
Lavarse la cara		Lavar patio	
Lavarse los dientes		Descargas del excusado	
		Limpiar casa	
		Lavar trastes	
4 actividades realizadas	100%	6 actividades realizadas	100%
<b>3 actividades realizadas</b>	<b>75%</b>	<b>5 actividades realizadas</b>	<b>83.33%</b>

*Nota. Se clasificaron las actividades en las que se puede usar con el agua de lluvia y se identificó el porcentaje de aceptación basado en el número de actividades evaluadas.*

El siguiente paso que se realizó fue definir cómo se dividirían los grupos para posteriormente hacer las comparaciones entre ambos, para eso se definió lo que en este estudio significa que una persona sea identificada como realizadora de la actividad objetivo, que describirá con mayor detalle a continuación:

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 106 MÉXICO

- **Persona que realiza la actividad esperada:** personas que usan el agua de lluvia obtenida de su sistema de captación de lluvia, en al menos tres actividades de higiene personal (75%) y cinco actividades de aseo del hogar (83.3%).
- **Persona que no realiza la actividad esperada:** personas que no usan el agua de lluvia en las actividades mencionadas, o la ocupan en menor porcentaje del definido en el presente estudio para ser considerados como “realizadores”, ya sea porque usan algún otro tipo de agua o porque en general no realizan las actividades cotidianamente (dependiendo la actividad evaluada, se consideró como criterio que la realizaran al menos dos veces por semana).

Una vez definidos los criterios que se tomaron en cuenta para la delimitación de los grupos de comparación, se definieron tres tipos de personas realizadoras de las actividades y se procedió a analizar cada grupo para elegir los que serían utilizados como los grupos comparación entre las personas realizadoras de las actividades y las que no lo eran. Los tres tipos de personas realizadoras de las actividades fueron los siguientes:

**Tabla 5.5.**

*Tabla de personas clasificadas por grupos realizadores de las actividades de los no realizadores en porcentajes y número de personas.*

<b>Usan agua de lluvia...</b>	<b>Solo para aseo del hogar al 83.33% y 100%</b>	<b>Solo para higiene personal al 75% y 100%</b>	<b>Para ambos tipos de actividades al 75%, 83.3% y 100%</b>
<b>Realizadores de las actividades esperadas</b>	36.49% 150 personas	3.89% 16 personas	<b>18.73%</b> <b>77 personas</b>
<b>No realizadores de las actividades esperadas</b>	63.50% 261 personas	96.10% 395 personas	<b>81.26%</b> <b>334 personas</b>

*Nota. Se clasificó a todas los participantes dependiendo de qué tanto usan el agua para las actividades enlistadas. Se les dio posibilidad de no usar el agua en UNA actividad de cada categoría y aún así ser consideradas como personas realizadoras de la actividad objetivo.*

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 107 MÉXICO

Al obtener el análisis de comparación entre grupos independientes (t de Student) de las tres clasificaciones de realizadores de las actividades, en la clasificación de “*solo para aseo del hogar*”, no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los factores del instrumento realizado, por lo que esta clasificación quedó descartada. Al realizar la prueba t para grupos independientes de la clasificación de “*ambos tipos de actividades*” se encontraron diferencias significativas entre realizadores y no realizadores en los siguientes ítems:

**Tabla 5.6.**

*Prueba t de Student para comparación con realizadores “ambos tipos de actividades”.*

Ítem/ factor	Sig. a p<.05	t <sup>1</sup>	Puntaje promedio
N6. Mis conocidos usan el agua de lluvia para las mismas actividades que yo.	$\alpha = .009$	-2.64	No: 3.5 Sí: 3.9
N1. Mis vecinos aprueban el uso que hago del agua de lluvia.	$\alpha = .010$	-2.62	No: 4.3 Sí: 4.6
R7. Las personas pueden enfermarse si se usa agua de lluvia de mala calidad.	$\alpha = .024$	2.28	No: 4.1 Sí: 3.7
Sumatoria Factor 4	$\alpha = .025$	-2.27	--

<sup>1</sup>gl = 409

*Nota. Los grupos que se compraron se clasificaron como “grupo que NO realiza ambos tipos de actividades con agua de lluvia” y “grupo de SÍ realiza ambos tipos de actividades con agua de lluvia”, pero para resumirlo, en la tabla se hace referencia a dichos grupos como “No” y “Sí”.*

Debido a que el tamaño de la muestra que se contrastó para la última clasificación de realizadores y no realizadores era pequeña, se utilizó la prueba U de Mann–Whitney, ya que el tamaño de la n es de 16 y para poder realizar la prueba t de Student se debe de contar la menos con una n = 30 (Hernández et al., 2014).

Al correr la prueba U de Mann–Whitney para grupos independientes entre realizadores y no realizadores “*solo para higiene personal*” se encontraron diferencias significativas en los siguientes ítems y factores, quedando de la siguiente manera:

**CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 108 MÉXICO**

**Tabla 5.7.**

*Prueba U de Mann–Whitney para comparación con realizadores “solo de higiene personal”.*

Ítem/ factor	Sig. a p<.05
H7. Cada vez uso más el agua de lluvia en mis quehaceres.	$\alpha = .017$
H5. He realizado modificaciones en mi sistema para aprovechar mejor el agua de lluvia.	$\alpha = .045$
Sumatoria Factor 1	$\alpha = .020$
Sumatoria Factor 3	$\alpha = .021$
Sumatoria Factor 4	$\alpha = .058$
Sumatoria Escala Total	$\alpha = .003$

Debido a la gran diferencia entre el número de personas clasificadas en los grupos comparados (3.89% realizadores contra 96.10% no realizadores), se decidió hacer una comparación entre dos grupos similares en tamaño, por lo que se eligieron al azar un número similar de casos dentro de la muestra de no realizadores para poder hacer la comparación. Los grupos quedaron de la siguiente manera:

**Tabla 5.8.**

*Datos sociodemográficos de los grupos pequeños comparados.*

Variables sociodemográficas	Número de personas por grupo	
	Realizadores	No realizadores
Sexo:	<b>1= 10</b>	<b>1= 11</b>
• 1= Mujer	<b>2= 6</b>	<b>2= 6</b>
• 2= Hombre		
Tipo de clorador:	<b>1= 5</b>	<b>1= 7</b>
• 1= Lineal	<b>2= 11</b>	<b>2= 10</b>
• 2= Flotante		
Edad:	<b>1= 12</b>	<b>1= 14</b>
• 1= 21 a 52	<b>2= 4</b>	<b>2= 3</b>
• 2= 53 a 83		
Nivel de estudios:	<b>1= 4</b>	<b>1= 4</b>
• 1= Educación básica/ sin estudios	<b>2= 5</b>	<b>2= 4</b>

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

• 2= Bachillerato	<b>3= 7</b>	<b>3= 9</b>
• 3= Licenciatura/ Posgrado		
Alcaldía:	<b>1= 4</b>	<b>1= 5</b>
• 1= Zona urbana	<b>2= 12</b>	<b>2= 12</b>
• 2= Zona semi-rural		

*Nota. Los detalles de las personas participantes que fueron elegidas para la comparación entre grupos pequeños se muestran en los apéndices 11 y 12.*

Al realizar la prueba U de Mann–Whitney entre los grupos pequeños se obtuvieron los siguientes resultados:

### Tabla 5.9.

*Prueba U de Mann–Whitney para comparar realizadores de no realizadores “solo de higiene personal”.*

Ítem/ Factor	Sig. a $p < .05$
H7. Cada vez uso más el agua de lluvia en mis quehaceres.	$\alpha = .013$
H5. He realizado modificaciones en mi sistema para aprovechar mejor el agua de lluvia.	$\alpha = .011$
H15. He realizado modificaciones en mi casa para aprovechar mejor el agua de lluvia.	$\alpha = .050$
Sumatoria Factor 1	$\alpha = .026$
Sumatoria Factor 2	$\alpha = .018$
Sumatoria Factor 4	$\alpha = .039$
Sumatoria Escala Total	$\alpha = .003$

Al hacer la comparación entre los realizadores de los no realizadores, se identificó que los grupos tenían características sociodemográficas similares, por lo que se decidió realizar comparaciones entre estos datos y así obtener información más detallada con respecto a las diferencias entre grupos. A continuación, se presentarán las tablas de cada una de las comparaciones hechas. Los únicos datos sociodemográficos para los que no se encontraron diferencias significativas fue para la variable ‘edad’. Se describirán las diferencias encontradas por tabla de manera breve.

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 110 MÉXICO

**Tabla 5.10.**

*Prueba U de Mann–Whitney para comparar hombres y mujeres en actividades “solo de higiene personal”.*

Ítem/ Factor	Significancia a $p < .05$
R7. Las personas pueden enfermarse si se usa agua de lluvia de mala calidad.	$\alpha = .033$
R9. Usar el agua de lluvia para cocinar provoca problemas estomacales.	$\alpha = .018$

Al correr la prueba correspondiente para identificar diferencias entre hombres y mujeres y se obtuvo un puntaje promedio en hombres de 4.33 (R7) y 3.58 (R9) y en mujeres de 4.90 (R7) y 4.71 (R9), por lo que se identificó que las mujeres perciben con mayor facilidad los riesgos de usar el agua de lluvia para cocinar alimentos.

Cuando se hizo lo propio con respecto a las diferencias entre tipos de cloradores instalados, se identificó que las personas que tienen cloradores flotantes puntuaron más alto (puntaje promedio de 3.2 contra 2 de las personas con cloradores lineales) en el ítem H5 (*He realizado modificaciones en mi sistema para aprovechar mejor el agua de lluvia*) con un valor de  $\alpha = .048$ . Dentro del programa, se instalaron dos tipos de cloradores: flotante (instalado dentro del contenedor) y lineal (colocado en el tubo que va del contenedor hacia la bomba de agua).

**Tabla 5.11.**

*Prueba U de Mann–Whitney para comparar tipos de alcaldías en actividades “solo de higiene personal”.*

Ítem/ Factor	Significancia a $p < .05$
N7. Otros beneficiarios han hecho modificaciones al sistema para aprovechar mejor el agua de lluvia.	$\alpha = .030$
R9. Usar el agua de lluvia para cocinar provoca problemas estomacales.	$\alpha = .039$

*Nota. Las alcaldías se dividieron en dos grupos: las semi–rurales (Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco) y las urbanas (Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero e Iztapalapa).*

Cuando se realizó la prueba correspondiente para identificar diferencias entre los tipos de alcaldías, se identificó que el reactivo N7 (que corresponde al factor de normas asociadas al uso de agua de lluvia) tiene más relevancia en las alcaldías de la zona semi–

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 111 MÉXICO

rural (puntaje promedio de 2.8) que en las de la zona urbana (puntaje promedio de 1.8) y, por el contrario, la variable que resultó significativa del factor 3 (riesgos asociados al uso del agua de lluvia) puntuó más alto en el grupo de alcaldías de la zona urbana (puntaje promedio de 4.7 contra 4.1 en zona semi-rural). Los resultados se pueden ver con detalle en la tabla 5.11.

Por último, la comparación entre los tres grupos de nivel de estudios (1. sin estudios y educación básica; 2. bachillerato; 3. licenciatura y posgrado) resultó significativa en el ítem R8 (*usar agua de lluvia de mala calidad provoca problemas en la piel*) asociado al factor 3 (riesgos asociados el uso del agua de lluvia), y fue el grupo 3 (personas con estudios de licenciatura y posgrado) en donde el resultado puntuó más alto que en los otros dos, mostrando mayor percepción del riesgo por personas con este nivel de estudios ( $\alpha = .049$ ).

Una vez que se obtuvieron los resultados de las variables evaluadas con escalas tipo Likert, se procedió a analizar la variable que fue evaluada mediante el diferencial semántico. Se hizo un análisis descriptivo de las trece escalas bipolares desarrolladas.

### Análisis del diferencial semántico

Cuando se analizó el diferencial semántico aplicado, lo primero que se hizo fue redactar el estímulo a evaluar, el cuál fue *usar el agua de lluvia que cosecho me ha hecho sentir....* Después, se vaciaron los datos obtenidos en el programa SPSS v.27 y se analizaron obteniendo la media estadística, la desviación estándar y el valor t de cada escala bipolar. En la tabla 5.12 se presentan los resultados obtenidos.

**Tabla 5.12.**

*Tabla de análisis descriptivo del diferencial semántico.*

Escala bipolar	t <sup>1</sup>	Media estadística	Desviación estándar
DS1: Alegre – Triste	152.424	4.73	.628
DS2: Enojado – Feliz	82.787	4.35	1.066
DS3: A gusto – Disgustado	155.835	4.79	.624
DS4: Mal – Bien	87.754	4.45	1.029
DS5: Seguro – Inseguro	127.243	4.61	.735
DS6: Decepcionado – Entusiasmado	73.193	4.29	1.187
DS7: Relajado – Ansioso	103.551	4.50	.882
DS8: Desconfiado – Confiado	76.064	4.20	1.121
DS9: Pobre – Rico	77.000	3.98	1.049

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

<b>DS10: Discriminado – Integrado</b>	78.781	4.30	1.108
<b>DS11: Protegido – Indefenso</b>	111.322	4.48	.815
<b>DS12: Indeciso – Asombrado</b>	77.842	4.16	1.084
<b>DS13: Impresionado – indiferente</b>	93.032	4.40	.958
	1gl: 410		

Una vez terminado el análisis, se identificó (mediante la prueba t) que la distribución de los datos no es normal, por lo que se concluyó que la variable de la deseabilidad social pudo influir en los resultados obtenidos, pues según Díaz–Guerrero y Salas (1975), mientras más polarizados estén los datos, es decir, mientras la mayoría de las personas hayan elegido el mismo valor en una escala bipolar (en este caso, el cinco), es más probable que hayan respondido esperando que sea la opción que los aplicadores de la escala buscan obtener de ellos. En este caso, todas las escalas bipolares tienen una media mayor al valor central de la escala de medición, que en este caso es tres. La escala bipolar de *Pobre – Rico* es la que más se acerca al valor central, por lo que se puede concluir que es la escala que mejor define las actitudes que las personas presentan ante el estímulo evaluado (*usar el agua de lluvia que cosecho me ha hecho sentir...*).

Una vez que se obtuvieron los resultados del instrumento, se siguió lo propuesto por el modelo RANAS, que sugiere realizar intervención en la comunidad estudiada tomando en cuenta las variables que resultaron significativas. Dado a que los factores fueron renombrados como se mostró en esta fase del estudio, se concluyó que la intervención se desarrollaría tomando como base dichos factores. A continuación, se presentan los resultados de la fase cuatro, en la que se llevó a cabo una intervención de corte comunitaria para conocer con mayor detalle la perspectiva de las personas involucradas e identificar posibles soluciones a las problemáticas abordadas.

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 113 MÉXICO

### Fase 4: Diseño de intervención a partir de una propuesta comunitaria

Tomando en cuenta lo recomendado por el modelo RANAS de Contzen y Mösler (2015) se llevaron a cabo tres talleres comunitarios con participantes del programa y trabajadores para poder conocer la perspectiva de ambas partes involucradas en el programa y complementar lo obtenido en las fases anteriores para así, proponer mejoras a la gestión del programa y que todas las personas involucradas se sientan más cómodos participando en él. Los resultados obtenidos se pudieron clasificar tomando como referencia los factores en los que se clasificó el instrumento aplicado en la fase tres.

#### 1. Conocimientos sobre el uso del agua de lluvia

**Tabla 5.13.**

*Tabla conocimientos sobre el uso del agua de lluvia.*

Conocimientos	Sistema de Captación de Agua de Lluvia	
	Información	Reportes
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La información que se otorga a las personas es desigual (unas refieren no saber que el sistema cuenta con seguro por un año).</li><li>• Trabajadores no tiene información actualizada y completa sobre otros programas de la institución que pueden beneficiarles (como obtener calentadores solares).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Varias personas mencionaron tener problemas con diferentes elementos de su sistema y no se han atendido sus reportes.</li><li>• Mejorar herramientas para hacer instalación</li></ul>
<b>Propuestas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sugieren que se les dé un tríptico actualizado el día de la instalación del sistema para que lo puedan consultar en caso de dudas (incluir núm. de reporte).</li><li>• Que cada cierto tiempo se les envíe información o invitación a otros programas que la institución ofrece para poder inscribirse en tiempo y forma.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dar un número exclusivo para hacer cualquier tipo de reporte u otra forma más efectiva. (incluir núm. en el tríptico).</li><li>• Dar soluciones que ellos mismos pueden realizar en caso de que no lo pueda hacer SEDEMA (unos mencionaron que repararon su bomba ellos mismos o cambiaron la pichancha).</li></ul>

*Nota. Los resultados presentados en la tabla fueron las respuestas dadas por los participantes de los talleres a personas beneficiarias en las alcaldías Milpa Alta y Tláhuac.*

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 114 MÉXICO

En la tabla 5.13. se desglosa con detalle lo que se trabajó en los dos talleres con personas beneficiarias del programa con respecto al tema de conocimientos sobre el uso del agua de lluvia. Al abordar el tema, las personas identificaron que tenían información desigual, pues mientras unas sabían que el sistema contaba con un seguro por un año (lo que significa que pueden solicitar que les cambien o arreglen piezas en caso de ser necesario), otros (la mayoría) no tenía conocimientos al respecto. Lo mismo sucedió al hablar sobre el cuidado que debían tener de la bomba de agua, pues mientras unos sabían que debían protegerla de la lluvia, otros mencionaron no saber que eso era necesario. También mencionaron que al preguntarle a los trabajadores del programa información sobre programas de la institución que pudieran complementar su sistema no saben con claridad los datos y eso hace que pierdan la oportunidad de participar. Por último, se identificó también que muchas personas habían realizado reportes al programa sobre alguna falla en su sistema y a la mayoría no se le había atendido ni dado seguimiento.

Cuando se les pidió que propusieran soluciones a los problemas identificados, lo que sugirieron fue lo siguiente:

- Habilitar un número exclusivo para hacer cualquier tipo de reporte y que su seguimiento sea más sencillo.
- Que se les dé un tríptico actualizado el día de la instalación del sistema para que lo puedan consultar en caso de dudas (e incluir un número de reporte).
- Que cada cierto tiempo se les envíe información o invitación a otros programas que la institución ofrece para poder inscribirse en tiempo y forma.
- Que el programa ofrezca soluciones que ellos mismos pueden realizar en caso de que no lo pueda otorgarlo la institución, pues unas personas mencionaron que repararon su bomba ellos mismos y lograron solucionar el problema.

### 2. Modificaciones para mejorar el uso del agua de lluvia

#### Tabla 5.14.

*Tabla modificaciones para mejorar el uso del agua de lluvia.*

Modificaciones sistema	Sistema de Captación de Agua de Lluvia	
	Modificaciones	Instalación
<b>Observaciones</b> •	La calidad de los materiales usados para la instalación del sistema no es la	Mejorar herramientas para hacer instalación (dos personas refirieron

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 115 MÉXICO

---

	<p>adecuada y provoca que se deteriore el sistema rápidamente.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El mantenimiento se les complica bastante a las personas debido a la forma en la que está instalado el sistema.</li></ul>	<p>que la estructura de su casa se dañó el día de la instalación del sistema). No hay buena comunicación interna el día de la instalación, pues en la primera visita (visita técnica) se solicitan unos materiales y el día de la instalación no se usan.</p>
<b>Propuestas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Si no pueden mejorar la calidad de los materiales, permitir que las personas los compren.</li><li>• Dar posibilidad de comprar materiales extras para facilitar uso del sistema.</li><li>• Explicar las modificaciones que pueden hacer a su sistema para que funcione mejor y se les complique menos hacer el mantenimiento (tuerca unión, techo para proteger la bomba, entre otras).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dar herramientas adecuadas para instalar el sistema.</li><li>• Dar capacitación a los trabajadores para mejorar sus estrategias de comunicación y expliquen con mayor detalle lo que se necesita para dar un uso adecuado al agua obtenida mediante su sistema de captación de agua de lluvia.</li></ul>

---

*Nota. Los resultados presentados en la tabla fueron las respuestas dadas por los participantes de los talleres a personas beneficiarias en las alcaldías Milpa Alta y Tláhuac.*

En la tabla anterior (tabla 5.14.) se desglosa lo que se obtuvo de los talleres a personas participantes referente a las modificaciones que la gente hace en sus sistemas. Las personas mencionaron que desde que les instalan el sistema, notan que los materiales usados para su instalación son de baja calidad (los taquetes que sostienen el separador de primeras lluvias, por ejemplo), lo que provoca que se deteriore el sistema rápidamente. Asimismo, mencionaron que las herramientas que se utilizan en la instalación no son las adecuadas, por lo que, en algunas ocasiones, se puede dañar la estructura de las casas. Con respecto a la instalación del sistema, algunos participantes del taller mencionaron que era evidente la falta de comunicación interna dentro del programa, pues mientras en la primera visita (visita técnica) se les solicitaban unas modificaciones para poder obtener sus sistemas, el día de la instalación no usaban las modificaciones o el material solicitado, por lo que el gasto que había significado para ellos no se vio reflejado en algún tipo de beneficio. Cuando se les pidió que sugieran propuestas para mejorar estos aspectos, mencionaron lo siguiente:

- Si el programa no puede mejorar la calidad de los materiales, les gustaría que les permitieran comprarlos previo a la instalación para que su sistema sea más duradero.
- Que les den la posibilidad de comprar materiales extras para facilitar la instalación y uso del sistema (base metálica para mejor soporte del separador de primeras lluvias).

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 116 MÉXICO

- Que se les expliquen las diferentes modificaciones que pueden hacer a su sistema para que funcione mejor y se les complique menos hacer el mantenimiento (aditamentos a la llave de drenado, formas de proteger la bomba, etc.).
- Que se les otorguen herramientas adecuadas a los trabajadores del programa para instalar el sistema correctamente e impedir que haya daños en el sistema.
- Que se les ofrezca capacitación a los trabajadores para mejorar sus estrategias de comunicación y expliquen con mayor detalle lo que se necesita para que el sistema funcione de la mejor manera.

### 3. Riesgos asociados al uso del agua de lluvia

**Tabla 5.15.**

*Tabla riesgos asociados al uso del agua de lluvia.*

Riesgos identificados	Enfermedades			Riesgos
	Por consumo de agua sucia	Por contacto con agua de mala calidad	Por almacenar agua en malas condiciones	Por manejo de instalación eléctrica
<b>Ejemplos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parasitosis intestinal</li> <li>• Diarrea</li> <li>• Cólera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irritaciones en la piel</li> <li>• Salpullido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zika</li> <li>• Dengue</li> <li>• Chikunguña</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descarga eléctrica</li> </ul>
<b>Soluciones</b>	Informar sobre filtros extras que se puede colocar en el sistema y dónde conseguirlos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtro entre el separador y el contenedor de almacenamiento</li> <li>• Filtro extra antes del filtro de hojas</li> <li>• Filtro de 5 etapas al final del sistema</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar que la instalación eléctrica esté bien hecha.</li> <li>• Detallar los cuidados que debe tener la instalación.</li> <li>• Utilizar material de buena calidad.</li> <li>• Facilitar el encendido de la bomba.</li> <li>• Capacitar a los técnicos para saber la forma adecuada de hacer la instalación eléctrica.</li> </ul>

*Nota. Los resultados presentados en la tabla fueron las respuestas dadas por los participantes de los talleres a personas beneficiarias en las alcaldías Milpa Alta y Tláhuac.*

El tercer tema que se abordó, fueron los riesgos asociados al uso del agua de lluvia y del sistema de captación de lluvia. Como se puede ver en la tabla 5.15., las personas identificaron muy bien las enfermedades asociadas con el agua de mala calidad y las clasificaron por tipo de enfermedad dependiendo del uso que se hiciera del agua (si se consumía, si entraba en contacto con la piel o si se almacenaba sin un tratamiento previo).

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Algo que resultó interesante, fue que las personas no se limitaron a mencionar solamente enfermedades, sino que también mencionaron los riesgos que implica usar una instalación eléctrica en malas condiciones en un sistema que entra en contacto con el agua, y mencionaron que sufrir una descarga eléctrica es un riesgo latente al usar constantemente ese tipo de sistemas. Cuando se les pidió que propusieran soluciones para evitar estos riesgos, lo que sugirieron fue lo siguiente:

- Que se les de información sobre los filtros adicionales que pueden ser instalados en sus sistemas para mejorar la calidad del agua.
- Que, si el programa no puede ofrecer dichos filtros, se les ofrezcan los datos de lugares y marcas donde se puedan adquirir los filtros y los puedan instalarlos de manera independiente, pero con la asesoría del programa.
- Para el caso de las descargas eléctricas, sugirieron que se revise periódicamente la instalación eléctrica y se hagan los ajustes necesarios para que funcione adecuadamente.
- Que se utilicen materiales de buena calidad para la instalación eléctrica y, si es necesario, que las personas beneficiarias aporten una cantidad para que dichos materiales sean de excelente calidad.
- Por último, proponen que se modifique la instalación actual que tiene la bomba del sistema para que sea más seguro y fácil de manejar (como un interruptor de luz).

### 4. Normas asociadas al uso del agua de lluvia

**Tabla 5.16.**

*Tabla normas asociadas al uso del agua de lluvia.*

Normas sociales	Sistema de Captación de Agua de Lluvia	
	Foros de discusión	Instalación
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al estar en los talleres, notaron que muchas dudas que tenían eran comunes, haciendo evidente la falta de difusión de la información.</li> <li>• Se mostraron imágenes de modificaciones que otras personas beneficiarias han hecho en sus sistemas para que tengan un mejor funcionamiento, por ejemplo, cubrir la bomba de agua o separar el</li> </ul>	<p>A veces captan mucha agua y no tienen en dónde almacenarla, por lo que deben tirarla o usar más de la que necesitan.</p> <p>Al participar en el taller, conocieron personas que podían ayudar con algunos problemas que tenían (plomeros para arreglar una tubería, jóvenes dispuestos a ayudar con el mantenimiento, etc.)</p>

## CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 118 MÉXICO

---

	contenedor al momento de limpiarlo para facilitar la tarea.	
<b>Propuestas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Crear un grupo en Facebook donde se suba información o videos que les pueden ayudar con su sistema.</li><li>• Habilitar WhatsApp Business y establecer envío de mensajes automáticos de videos que les ayuden a resolver dudas sobre mantenimiento, uso del agua y resolución de problemas en general.</li><li>• Envío de recordatorios automáticos para no olvidar hacer el mantenimiento (durante época de lluvias).</li><li>• Que se hagan visitas de seguimiento más constantes (no solo una).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contactar con vecinos para ayudarse con el SCALL o compartir agua con los que conozcan que no tienen.</li><li>• Creación de grupos en WhatsApp (por colonias) para fomentar la comunicación entre personas beneficiarias.</li><li>• Que haya reuniones presenciales cada mes o dos meses.</li><li>• Foros de discusión con un técnico y un promotor y poder resolver dudas.</li></ul>

---

*Nota. Los resultados presentados en la tabla fueron las respuestas dadas por los participantes de los talleres a personas beneficiarias en las alcaldías Milpa Alta y Tláhuac.*

En la tabla 5.16. se detallan los hallazgos del taller en el que se habló sobre el impacto de las normas sociales para las personas participantes. Lo primero que las personas identificaron, fue que la mayoría tenía las mismas dudas con respecto al uso del agua de lluvia y al mantenimiento del sistema, por lo que identificaron que la información que les otorgaban no era del todo precisas. Algo que identificaron, fue que algunos problemas o dudas que tenían algunos participantes, otros les ofrecían ayuda para resolverlo o les explicaban cómo poder solucionarlo ellos mismos, por lo que, al pedirles sugerencias de cómo mejorar los aspectos mencionados, hubo un acuerdo total con la propuesta de abrir espacios donde las personas beneficiarias puedan convivir y crear redes de apoyo entre ellos. Propusieron que dichos foros podían ser presenciales y virtuales (mediante mensajería instantánea o redes sociales digitales) para que entre ellos se pudieran ayudar de la misma forma en la que lo hicieron durante los talleres realizados para el presente estudio. Incluso, algunas personas mencionaron no necesitar apoyo con el mantenimiento o uso de su sistema, sin embargo, les interesaba conocer gente con la que pudiera compartir agua, pues algunos cosechaban mucha agua y no la usaban con tanta frecuencia, por lo que, si llovía muy seguido, no les era posible cosechar mucha y se desperdiciaba. Mencionaron que preferían conocer gente que necesitara agua y que entre ellos se pudieran apoyar mutuamente.

También mencionaron que el hacer talleres comunitarios de manera más constante, les ayudaría con estos objetivos, por lo que sugerían realizar talleres de forma mensual y que además se les envíe información a sus dispositivos móviles para poder mantenerse

## **CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 119 MÉXICO**

actualizados y en constante comunicación con otras personas beneficiarias como con los trabajadores para que les puedan orientar sobre dudas más específicas.

Al final de ambas sesiones se les pidió que mencionaran lo que ellos consideraban que incentivaría más que las personas hagan un mejor mantenimiento y usen el agua de lluvia cosechada con mayor frecuencia, y, a pesar de pedirles que se centraran en temas relacionados con las normas sociales, las respuestas fueron las siguientes:

- Que se les otorguen pastillas de cloro adicionales al hacer buen mantenimiento.
- Que se les faciliten repuestos de piezas que necesiten.
- Que se les obsequien cupones de descuento para filtros adicionales.
- Que se les de información sobre otros programas que les ayude a complementar su sistema y sacarle más provecho.

### **Respuestas de trabajadores del programa**

Por último, cuando se realizó el taller con trabajadores, se les presentaron los resultados que se obtuvieron en los talleres con personas beneficiarias y se les pidió que dieran su opinión como colaboradores del programa para saber qué tan viables eran las propuestas de las personas y, en caso de no ser viables, qué alternativas podían sugerir. En general, las respuestas que se obtuvieron fueron las siguientes.

Para mejorar la aplicación del material ofrecido por el programa, ellos sugirieron que se contraten personas que se dediquen exclusivamente a la aplicación de los cuestionarios, y ya que las personas beneficiarias mencionaron que la información que se les proporciona no es igual, los trabajadores proponen que se contraten expertos que den las capacitaciones, que cada una de ellas sean específicas para cada actividad que se realizará en campo y a la vez, durante las capacitaciones, se les facilite información de programas similares para que puedan compartir los datos a quien se los solicite. Por último, también sugieren que se deben homogeneizar las ideas o propuestas de los trabajadores en dichas sesiones, para así evitar contradicciones cuando se encuentren en campo. También sugirieron que se haga una actualización constante de los materiales para mantenerlos vigentes para evitar confusiones en las personas, que se mejore la relación con otras instituciones del gobierno y mejorar la comunicación interna mediante talleres comunitarios con trabajadores para conocer con más detalle sus inquietudes y propuestas de mejora.

## **CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 120 MÉXICO**

Otra sugerencia de los participantes de los talleres fue que no se les daba un adecuado seguimiento a los reportes, por lo que los trabajadores que participaron en el taller reiteraron la idea de asignar un número exclusivo para eso, pues, aunque mencionaron que ya lo intentaron anteriormente, pero no funcionó de la forma esperada; señalan que se puede perfeccionar la estrategia y asignar a personas que se encarguen solo de eso (pues la primera vez la persona encargada de esto era rotada cada semana).

Cuando se tocó el tema de aumentar el número de visitas de seguimiento, los trabajadores apoyaron la idea, pues la mayoría se ha encontrado en la situación de que, al realizar las visitas de seguimiento, vecinos del lugar se les acercan a preguntar dudas sobre sus sistemas o reportar problemas, y que, al no ser visitados nuevamente, no han podido solucionarlo.

Siguiendo con esta línea, algo en lo que acordaron todos los participantes del taller, fue en que haya más flexibilidad con las personas que quieren formar parte del programa, pues algunas personas no pueden participar debido a que en su colonia se designó que era necesario que los que quisieran participar debían pagar la mitad del costo total del sistema (se delimitaron algunas colonias con subsidio parcial debido a criterios socioeconómicos). Sin embargo, los trabajadores sugieren que dicho estudio se haga de forma individual y dependiendo del resultado, decidir el monto que deben pagar las personas. También mencionan que, si las personas no pueden pagar el monto que se solicita para que se les instalen sus sistemas, que existan alternativas más viables, como pagar con algún tipo de servicio comunitario.

Tomando en cuenta esto último, los trabajadores mencionaron la importancia de realizar un buen diagnóstico de las casas que se visitan por primera vez, pues en varias ocasiones, aunque tengan las condiciones adecuadas para poder obtener un sistema, el compromiso de las personas con el sistema no es el esperado. Por lo que sugieren tomar ese criterio en cuenta a la hora de tomar la decisión de aceptar una casa en el programa, para que dejen de considerarles como *un programa más* o midan el éxito del programa *solo con números* y no con la aceptación real.

Por último, cuando se les preguntó cómo se sentían al trabajar en el programa, mencionaron puntos importantes que les gustaría que se mejoraran para poder desempeñarse mejor en su trabajo y sentirse en un ambiente laboral agradable. Las opiniones en las que todas las personas que participaron coincidieron fueron las siguientes:

## **CAP. V. RESULTADOS: ACEPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE 121 MÉXICO**

- Que se haga una división de trabajo por zonas cercanas
- Que se asignen las rutas y la carga de trabajo de forma más equitativa
- Que haya una tercera persona (supervisor) en las visitas para tomar decisiones complejas
- Mayor claridad en cada puesto de trabajo
- Pago justo dependiendo de la carga de trabajo de cada persona
- Que cada cierto tiempo haya una rotación de actividades y así no siempre una persona tenga que hacer las mismas actividades y así todos aprendan a realizar todas las actividades
- Que se les ofrezca seguridad laboral, ya que su trabajo es en las calles y están muy expuestos a riesgos (accidentes o asaltos, por ejemplo)
- Apoyo psicológico a quien lo solicite
- Que haya mayor transparencia en el funcionamiento del programa, sobre todo con lo relacionado a los cambios que se realizan cada año y así tener más claridad las razones por las que se deciden en el programa

## **Capítulo. VI. Discusión y conclusiones**

Este estudio comenzó resaltando la importancia que tiene el agua a nivel mundial, mediante la descripción de la situación actual del recurso, las predicciones con respecto a la disponibilidad de dicho recurso en el futuro a nivel nacional y las leyes que se han implementado para su manejo específicamente en la capital del país. Todo esto se ha desarrollado a partir de la situación de escasez que se vive en el país actualmente y de los escenarios poco alentadores que tenemos para el futuro, que obligan a toda la población a actuar de forma eficaz, rápida y sostenible.

En este capítulo se presentará la discusión y las conclusiones basadas en cada una de las fases realizadas, teniendo en cuenta que uno de los propósitos generales del estudio fue el de conocer las variables que influyen en la aceptación que tienen los sistemas de captación de lluvia a través del uso que hacen del agua de lluvia las personas beneficiarias. Se desarrollarán la discusión y las conclusiones de cada una de las fases, iniciando con la fase uno, en donde se llevaron a cabo las observaciones de campo y las entrevistas pre-diagnóstico a personas beneficiarias y a trabajadores del programa. La fase dos consistió en las entrevistas realizadas a personas beneficiarias con caudalímetros para conocer sus experiencias a detalle e identificar áreas de oportunidad en el programa. La fase tres consistió en la construcción y validación de un instrumento en el que se identificaron las variables asociadas a la aceptación del agua de lluvia mediante el uso de la misma. Por último, la fase cuatro consistió en la realización de talleres comunitarios con dos sectores importantes del programa (con los que se trabajó en la fase uno), que son personas beneficiarias y trabajadores del programa.

Lo expuesto en este estudio no es un tema nuevo para la psicología ambiental, pues desde hace ya muchos años se han propuesto diferentes formas de analizar e intervenir en temas relacionados a la aceptación de fuentes alternas de agua basadas en variables conductuales y cognitivas que marcan posibles caminos a seguir si se busca generar cambios en el comportamiento que conlleven a un uso más eficiente del agua (Escobar, 2011). También se han hecho innumerables estudios evaluando las emociones asociadas al uso del agua y el ahorro del agua (Manríquez et al., 2016). En Latinoamérica, se han hecho estudios en los que se han explorado los aspectos ambientales, económicos y sociales de la cosecha de lluvia, específicamente en Brasil, sin embargo, en México, no se habían medido con detenimiento dichos aspectos de los sistemas de captación de lluvia, y ese es el aporte más significativo del presente estudio.

Lo que se buscó en este estudio fue conjuntar los temas previamente mencionados y evaluar la aceptación del agua de lluvia tomando como base el modelo RANAS de cambio de comportamiento para identificar las variables que influyen en la aceptación de esta fuente de agua alterna para personas beneficiarias del programa Cosecha de Lluvia en la Ciudad de México.

### **Fase 1: Exploración con modalidad mixta del programa *Cosecha de Lluvia***

En la fase uno, el objetivo general fue conocer el funcionamiento y estructura del programa *Cosecha de Lluvia* para identificar las dificultades más comunes a las que se enfrentan las personas participantes y colaboradores del programa. Estudios previos, como el de Rodrigues y colaboradores (2022) han mencionado que los sistemas de captación de agua pluvial pueden ayudar a reducir el uso de electricidad y las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con sistemas de suministro público (o centralizado), sin embargo, la magnitud de esta reducción depende de las características tanto del sistema de cosecha de lluvia como del sistema público, por lo que se sugiere que sean analizados y comparados localmente y se evite la generalización de los beneficios. En la fase uno del estudio, se pudo comprobar que la capacidad de almacenamiento del sistema es un parámetro clave para medir qué tanto reduce esta problemática para las personas que son beneficiadas con este. Se identificó también que, en general, la calidad del agua pluvial obtenida con el sistema se ve influida tanto por las características locales donde se habita (y el nivel de contaminación de la zona) como por las del sistema como tal, aunado al tipo de tejado con el que se cuenta, debido a que ciertos materiales pueden ser más generadores de bacterias que otros (como los tejados de concreto, en donde se acumulan más bacterias que en los de lámina), tal y como es mencionado por Ímaz y colaboradores (2018).

La idea de descentralizar el sistema de aguas o modificar la forma en la que se distribuye actualmente el agua en las ciudades está tomando cada vez más fuerza en el mundo debido a dos razones principales: 1) el envejecimiento de la infraestructura de las tuberías de las ciudades y 2) la vulnerabilidad del clima, pues los cambios radicales en las temperaturas del ambiente y falta de recursos naturales son cada vez más preocupantes (Biggs et al, 2010). Tomando esto como referencia, en la fase uno, las personas entrevistadas mencionaron que la principal razón por la que se inscribieron al programa era

debido al mal servicio de agua que tenían en sus hogares, pues todos mencionaron no contar con agua de red de forma constante, dificultando así sus actividades diarias.

En conclusión, se encontró que también la falta de conocimientos técnicos del sistema y una percepción de disponibilidad de agua potable en algunas zonas en las que se realizaron las observaciones y las entrevistas fueron factores relevantes para la aceptación del agua pluvial, ya que se pudo notar la forma en la que hablaban del sistema dependiendo del lugar en el que habitaban las personas, pues mientras en zonas con alta escasez de agua de la red pública (además de su mala calidad), las personas se mostraban más agradecidos y privilegiadas de contar con el sistema; en las zonas en las que la escasez era menor (aunque no nula), la gente refería que el agua de lluvia era un respaldo en caso de no tener acceso al agua de la red pública.

### **Fase 2: Entrevistas semi-estructuradas de diagnóstico**

En la fase dos, se buscó conocer la experiencia y motivaciones para ingresar al programa de las personas beneficiarias a las que se les instalaron aditamentos adicionales a sus sistemas, que servían para medir la cantidad de agua que usaban y así tener un mejor registro de la frecuencia con la que realmente es usada el agua cosechada con el sistema. Debido a este cambio, la dinámica del programa se modificó, pues en vez de recibir una visita de seguimiento como el resto de los participantes, las personas a las que se les instalaron los caudalímetros recibieron visitas de seguimiento mensuales. Lo que se buscó en la fase dos fue identificar los beneficios y dificultades que han experimentado estas personas (tomando en cuenta los cambios mencionados). A la par, también se buscó conocer con mayor detalle las actividades para las que usaron el agua pluvial y así saber si el agua tiene una buena aceptación en esta población específica.

En México, la captación de lluvia ha sido una práctica tradicional en diferentes civilizaciones antiguas desde tiempos remotos. La forma en la que dirigían el agua de los techos y patios hacia los contenedores era a través de estructuras de almacenamiento dentro y fuera de las viviendas utilizando diferentes materiales en el proceso; los usos finales del agua de lluvia eran para el suministro doméstico y riego de plantas comúnmente (CONAGUA, 2009). Siguiendo con esta línea, en la fase dos se pudo identificar que la gran mayoría de los participantes tenía conocimientos sobre cómo cosechar el agua de lluvia, e incluso, algunos ya la cosechaban antes de obtener el sistema de captación, lo que confirma lo antes mencionado.

Estudios previos han comprobado que, aunque no se use el agua de lluvia para actividades de higiene personal, las actividades que no necesitan agua potable en el hogar significan aproximadamente el 46.4% del uso total del agua (123.2 litros por día) (Hammes et al., 2020). La mayoría de los entrevistados mencionaron que, aunque no usan el agua pluvial para bañarse, sí utilizan el agua de los primeros minutos de su ducha para usarla en las descargas del excusado o para lavar su patio, pues saben que ahorrar el agua es vital para poder tener agua disponible para sus actividades cotidianas. Es por eso que, a pesar de que las personas entrevistadas mencionen no usar el agua de lluvia en las actividades de higiene personal (específicamente, para bañarse), el beneficio que obtienen por usarla en su hogar es significativo y marca una diferencia considerable en comparación con las personas que no cuentan con dicho sistema en sus hogares.

Investigaciones realizadas en México mencionan que un fuerte factor determinante para el uso de sistemas de captación de lluvia es su costo y, específicamente, la inversión necesaria para instalar y operar los sistemas (Fuentes–Galván et al, 2015). En el caso del programa evaluado, el apoyo financiero que el gobierno de la Ciudad de México ha otorgado en algunas alcaldías de la ciudad ha resultado ser uno de los principales factores que ha alentado a las personas a solicitar la instalación del sistema en sus casas, pues la mayoría mencionó que, de no haber sido por el apoyo económico, se les hubiera complicado participar en el programa, a pesar de saber de antemano el gran beneficio que obtendrían al contar con un sistema de captación de agua de lluvia en sus hogares.

Un meta-análisis realizado en 2020 por Gómez–Román y colaboradores menciona que entre más confianza se tenga en la institución que otorga el sistema y mayor aceptación tenga la fuente alterna de agua (en este caso, el agua de lluvia) de personas significativas para la comunidad, habrá más apoyo por parte de las personas que participan en el programa, aunado a la percepción que tengan sobre el proceso de implementación, ya que, si lo identifican como justo y consensuado, habrá mayor aceptación del sistema. Derivado de esto, se identificó que las personas tienen un nivel de confianza bueno en la institución que otorga el sistema, sin embargo, en algunas ocasiones, al notar que la atención a sus dudas o dificultades no es la esperada, ésta confianza se ve afectada, por lo que se sugiere a la institución mantener la confianza inicial que las personas muestran a lo largo de todo el proceso de instalación del sistema, otorgándoles espacios en los que se puedan expresar abiertamente acerca de su experiencia con el sistema, además de fomentar mayor comunicación entre personas beneficiarias y trabajadores del programa y así, lograr un desarrollo del programa más horizontal e incluyente.

Un dato que se debe mencionar en esta parte, es que, en investigaciones sobre aceptación de agua de lluvia en México, se identificó que en las localidades en donde hubo menor participación en la instalación del sistema, hubo menor compromiso con el mantenimiento del mismo, lo que causaba una menor apropiación y conocimiento del sistema (Fuentes–Galván et al, 2018). Es por eso que es importante tomar en cuenta lo antes mencionado e involucrar más a las personas en el proceso de instalación de los sistemas de captación de agua lluvia para así lograr que haya mayor compromiso hacia el cuidado del sistema y mayor uso del agua obtenida del mismo en actividades del hogar.

Un dato a considerar para el desarrollo futuro del programa, es la baja participación de mujeres como trabajadoras, ya que al buscar participantes para el presente estudio, se identificó poca representación femenina en este ámbito, pues la muestra final de mujeres trabajadoras en el programa representó un 31% de la muestra total, por lo que sería importante tomar en cuenta este dato y buscar más inclusión de mujeres como trabajadoras del programa, pues esto podría influir en la aceptación de las personas participantes, ya que se identificó que hubo más mujeres beneficiarias en el programa, representando un 66% de la muestra total del presente estudio (tomando en cuenta las cuatro fases) en comparación con el 34% de hombres que participaron a lo largo de todo el estudio.

Con esto, se puede concluir que a pesar de que el programa lleva operando en la ciudad desde 2019, la mayoría de las personas entrevistadas en esta fase mencionaron tener conocimientos sobre cómo cosechar agua de lluvia desde que eran jóvenes y que incluso, en algunos casos, ha sido una práctica que ha pasado de generación en generación en sus familias, por lo que el programa no es su primer acercamiento con la cosecha de lluvia, pero sí es la primera vez que la mayoría de los participantes tiene acercamiento con un sistema especializado en la captación de agua de lluvia. Considerando ésto, en las pláticas iniciales del programa, es importante hablar con mayor detalle acerca de los componentes del sistema y cómo darle un mantenimiento adecuado, más que explicarles la relevancia de cosechar agua de lluvia y así lograr un mejor entendimiento del sistema y aunado a eso, una mejor aceptación del mismo. También es importante la creación de espacios de diálogo para que la gente pueda opinar sobre el programa y crear redes de apoyo que les haga sentir parte de una comunidad (o grupo) que es escuchada y tomada en cuenta al momento de tomar decisiones dentro del programa.

### Fase 3: Construcción de instrumento basado en modelo RANAS

Tomando como referencia los resultados obtenidos en las fases anteriores, el objetivo general de la fase tres consistió en conocer las variables específicas que influyen en que las personas beneficiarias tengan una buena aceptación del agua de lluvia cosechada con el sistema de captación de agua de lluvia mediante la construcción y validación de un instrumento cuantitativo de medición. Para su construcción, se tomó como base el modelo RANAS de cambio conductual (Contzen & Möslér, 2015), donde se plantea que las variables de riesgos, actitudes, normas, habilidades y autoeficacia son las que pueden ayudar a predecir el uso que la gente hace del agua de lluvia (en qué actividades la usa) y así medir la aceptación de esta fuente alterna de agua.

Cabe mencionar que, el evaluar variables sociales, concuerda con lo planteado por López (2008), que menciona que la psicología ambiental se interesa en el estudio de ese tipo de variables y su relación con el interés de las personas por tomar acciones encaminadas al mejoramiento de su propio comportamiento. Al realizar el análisis factorial del instrumento desarrollado para el presente estudio, el instrumento quedó con 14 reactivos divididos en cuatro factores, por lo que se puede concluir que es un instrumento breve que puede ayudar a medir la aceptación del agua de lluvia con una confiabilidad baja y una varianza total explicada de 54.46%. Debido a la baja confiabilidad del instrumento, se sugiere volver a hacer la validación del instrumento inicial sin modificar la variable actitudes a diferencial semántico, para evaluar si la escala total aumenta su confiabilidad y varianza explicada.

Es importante mencionar que se considera que los factores que pudieron haber influido en la confiabilidad del presente instrumento fueron los siguientes:

- *Condiciones de aplicación:* Debido a que la aplicación se realizó en línea, las condiciones en las que las personas respondieron el instrumento no pudieron ser controladas, por lo que no se pudo cuidar que la iluminación, ruido y horario en el que se respondió el cuestionario fueran los adecuados para todas las personas respondientes (Hernández et al., 2014).
- *Aspectos técnicos:* Retomando lo anterior, al hacer la aplicación del instrumento de forma digital, pudo haber dificultades técnicas a las que las personas se enfrentaron, como dificultades para acceder al cuestionario, no saber cómo pasar a la siguiente página, no alcanzar a leer las preguntas o no poder elegir la respuesta que deseaban) (Hernández et al., 2014).

- *Deseabilidad social*: Al contar con el apoyo de la institución que otorga el sistema y que fueran ellos los que distribuyeron el cuestionario (debido a la protección de datos), las personas que respondieron el instrumento pudieron tener la intención de dar una impresión favorable a través de las respuestas a pesar de que eso no fuera lo que realmente opinaban o hacían con el sistema (Hernández et al., 2014).

Tomando en cuenta las limitantes mencionadas anteriormente, se sugiere realizar la aplicación del instrumento final ya validado (con 14 reactivos divididos en cuatro factores) a un número similar de personas (411) para poder contrastar mejor los factores e identificar diferencias significativas entre estos y así ampliar los resultados obtenidos en esta fase del estudio. Se sugiere también realizar la aplicación en físico para eliminar variables externas que pudieron influir en los resultados obtenidos en este estudio.

Al analizar los resultados de la escala y compararlos entre un grupo de personas que realizan las actividades esperadas y las que no las realizan (hablando específicamente las que usan el agua de lluvia en actividades de higiene personal), se identificó que, en general, las mujeres, las personas que habitan en zonas urbanas y las personas con nivel de estudios de licenciatura y posgrado, tienen más facilidad para percibir los riesgos asociados al uso de agua de mala calidad, por lo que la variable de riesgos se identificó como significativa en este estudio. Dichos resultados coinciden en cierta medida con lo encontrado en un estudio realizado en 2020 por Gómez-Román y colaboradores, donde se identificó que las mujeres mayores de 25 años con mayores ingresos económicos aceptaron con mayor facilidad usar el agua de lluvia si esta no entraba en contacto con la piel de las personas, pues identifican que el riesgo es menor al usarlo en las actividades de limpieza del hogar que si la usan para bañarse o en general para actividades de higiene personal. Sin embargo, en el mismo estudio mencionan que no se han obtenido correlaciones significativas entre la aceptación del agua de lluvia y el nivel educativo de las personas, así como con el tipo de zona en la que se habita (urbana o semi-rural), por lo que una de las mayores contribuciones del presente estudio, fue identificar la relevancia de dichas variables al momento de identificar a las personas que toman más en consideración los riesgos asociados al uso del agua de lluvia en su higiene personal. Se recomienda seguir contrastando dichas variables sociodemográficas en futuros estudios para poder identificar si los resultados son consistentes con lo encontrado en el presente documento.

Al contrastar ambos grupos de personas (las que usan el agua de lluvia en las actividades de higiene personal y las que no la usan), se pudo comprobar que las personas que habitan en zonas semi-rurales prestan más atención al factor de normas asociadas al

uso de agua de lluvia que las personas que habitan en zonas urbanas. Esto se puede comparar con lo obtenido en un estudio realizado en 2020 en Ciudad del Cabo (Sudáfrica) por Eid y Øyslebø, en donde vivían desabasto de agua en una comunidad pequeña, y mediante la resignificación de las normas del lugar, lograron cambiar la percepción que los habitantes tenían sobre actividades que antes eran cotidianas, pues mientras antes, el manejar autos “sucios” era considerado algo negativo, después de la resignificación de las normas, conducir autos sucios pasó a tener una connotación positiva que demostraba responsabilidad con el uso que hacían del agua que obtenían, priorizando y regulando su consumo.

El instrumento desarrollado ayudó a identificar que los factores que más influyen en la aceptación del agua de lluvia son los riesgos y las normas sociales. Esto coincide con lo reportado en un estudio realizado en el Reino Unido, en donde se identificó que las normas sociales fueron una variable que influyó en las personas con una identidad social desarrollada hacia su comunidad para cambiar su comportamiento de forma significativa (Lede et al., 2019). De la misma manera, en un estudio realizado por Poortvliet y colaboradores (2018), se identificó que la percepción de riesgos hacia el uso del agua de lluvia influyó en su aceptación en actividades cotidianas en el hogar, y se encontró que la mayoría de las nuevas ecotecnologías son percibidas en un inicio como riesgosas, pero una vez que se insertan en la vida cotidiana de las personas e identifican los beneficios que el uso de éste tipo de agua les trae, la percepción que tienen sobre el agua de lluvia cambia considerablemente y dejan de ver a la ecotecnología como un riesgo latente. Esta última parte contrasta un poco con lo identificado en el presente estudio, pues al final, la gran mayoría de los participantes no utilizaron el agua de lluvia para su higiene personal a pesar de llevar más de un año con el sistema debido a lo riesgoso que la mayoría identifica que es el usar el agua de lluvia para esas actividades. Se sugiere volver a hacer la aplicación del instrumento en personas que lleven más de dos años con el sistema para comparar si después de ese tiempo, siguen percibiendo al agua de lluvia como riesgosa para actividades de higiene personal o no.

Las variables de habilidades y auto-regulación no resultaron ser significativas al realizar el análisis del instrumento, y al revisar artículos en donde se evalúa la aceptación de nuevas ecotecnologías o nuevas fuentes de agua, no se encontró que la variable de habilidades fuera significativa, sin embargo, en un estudio realizado por Kim y colaboradores (2016) se identificó que la auto-regulación sí resultó ser significativa en su investigación, pero sólo si ésta era evaluada en los líderes de las comunidades, por lo que

se puede concluir que los resultados obtenidos en éste estudio son consistentes con la literatura. A pesar de eso, se sugiere volver a evaluar ambas variables en una muestra diferente, por ejemplo, aplicándolo a líderes de comunidades donde se instalen sistemas de captación de agua de lluvia.

Con respecto al diferencial semántico aplicado, debido a que la muestra era muy diversa (participaron personas desde los 21 hasta los 73 años de edad) se decidió que la escala de medición debía mantenerse en cinco opciones de respuesta (del 1 al 5) y así evitar confundir a las personas con siete categorías de medición.

El diferencial semántico se ha utilizado comúnmente para evaluar actitudes hacia algún estímulo que se pretende medir y se ha identificado que son funcionales en un tipo de población específica y ante actitudes definidas, por lo que es una buena herramienta para aplicar en población con niveles de estudios básicos, por la facilidad para entender las instrucciones y la forma en la que se pueden responder, pues si se le dice en voz alta el estímulo y las escalas bipolares a las personas, éstas pueden responder sin necesidad de leer la escala (Hernández, 2014). Para el presente estudio, se decidió elegir el diferencial semántico para medir las actitudes hacia el uso del agua de lluvia debido a que este tipo de escalas proporcionan información más simple sobre las actitudes que la gente asocia a una variable. Sin embargo, la literatura también menciona que el diferencial semántico en algunas ocasiones, puede llegar a confundir a las personas y las respuestas que otorguen pueden llegar a polarizarse en los extremos, debido a que no hay una diferencia claramente marcada entre cada una de las opciones de respuestas (a diferencia de las escalas tipo Likert, en donde cada opción de respuesta tiene su clasificación).

Tomando esto como referencia, y dado a que no se obtuvieron datos significativos, se sugiere aplicar la variable de actitudes mediante una estrategia diferente a la del diferencial semántico, pues en este estudio se identificó que la población objetivo presentó dificultades para entender y responder dicha escala. Se sugiere también aplicar la escala final a una población similar, pero de manera presencial, para poder comparar los resultados y poder determinar si los factores extraños tuvieron una influencia significativa en las respuestas de las personas.

#### **Fase 4: Diseño de intervención a partir de una propuesta comunitaria**

Por último, el objetivo de la fase cuatro del presente estudio fue desarrollar una intervención de corte comunitario con el fin de dar voz a las personas involucradas en el programa y buscar una mejor aceptación del sistema. También se buscó trabajar las variables identificadas como significativas en la fase tres (riesgos y normas sociales) y así, promover el cambio social planificado desde la perspectiva socio-psicológica, además de proporcionar las bases para que la comunidad evaluada logre desarrollarse de manera autónoma mediante sus propios recursos.

Dentro de los estudios realizados desde la psicología social, es importante reconocer el carácter híbrido y complejo del agua, lo que implica entender que ésta circula en un proceso continuo entre diversos actores en diferentes periodos históricos. Por ejemplo, en la cuenca del río Dagua, las transformaciones que ha sufrido el lugar, ha modificado naturalmente la dinámica ecológica de la cuenca, lo que está estrechamente relacionado con la forma de apropiación social que cada uno de los actores que allí conviven desarrollan. En este estudio se reconoció que la apropiación social del agua está determinada por la cultura, es flexible y depende de cada contexto ontológico, geográfico e histórico en el que se suscribe (Patiño-Correa & Barrera-Bassols, 2022).

Lo que se identificó, fue que la mayoría de las personas participantes ya cosechaban lluvia desde antes de obtener el sistema, solo que lo hacían de manera más rústica y artesanal, por lo que esto influyó en la aceptación desde un inicio, ya que varios usaban el agua de lluvia desde antes para actividades de limpieza del hogar. De ahí deriva la buena aceptación (y el conocimiento) que la gente tiene sobre cómo usar el agua de lluvia en sus hogares, sin embargo, históricamente, el agua de lluvia no ha sido usada de forma frecuente para actividades de higiene personal, sino para actividades de limpieza del hogar y cuidado de animales, por lo que a las personas les sigue costando trabajo usar el agua de lluvia para otro tipo de actividades (CONAGUA, 2009). Se sugiere que se lleven a cabo talleres o pláticas para demostrar a las personas las ventajas (o los beneficios) que pueden obtener teniendo en cuenta las opiniones de las personas participantes en los talleres, pues fueron éstas, las que lo propusieron dado a los resultados obtenidos en los talleres realizados.

La identificación de riesgos y normas sociales asociadas al uso del agua de lluvia resultaron ser los dos factores más influyentes en la aceptación del agua de lluvia, pues la experiencia personal (así como la colectiva) influye bastante en la percepción de la calidad del agua de lluvia y, por ende, en las actividades en las que usan dicha agua.

Tomando en cuenta lo que el modelo RANAS sugiere como posibles intervenciones, y tomando como base los resultados obtenidos, se sugiere presentar información sobre las condiciones que el agua de lluvia debe de tener para ser considerada como 'segura' y así generar más confianza en las personas (o ayudarles a identificar cómo mejorar la calidad de su agua, en caso de que la que ellos cosechen no tenga la calidad esperada). La información debe estar actualizada y presentada de forma sencilla para su fácil entendimiento.

Con respecto a las normas, el modelo RANAS (Contzen y Möslér, 2015) sugiere promover el compromiso público para así, motivar a las personas a comprometerse con una conducta favorable, mostrando así a las demás personas que existen participantes del programa que realizan la conducta esperada. Tomando esto en consideración, en los talleres realizados, se les presentó la opción de que se les otorgaran reconocimientos y estampas que se colocarían en la entrada de sus hogares si el agua de lluvia que cosechaban era de excelente calidad y usaban el agua en la mayoría de sus actividades diarias, para que tuvieran el reconocimiento público por realizar un mantenimiento y uso adecuado del agua de lluvia, sin embargo, las personas mencionaron que ellas preferían obtener otro tipo de reconocimientos que les ayudaran a darle un mejor cuidado a su sistema, como pastillas adicionales de cloro, repuestos de algunas piezas para su sistema, entre otras, por lo que se identificó que el compromiso público no representaba una motivación para promover conductas esperadas en el programa.

Otra sugerencia dada por los autores del modelo RANAS, es que se comparta información sobre la conducta de las otras personas y demostrar que la conducta esperada ya es aceptada por algunas personas dentro del programa con resultados exitosos para motivar a las personas mediante las normas sociales. Lo que se sugiere puntualmente es proveer una identidad grupal positiva mediante la presentación y descripción de los participantes que realizan la conducta esperada de una forma atractiva para las demás personas mediante los medios que se tengan (redes sociales, videos, talleres presenciales, entre otras). Para llevar a cabo dicha estrategia, en los talleres se les presentaron fotografías tomadas en las observaciones realizadas en la fase uno (en las visitas de seguimiento) a sistemas que las personas alteraron para que tuvieran un mejor funcionamiento. Se les presentaron modificaciones hechas a las bombas de agua (donde las personas las cubrían para protegerlas del agua y así alargaran su vida útil) y a los contenedores de agua (modificando la tubería para poder desprenderlo del sistema y poder

limpiarlo de forma más rápida y sencilla) para que fuera más fácil darle mantenimiento al sistema.

Al presentar dichas fotografías en los talleres, las personas mostraron interés por entender cómo habían realizado las modificaciones para después replicarlo en sus propios sistemas, por lo que se identificó que la presentación de este tipo de materiales fue bien recibida y puede ser una estrategia que se puede retomar para trabajar en diferentes ocasiones con las personas participantes del programa, por ejemplo, en las visitas de instalación, para que puedan llevar a cabo las modificaciones que más les ayuden desde el inicio y así, mejorar la interacción que tienen con el sistema.

Por último, se sugiere dar información a las personas sobre la aprobación (o desaprobación) de las conductas que realizan para demostrar que sus otros significativos apoyan la conducta deseada (o desaprueban la conducta no deseada) y así fungir como otro tipo de motivación hacia las personas para adoptar nuevos comportamientos y lograr que incremente el uso de agua de lluvia en actividades de higiene personal.

Siguiendo con esta línea, durante los talleres se les preguntó a los participantes sobre la forma en la que les gustaría que se les compartiera información relacionada a conocer cómo otros beneficiarios usan el agua de lluvia de sus sistemas, y la mayoría respondió que les gustaría que se llevaran a cabo talleres similares a los que se aplicaron en la fase cuatro para poder contactar con vecinos para compartir experiencias o ayudarse entre ellos mismos. Otras personas sugirieron crear grupos en las redes sociales para poder interactuar con las personas de forma remota y así, poder compartir experiencias con más personas. También sugirieron crear videos cortos y que sean compartidos por las mismas redes para que les ayuden a resolver dudas relacionadas al uso y mantenimiento de sus sistemas de captación de agua de lluvia, por lo que, nuevamente, se identificó que la estrategia sugerida por los autores del modelo RANAS puede ser utilizada de forma exitosa en el programa y puede ofrecer resultados favorables.

Por último, es importante mencionar nuevamente que, según investigaciones previas como la de Kim y colaboradores (2016), el tomar en cuenta a las personas en el desarrollo, instalación y uso del sistema resulta ser la mejor estrategia para que dicha comunidad acepte mejor el sistema, use el agua cada vez en más actividades y, por ende, tenga una mejor aceptación del agua de lluvia. En el taller realizado con trabajadores del programa, se pudo comprobar que lo mencionado anteriormente es relevante para la población estudiada, pues al comentarles que sus opiniones serían tomadas en cuenta para realizar modificaciones al programa, los trabajadores se mostraron más participativos, por

lo que se sugiere seguir realizando éste tipo de intervenciones y evaluar el desarrollo del programa después de esto para comprobar si realmente esto logra un cambio significativo en la aceptación del agua de lluvia, tanto por los trabajadores, como por las personas beneficiarias.

### **Conclusiones generales**

En general, la contribución principal del presente estudio fueron los conocimientos que la gente aportó en todas las fases, lo que demuestra que la gente ya tenía cierta experiencia con esta fuente de agua, reiterando la importancia de que las personas sean escuchadas y tomadas en cuenta para el desarrollo de programas sociales, para que tengan mejor aceptación.

De igual manera, se sugiere medir nuevamente la variable de actitudes para obtener información más concluyente, y así, poder aplicar las estrategias actitudinales propuestas por el modelo RANAS, pues a pesar de no obtener datos estadísticamente significativos en la fase tres del estudio, en la fase de desarrollo de la intervención comunitaria se identificó a un número considerable de personas que mencionaron algunas de las estrategias que el modelo RANAS sugiere aplicar en caso de que la variable actitudes sea significativa, como lo puede ser el otorgar recompensas a las personas que realicen el comportamiento esperado, promover la comunicación entre personas participantes y permitir a las personas describir sus emociones sobre su desempeño y las consecuencias que han experimentado a causa de los comportamientos que han realizado (tanto los positivos como los negativos).

Por otro lado, las aportaciones más significativas del presente estudio fueron la identificación de las variables sociodemográficas de nivel de estudios y lugar de residencia como significativas con respecto a la variable de riesgos asociados al uso del agua de lluvia en actividades de higiene personal, por lo que se recomienda seguir explorando dichas variables en futuros estudios con una muestra diferente para determinar si siguen resultando significativas o no. Valdría la pena también hacer una reclasificación de las variables y evaluar cada nivel de estudios de forma independiente (en este estudio se clasificaron por pares). Con respecto a la variable de lugar de residencia, se sugiere buscar una muestra más equilibrada, ya que, en este estudio, hubo más participación de gente que habita en la zona semi-rural de la ciudad (72.7%) que gente que habita en zonas urbanas (27.3%).

El decidir usar el modelo RANAS para el presente estudio fue una elección adecuada, ya que las estrategias propuestas por el mismo ayudaron a desarrollar un diagnóstico detallado del programa y así, poder identificar las principales áreas en las que se podía llevar a cabo la intervención planeada. De igual manera, las propuestas de medición que se sugieren en la guía del modelo RANAS resultaron ser consistentes con estudios previos donde se evaluó la aceptación de nuevas ecotecnologías, además de que se obtuvieron resultados significativos en dos de las cinco variables evaluadas para mejorar la gestión del programa y la aceptación del agua de lluvia, que era el objetivo principal del estudio.

A pesar de esto, se debe mencionar que, independientemente de que los resultados de la intervención fueran relevantes, es necesario darle continuidad a lo desarrollado en este estudio, ya que, debido a la falta de tiempo y espacios, los talleres fueron breves y no se pudo evaluar si hubo cambios significativos en el programa después de la intervención. También se sugiere realizar un seguimiento a los participantes de este estudio para evaluar si su aceptación del agua de lluvia se vio modificada por los talleres o no, mediante la aplicación del instrumento desarrollado en la fase tres. Se sugiere realizar nuevos talleres y aplicar el instrumento antes y después de la intervención para poder medir el tamaño del efecto en los participantes.

Algo que debe de considerarse es que el estudio se desarrolló durante la pandemia de COVID-19, por lo que es importante mencionar que las condiciones en las que se llevó a cabo la intervención fueron atípicas y, dado la relevancia que tomó el aseo de objetos y áreas comunes en los hogares, es inevitable concluir que los resultados se vieron afectados por dicha situación. Otra variable que pudo influir en los resultados fue el hecho de que el programa estudiado era relativamente nuevo para la mayoría de las personas, pues si bien inició en 2019, fue hasta 2020 cuando las alcaldías evaluadas (Milpa Alta, Tláhuac y Tlalpan) se integraron al programa, por lo que todavía había mucho desconocimiento del funcionamiento del sistema y del programa en general. Se sugiere realizar nuevamente una evaluación del programa con un espacio de tiempo considerable para identificar si la aceptación cambia significativamente y así poder comparar qué tanto las variables previamente mencionadas influyeron en los resultados aquí reportados.

En conclusión, es importante mencionar que el presente estudio es uno de los primeros que se realizan en el programa de *Cosecha de Lluvia* y su mayor aportación a la Psicología Ambiental en México, o más específicamente, en la Ciudad de México, es evaluar qué tan viable es que el agua de lluvia se convierta en un futuro no muy lejano en

una fuente alterna de agua para su población, y así, tener más opciones para hacer frente a la escasez de agua en la ciudad, que cada vez aumenta y se vuelve un problema más grave para los habitantes de una de las ciudades más pobladas del mundo.

## REFERENCIAS

- Agencia Vasca del Agua [URA], (2016), hoja informativa sobre tipos de contadores. [https://uragentzia.euskadi.eus/contenidos/informacion/sistemas\\_control\\_tipos/es\\_def/adjuntos/hoja\\_informativa\\_Medidores\\_caudal.pdf](https://uragentzia.euskadi.eus/contenidos/informacion/sistemas_control_tipos/es_def/adjuntos/hoja_informativa_Medidores_caudal.pdf).
- Álamo–Hernández, U., Espinosa–García, A., Rangel–Flores, H. et al. (2019). Environmental Health Promotion of a Contaminated Site in Mexico. *Eco–Health* 16, 317–329.
- Alcocer, J. (1988). Estudio preliminar del efecto del dragado sobre el estado trófico del Lago Viejo de Chapultepec. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. UNAM.
- Andrade, L., O'Malley, K., Hynds, P., O'Neill, E. & O'Dwyer, J. (2019). Assessment of two behavioral models (HBM and RANAS) for predicting health behaviors 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 Environment*, 685, 1019–1029. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.249>.
- Arellano, S. (2020). *COVID–19 y la crisis, México Social, la cuestión social en México*. MS en Excélsior. <https://www.mexicosocial.org/covid19-y-la-crisis-del-agua/>.
- Asociación Nacional de Entidades de Agua y Saneamiento [ANEAS]. (2022). “El problema ya está aquí”. *Agua y Saneamiento*, vol. 93. <https://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2022/02/Agua-y-Saneamiento-93.pdf>.
- Banco Mundial (2013). *Agua urbana en el Valle de México: ¿Un Camino verde para mañana?*. 1ª ed., Washington. D.C., USA. [http://www.agua.unam.mx/sacmex/assets/docs/AguaUrbana\\_ValleMexico.pdf](http://www.agua.unam.mx/sacmex/assets/docs/AguaUrbana_ValleMexico.pdf).
- Barradas, V. (1983). Capacidad de Captación de Agua a partir de la niebla en *Pinus montezumae* Lambert, de la región de las grandes montañas del estado de Veracruz. *Biótica*, 8(4), 427–431.
- Bernard, HR. (1988). *Research methods in cultural anthropology*. Beverly Hills: Sage. 520 pp. <https://doi.org/10.1177/017084069001100313>.
- Biggs, C., C. Ryan, & J. Wiseman. (2010). Distributed Systems: A Design Model for Sustainable and Resilient Infrastructure. Victorian Eco-Innovation Lab. *University of Melbourne*. <https://veil.msd.unimelb.edu.au/publications/distributed-systems-a-designmodel-for-sustainable-and-resilient-infrastructure>.

- Caldera, A. & Torregrosa, M. (2010). Proceso Político e ideas en torno a la naturaleza del agua: un debate en construcción en el orden internacional. *El agua en México: Cauces y Encauces. Academia de las Ciencias.*
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Tropical Agrícola [CATIE]. (2006). *Alternativas de captación de agua para uso humano y productivo en la subcuenca del río aguas calientes, Nicaragua.* [Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación]. Turrialba, Costa Rica. [https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4426/Alternativas\\_de\\_captacion\\_de\\_agua.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/4426/Alternativas_de_captacion_de_agua.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento del Agua de Lluvia [CIDECALLI]. (2008). Colegio de Posgraduados, México.
- Chen, S., Bagrodia, R., Pfeffer, C.C., Meli, L. & Bonanno, G.A. (2020). Anxiety and resilience in the Face of Natural Disasters Associated with Climate Change: A Review and Methodological Critique. *Journal of Anxiety Disorders.* <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102297>.
- Comisión Nacional del Agua [CONAGUA]. (2009). *Semblanza Histórica del Agua en México.* Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 82 pp.
- Comisión Nacional del Agua [CONAGUA]. (2020). *Manual de Agua potable, alcantarillado y saneamiento.* Cultura del agua.
- Contzen, N., Handreke, A., Perlaviciute, G. & Steg, L. (2021). Emotions towards a mandatory adoption of renewable energy innovations: The role of psychological reactance and egoistic and biospheric values. *Energy Research & Social Science.* <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102232>.
- Contzen, N. & Inauen, J. (2015). Social-cognitive factors mediating intervention effects on handwashing: A longitudinal study, *Journal of Behavioral Medicine.* [https://doi.org/101007\\_s10865-015-9661-2](https://doi.org/101007_s10865-015-9661-2).
- Contzen, N. & Marks, S. J. (2018). Increasing the regular use of safe water kiosk through collective psychological ownership: A mediation analysis. *Journal of Environmental Psychology.* 57, 45–52, <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.06.008>.
- Contzen, N. & Möslers, H.-J. (2015). The Risks, Attitudes, Norms, Abilities, and Self-regulation (RANAS) approach to systematic behavior change. *International Journal of Environmental Health Research.* [https://www.semanticscholar.org/paper/The-Risks-%2C-Attitudes-%2C-Norms-%2C-Abilities-%2C-and-%E2%80%90\(-Contzen-Mosler/c25fa9bdde053862525b409052e86a486ee92e3c](https://www.semanticscholar.org/paper/The-Risks-%2C-Attitudes-%2C-Norms-%2C-Abilities-%2C-and-%E2%80%90(-Contzen-Mosler/c25fa9bdde053862525b409052e86a486ee92e3c).

- Contzen, N., Meili, I. H. & Möslers, H.J. (2015). Changing handwashing behavior in southern Ethiopia: A longitudinal study on infrastructural and commitment interventions. *Social Science & Medicine*. 124, 103–114.
- Contzen, N., Perlaviciute, G., Sadat-Razavi P. & Steg, L. (2021). Emotions Toward Sustainable Innovations: A Matter of Value Congruence. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.661314>.
- Diario Oficial. (2020, 6 de enero). *Ley de Aguas Nacionales*. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5583492&fecha=06/01/2020#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5583492&fecha=06/01/2020#gsc.tab=0).
- Díaz–Guerrero, R. y Salas, M. (1975). *El diferencial semántico del idioma español*. Editorial Trillas.
- Egyir, S. N., Brown, C. & Arthur, S. (2016). Rainwater as a Domestic Water Supplement in Scotland: Attitudes and Perceptions, *International Journal of Environment and Climate Change*, 6(3), 160-169. <https://doi.org/10.9734/BJECC/2016/23723>.
- Eid, J. & Øyslebø, T. E. (2020). Collective Responses to the 2018 Water Shortage in Cape Town: An Explorative Qualitative Study. *Sustainability*, 12(16). <https://doi.org/10.3390/su12166638>.
- Escobar, N. (2011). *Conducta de Ahorro de Agua en estudiantes, académicos y administrativos en C.U.* [Maestría en Psicología con Residencia en Psicología Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México]. México. TESIUNAM. [https://tesiumam.dgb.unam.mx/F/?func=find-b&find\\_code=WRD&request=Carolina+Escobar+Neira&local\\_base=TES01](https://tesiumam.dgb.unam.mx/F/?func=find-b&find_code=WRD&request=Carolina+Escobar+Neira&local_base=TES01).
- Escobar-Pérez, J. & Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición* (6) 27-36. Universidad El Bosque. Colombia. <https://www.researchgate.net/publication/302438451>.
- Espinosa–García, A., Álamo–Hernández, U. & Riojas–Rodríguez H. (2012). *Household Water Management as a Critical Point to Conserve Drinking Water Quality*, 4Th Biennial Conference of International Association for Ecology & Health.
- Feldman, L. & Hart, P.S. (2018). Is There Any Hope? How Climate Change News Imagery and Text Influence Audience Emotions and Support for Climate Mitigation Policies. *Risk Analysis*. 38(3), 585-602. <https://doi.org/10.1111/risa.12868>.
- Fernández, I., Morales, F. & Molero, F. (2011). Introducción a la Psicología Comunitaria. Algunos presupuestos teóricos. *Psicología de la Intervención Comunitaria*. Desclée de Brouwer.

- [https://www.academia.edu/35371971/Libro\\_Psicologia\\_Intervenci%C3%B3n\\_Comu\\_nitaria](https://www.academia.edu/35371971/Libro_Psicologia_Intervenci%C3%B3n_Comu_nitaria).
- Fuentes-Galván, M., Ortíz-Medel, J. & Arias-Hernández, L. (2018). Roof Rainwater Harvesting in Central Mexico: Uses, Benefits, and Factors of Adoption. *Water*, 10(2), 116. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/w10020116>.
- Fuentes-Galván, M., Delgado-Galván, X., Charcas-Salazar, H., Mora-Rodríguez, J., Flores-Flores, J. & Cardona-Benavides, A. (2015). Rooftop rainwater harvesting acceptance in three localities of Guanajuato, Central Mexico. *Interciencia*, 40(6), 403-408.
- Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2020, 31 de enero). *Administración Pública de la Ciudad de México*. Órgano de Difusión del Gobierno de la Ciudad de México. [https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal\\_old/uploads/gacetas/05b7246845783abc1e043abdbbbe86bd.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/05b7246845783abc1e043abdbbbe86bd.pdf).
- Gómez-Román, C., Lima, L., Vila-Tojo, S., Correa-Chica, A., Lema, J. & Sabucedo, J.M. (2020). "Who Cares?": The Acceptance of Decentralized Wastewater Systems in Regions without Water Problems. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 9060. <https://doi.org/10.3390/ijerph17239060>.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (9 de agosto, 2021). Comunicado de prensa del IPCC: El cambio climático es generalizado, rápido y se está intensificando. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC\\_WGI-AR6-Press-Release-Final\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release-Final_es.pdf).
- Guo, S., Wu, Z. & Wen, L. (2022). Urban Residents' Acceptance Intention to Use Recycled Stormwater: An Examination of Values, Altruism, Social and Cultural Norms and Perceived Health Risks. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19, 2825, <https://doi.org/10.3390/ijerph19052825>.
- Hammes, G., Ghisi, E. & Padilha, L. (2020). Water end-uses and rainwater harvesting: a case study in Brazil. *Urban Water Journal*. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2020.1748663>.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M.P. (2014), Metodología de la investigación. McGraw Hill Education. 6ª edición. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
- Heyer, L., Ramos, O., Garza de la, F., Rivera, P. & Castro, B. (2008). Calidad del Agua y Salud Pública en la zona centro de Tamaulipas, *Ciencia UAT*, vol. 2, núm. 4, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Ciudad Victoria, Tamaulipas. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441942912003>.

- Hurlimann, A. & Dolnicar, S. (2016). Public acceptance and perceptions of alternative water sources: a comparative study in nine locations. *International Journal of Water Resources Development*, 32:4, 650-673. <https://doi.org/10.1080/07900627.2016.1143350>.
- Ímaz, M., Armienta, M.A., Lomnitz, E. & Torregrosa, M.F. (2018). Captación de Agua de Lluvia como una opción de agua potable en la Ciudad de México. *Sustainability*, 3890(10), <http://doi.org/10.3390/su10113890>.
- Ingram, S. (2021, 22 de octubre). *¿Qué es la COP26 y por qué es tan importante?*. Revista National Geographic en español. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2021/10/que-es-la-cop26-y-por-que-es-tan-importante>.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2019, octubre 23). *El agua en la constitución*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/imta/articulos/el-agua-en-la-constitucion?idiom=es>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2017). *Encuesta Nacional de los Hogares. Principales resultados 2017*. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enh/2017/doc/enh2017\\_resultados.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enh/2017/doc/enh2017_resultados.pdf).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020, mayo 21). *Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental [ENCIG] 2019*. <https://inegi.org.mx/programas/encig/2019/default.html#Tabulados>.
- Kim, Y., Han, M., Kabubi, J., Sohn, H.-G., & Nguyen, D.-C. (2016). Community-based rainwater harvesting (CB-RWH) to supply drinking water in developing countries: lessons learned from case studies in Africa and Asia. *Water Science and Technology: Water Supply*, 16(4), 1110–1121. <http://doi.org/10.2166/ws.2016.012>.
- La Red Interamericana de Academias de Ciencias [IANAS]. (2019). *Calidad del Agua en las Américas. Riesgos y Oportunidades*. ISBN: 978-607-8379-33-0.
- Lede, E., Meleady, R. & Seger, C.R. (2019). Optimizing the influence of social norms interventions: Applying social identity insights to motivate residential water conservation. *Journal of Environmental Psychology*, 62, 105-114. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.02.011>.
- López, E. (2008). Modelo explicativo de la intención y conducta pro-ambiental ante la problemática de los residuos sólidos domésticos. México. [Tesis de Doctorado]. Universidad Nacional Autónoma de México, México. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/76311>.

- Mah, A.Y.J., Chapman, D.A., Markowitz, E.M. & Lickel, B. (2020). Coping with climate change: Three insights for research, intervention, and communication to promote adaptive coping to climate change. *Journal of Anxiety Disorders*. University of Massachusetts, 75. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102282>.
- Manrriquez-Betanzos, J.C., Corral-Verdugo, V., Vanegas-Rico, M.C., Fraijo-Sing, B.S. & Tapia-Fonllem, C.O. (2016). Determinantes positivos (gratitud, eudaimonia) y negativos (escasez, costos) del ahorro de agua. *PsyEcology*, 7:2, 178-200. <https://doi.org/10.1080/21711976.2016.1149986>.
- Martín, A & Cortés, J., (2014). *Conferencia Agua y Salud Humana*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México.
- Matías, M. (2020). La Política hídrica nacional y sus consecuencias en la gestión comunitaria del agua, UAM-I. *Impluvium*. publicación digital de la Red del Agua. UNAM, núm. 12.
- McDonald, R.I., Weber, K., Padowski, J., Flörke, M., Schneider, Ch., Green, P.A., Gleeson, T., Eckman, S., Lehner, B., Balk, D., Boucher, T., Grill, G. & Montgomery, M. (2014). Water on an urban planet: Urbanization and the reach of urban water infrastructure. *Global Environmental Change*. Vol. 27, 96–105.
- Montero, M. (1994). *Psicología Social Comunitaria. Teoría, método y experiencia*. Guadalajara: Editorial Universidad de Guadalajara.
- Montiel, A. (2019). El territorio hidrosocial como herramienta analítica en la gestión comunitaria del agua de riego. El caso del municipio de Texcoco. *Impluvium*. publicación digital de la Red del Agua, UNAM, núm. 12.
- Nunnally, J. (1987). *Teoría Psicométrica*. México: Trillas.
- Organización de las Naciones Unidas. (2021, 12 de octubre). Objetivos de Desarrollo Sostenible, (17 ODS). <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020). United Nations World Water Development Report 2020: Water and Climate Change, Paris. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372985/PDF/372985eng.pdf.multi>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2021, 25 de junio). *Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos*. <https://www.unesco.org/reports/wwdr/2021/es>.

- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2020, 14 de diciembre). *Casi 2.000 millones de personas dependen de centros de atención de la salud que carecen de servicios básicos de agua, según la OMS y la UNICEF*. <https://www.who.int/es/news/item/14-12-2020-almost-2-billion-people-depend-on-health-care-facilities-without-basic-water-services-who-unicef>
- Parada–Molina, P & Cervantes, J. (2016). Captación de agua de lluvia y niebla en la época de secas en la ciudad de Xalapa, Veracruz, México. *Ingeniería del Agua*, 21(3), 153–163. <https://doi.org/10.4995/ia.2017.5661>.
- Patiño-Correa, E. & Barrera-Bassols, N. (2022). Territorios hidrosociales: historia ambiental de la apropiación social y sostenibilidad en la cuenca del Río Dagua, Colombia en el siglo XX. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*. <http://doi.org/10.31910/rudca.v25.nSupl.1.2022.2142>.
- Penagos, L.M. (2019, diciembre). *Observación de campo*. <https://idoc.pub/documents/observacion-de-campo-d47ez7kyjyn2>.
- Poortvliet, P.M., Sanders, L., Weijma, J. & De Vries, J.R. (2018). Acceptance of new sanitation: The role of end-users' pro-environmental personal norms and risk and benefit perceptions. *Water Research*. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.12.032>.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2021). Objetivo 6: "Agua limpia y saneamiento". *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10393-019-01407-5>.
- Ramajo-Hernández, J. & del Saz-Salazar, S. (2012). Estimating the nonmarket benefits of water quality improvement for a case study in Spain: a contingent valuation approach. *Environmental Science & Policy*, 22, 47–59, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2012.05.006>.
- Ramírez–Rojas F., Álamo–Hernández U. & Espinosa–García A. (2017). *Diagnóstico e intervención para mejorar el manejo integral del recurso hídrico en Alpuyeca, Morelos*, proyecto de titulación para la obtención de Maestro en Salud Pública con área de concentración en Salud Ambiental, Cuernavaca, Morelos, México, Instituto Nacional de Salud Pública.
- Ramírez, F., Álamo, U. & Espinosa, A. (2020), El agua como vida y salud: los retos del proceso autónomo de gestión comunitaria del agua en Alpuyeca, Morelos, en *Impluvium*, publicación digital de la Red del Agua, UNAM, núm. 12.

- Rodrigues, A.C., Mendonça, A., Perrella, J.A. & Nogueira, M.R. (2022). Exploring environmental, economic and social aspects of rainwater harvesting systems: A review. *Sustainable Cities and Society*. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103475>.
- Romero, L. (2018, 19 de febrero). “De mantos freáticos, 85% del líquido que se consume en México”. *Gaceta UNAM*. <https://www.gaceta.unam.mx/de-mantos-freaticos-85-del-liquido-que-se-consume-en-mexico/>.
- Rozin, P., Haddad, B., Nemeroff, C. & Slovic, P. (2015). Psychological aspects of the rejection of recycled water: Contamination, purification, and disgust. *Judgment and Decision Making*, 10(1), 50–63. <https://psycnet.apa.org/record/2015-04044-004>.
- Santos, C. & Álvares, O. (2008). *Captación de agua de lluvia en Santa Catarina Ocotlán, Coixtlahuaca, Oaxaca*. Instituto de Hidrología. Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México. [https://www.researchgate.net/publication/318766293\\_Captacion\\_de\\_agua\\_de\\_lluvia\\_y\\_niebla\\_en\\_la\\_epoca\\_de\\_secas\\_en\\_la\\_ciudad\\_de\\_Xalapa\\_Veracruz\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/318766293_Captacion_de_agua_de_lluvia_y_niebla_en_la_epoca_de_secas_en_la_ciudad_de_Xalapa_Veracruz_Mexico).
- Schütze, T. (2013). Rainwater harvesting and management—policy and regulations in Germany. *Water Supply*, 13(2), 376–385. <https://doi.org/10.2166/ws.2013.035>.
- Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México [SEDEMA]. (2022). *Estructura orgánica*. <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/>.
- Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México [SEDEMA]. (2019). *Evaluación Interna del Programa: Sistemas de Captación de Agua de Lluvia en Viviendas de la Ciudad de México*. [www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/scall-evaluacion-internavf.pdf](http://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/scall-evaluacion-internavf.pdf).
- Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México [SEDEMA]. (2020). *Evaluación Interna del Programa: Sistemas de Captación de Agua de Lluvia en Viviendas de la Ciudad de México*. [www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/CosechaDeLluvia/evaluacion-interna-cdll-2020.pdf](http://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/CosechaDeLluvia/evaluacion-interna-cdll-2020.pdf).
- Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México [SEDEMA]. (2021). *Evaluación Interna del Programa: Cosecha de Lluvia*. [www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/CosechaDeLluvia/Evaluacion\\_interna\\_del\\_programa\\_social\\_Cosecha\\_de\\_Lluvia\\_2021.pdf](http://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/CosechaDeLluvia/Evaluacion_interna_del_programa_social_Cosecha_de_Lluvia_2021.pdf).

- Shanmugavel, N. & Rajendran, R. (2022). Adoption of Rainwater Harvesting: A Dual-factor Approach by Integrating Theory of Planned Behaviour and Norm Activation Model. *Water Resources Management*, 36, 2827–2845. <https://doi.org/10.1007/s11269-022-03179-0>.
- Sistemas de Aguas de la Ciudad de México [SACMEX]. (2019, julio). Cumbre de fondos de agua. No hay agua que perder. *Revista Aqua Vitale*. Gobierno de la Ciudad de México. [//www.fondosdeagua.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/latin-america/Revista.pdf](http://www.fondosdeagua.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/latin-america/Revista.pdf).
- Stephan, A. & Stephan, L. (2017). Life cycle water, energy and cost analysis of multiple water harvesting and management measures for apartment buildings in a Mediterranean Climate. *Sustainable Cities and Society*, 32, 584–603. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.05.004>.
- Tsai, P. & Onishi, A. (2022). Urban households' willingness to pay for improvements in rainwater harvesting and rainwater infiltration system: A case study in Japan. *Water and Environment Journal*, 36(3), 494–503. <https://doi.org/10.1111/wej.12781>.
- World Water Assessment Program [WWAP]. (2018). Nature-based Solutions for Water. *United Nations World Water Development Report*, UNESCO. <https://www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2018>.
- World Wildlife Fund Inc. [WWF]. (2020, marzo 12). *2010-2019, la década más caliente de la historia*. <https://www.wwf.org.co/?360890/2010-2019-la-decada-mas-caliente-de-la-historia>.

## Apéndices

**Apéndice 1.**

*Tabla de observaciones visitas técnicas.*

Visita Técnica										
Observadora:	Fecha:	Colonia:	Folio:	Niños			Adolescentes		Adultos	Adultos mayores
Descripción de la vivienda										
Hora: _____										
Número de personas presentes: _____ H _____ M _____										
Revisión de la infraestructura del hogar										
	Observaciones	PASOS MANTENIMIENTO			Cómo funciona	Mantenimiento	Observaciones			
Techo adecuado	SI NO	1. Techo								
Mejor lugar para instalar		2. Filtro hojas								
Modificaciones solicitadas	1.	3. Sep. primeras lluvias								
	2.	4. Tinaco								
	3.	5. Cloración								
Presentación	SI NO	6. Filtro								
Viable para implementar SCALL	SI NO									
Material adecuado	SI NO									
Actualmente captan agua lluvia	SI NO									
Cuentan con suministro de agua	SI NO									
Se aplicó cuestionario	SI NO									
Otras observaciones:										

*Elaboración propia.*

**Apéndice 2.**

*Tabla de observaciones visitas de instalación.*

Instalación									
Observadora:	Fecha:	Colonia:	Folio:						
Descripción de la vivienda:									
Hora: _____ Duración de la instalación: _____									
Número de habitantes presentes:		H	M	Niños	Adolescentes	Adultos	Adultos mayores		
Revisión de la infraestructura del hogar									
	Observaciones	PASOS MANTENIMIENTO		Cómo funciona	Mantenimiento	Observaciones			
Se realizaron las modificaciones	SI NO	1. Techo							
Modificaciones solicitadas	1.	2. Filtro hojas							
	2.	3. Sep. primeras lluvias							
	3.	4. Tinaco							
	4.	5. Cloración							
Presentación	SI NO	6. Filtro							
Materia adecuado	SI NO								
Personas suficientes instalación	SI NO	# personas:							
Pendientes por terminar	SI NO								
Otras observaciones:									

*Elaboración propia.*

**Apéndice 3.**

*Tabla de observaciones visitas de seguimiento.*

Seguimiento									
Observadora:	Fecha:	Colonia/pueblo:	Folio:						
Observación de la vivienda:									
Hora: - Duración de la visita: H M									
Número de habitantes presentes: Niños Adolescentes Adultos Adultos mayores									
Revisión de la infraestructura del hogar									
Observaciones	PASOS MANTENIMIENTO	Beneficiarios		Encuestador/ Promotor	Observaciones				
		Frecuencia	Estado del componente			Explicación			
Modificaciones adicionales	1. Techo	0	1	2					
	2. Filtro hojas	0	1	2					
	3. Sep. 1º lluvias	0	1	2					
SI NO	4. Tinaco	0	1	2					
Presentación	5. Cloración	0	1	2					
Material adecuado	6. Filtro	0	1	2					
Clorador	LINEAL FLOTANTE	Prueba de calidad de agua							
El clorador tenía pastillas	SI NO	Apariencia del agua							
Calcomanía corregida	SI NO	Bajo	Ideal	Alto	Observaciones				
Estampa en la entrada	SI NO	Cloro libre							
Encuestador realiza sugerencias	SI NO	Cloro total							
Personal de SEDEMA presente	SI NO	PH							
Otras observaciones:									

Elaboración propia.

**Apéndice 4.**

*Guía de entrevistas exploratorias a personas beneficiarias y colaboradores.*

**ENTREVISTA CON BENEFICIARIOS**

Fecha: _____	Edad: _____	Sexo: H M	Ocupación: _____
N. de estudios: _____		Alcaldía: _____	
Tiempo con el sistema: _____ ¿Ha cosechado agua? _____ Tiempo _____		___ Niños	___ Adolescentes
		___ Adultos	___ Adultos mayores

Los datos obtenidos únicamente tienen por objetivo conocer su experiencia con el sistema de captación de agua de lluvia, estos nos ayudarán a mejorar el programa y son totalmente anónimos. Su duración aproximada será de 20 a 30 min.

- I. Experiencia con la escasez de agua y motivaciones para el ingreso
  - A. Antes de pertenecer al programa ¿había desabasto de agua en su actual hogar?
  - B. En caso de que así fuera ¿cómo lo resolvía?
  - C. ¿Esto lo motivó a inscribirse al programa?
- II. Experiencia con el sistema
  - A. ¿Cómo ha sido su experiencia con el sistema?
  - B. ¿Considera que ha tenido beneficios al usar el sistema de captación de lluvia? ¿Me podría mencionar algunos? / No ¿Por qué?
  - C. ¿Considera que ha tenido dificultades al usar el sistema de captación de lluvia? ¿Me podría mencionar algunos? / No ¿Por qué?
  - D. ¿Qué características tiene el agua que ha cosechado? En comparación con la de la red/la de la pipa ¿Cómo es el agua?
- III. Mantenimiento
  - A. ¿Quiénes le dan mantenimiento al sistema?
  - B. ¿Cada cuándo realiza la cloración del agua y en qué cantidad?
  - C. ¿Qué importancia tiene para usted la cloración del agua?
  - D. ¿Qué dificultades ha tenido al realizar el mantenimiento?
- IV. Opinión del programa
  - A. ¿Qué opina del programa de cosecha de agua de lluvia?
  - B. ¿En qué actividades utiliza el agua que recolecta en su sistema?
- V. Cierre
  - A. ¿Hay algo más que quiera comentar referente al sistema o al programa?

## ENTREVISTA PROMOTORES

Fecha: _____	Edad: _____	Sexo: H M	Formación: _____
Lugares donde ha capacitado: _____ _____		Tiempo impartiendo capacitaciones: _____	

Los datos obtenidos únicamente tienen por objetivo conocer su experiencia al realizar las capacitaciones a los usuarios del programa de captación de agua de lluvia. La información nos ayudará a mejorar el programa y son totalmente anónimos. Su duración será entre 15 y 20 min.

## I. Dudas y recursos

- A. ¿Cuáles son las principales dudas que tienen las personas durante la capacitación?
- B. ¿Qué recursos necesitas para poder resolver las dudas de los beneficiarios? (materiales, información, tiempo, etc.)
- C. ¿Qué otros recursos crees que podrían ayudarte en las capacitaciones?
- D. ¿Podría comentarnos sobre su experiencia en general al realizar el ritual de apropiación con los usuarios? ¿Le gustaría realizar un cambio? ¿Cuál?
- E. ¿Qué opina del cuestionario que se aplica en las VT e instalaciones? ¿Le gustaría modificar algo?

## II. Mantenimiento

- A. ¿Olvidan los pasos los beneficiarios?
  1. ¿Cuáles?
  2. ¿Por qué cree que los olvidan?
- B. ¿Hay algún paso que realizan incorrectamente?
- C. ¿Cuál es el paso que considera que a la gente le cuesta más trabajo entender?

## III. Cierre

- A. De manera general, ¿qué aspectos cree que se podrían mejorar en el programa?

## ENTREVISTA ENLACES

Fecha: _____	Edad: _____	Sexo: H M	Formación: _____
Lugares donde ha capacitado: _____ _____		Tiempo impartiendo capacitaciones: _____	

Los datos obtenidos únicamente tienen por objetivo conocer su experiencia al realizar las capacitaciones a los usuarios del programa de captación de agua de lluvia. La información nos ayudará a mejorar el programa y son totalmente anónimos. Su duración será entre 15 y 20 min.

- I. Dudas y recursos
  - a. ¿Podrías comentarme brevemente en qué consiste tu trabajo de enlace?
  - b. ¿Cómo es el proceso de capacitación de los promotores?
  - c. ¿Cuáles son las principales dudas que tienen los promotores durante su capacitación? ¿Qué les cuesta más trabajo aprender?
  - d. ¿Qué recursos utilizan para capacitar a los promotores?
  - e. ¿Qué otros recursos crees que podrían ayudarte en las capacitaciones?
  - f. ¿En cuánto tiempo capacitan a los promotores? (2 sesiones, 1 semana, etc.)
  - g. ¿Cómo ha sido su experiencia en general al capacitar a los promotores? ¿Le gustaría realizar un cambio? ¿Cuál?
- II. Mantenimiento
  - a. ¿Cuál es el paso que considera más complicado de explicar a los promotores?
- III. Cierre
  - a. De manera general, ¿qué aspectos cree que se podrían mejorar en la capacitación?
  - b. ¿Hay algo más que quisiera comentar referente al proceso de capacitación?

## ENTREVISTA TÉCNICOS

Fecha: _____	Edad: _____	Sexo: H M	Formación: _____
Lugares donde ha realizado visitas técnicas: _____ _____		Tiempo realizando visitas técnicas: _____	

Los datos obtenidos tienen por objetivo identificar las áreas de oportunidad del programa de cosecha de agua de lluvia. Su duración será aproximadamente de 10 min.

## I. Visitas técnicas

- a. ¿Podrías comenzar diciéndome en qué consta tu trabajo durante las visitas técnicas?
- b. ¿Cuáles son las principales dudas que tienen las personas durante la visita?
- c. ¿Qué materiales usa en las visitas técnicas? ¿Agregarían alguno?
- d. ¿La dinámica cambia dependiendo de su acompañante?
- e. ¿Hay una diferenciación entre sus funciones y las del promotor? ¿Cuál es su opinión de esto? ¿Cómo consideras que es el ambiente laboral?
- f. ¿Atienden dudas acerca del funcionamiento del sistema? ¿Y acerca del mantenimiento?

## II. Cierre

- a. De manera general, ¿qué aspectos cree que se podrían mejorar en el programa?
- b. ¿Hay algo más que quisiera comentar referente al proceso de capacitación?

**Apéndice 5.***Consentimiento informado.*

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA DE POSGRADO EN PSICOLOGÍA  
MAESTRÍA EN PSICOLOGÍA: RESIDENCIA EN PSICOLOGÍA AMBIENTAL**

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Consentimiento informado**

Yo, \_\_\_\_\_, declaro que he sido informado/a e invitado/a a participar en una entrevista como parte de la investigación denominada "*Captación de lluvia: experiencias de los beneficiarios en la Ciudad de México*", el cual es un proyecto de investigación que cuenta con el respaldo de la UNAM, la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA) y el financiamiento de CONACyT.

Entiendo que este estudio busca conocer las experiencias de beneficiarios del programa de cosecha de lluvia y sé que mi participación consistirá en contestar una entrevista de alrededor de 20 minutos con respecto al uso que le doy al agua cosechada mediante el sistema que me fue otorgado por la SEDEMA. Me han explicado que la información será grabada para fines prácticos y todo lo que se registre será confidencial, pues mi nombre será asociado a una letra al azar, lo que significa que las respuestas no serán conocidas por otras personas ni tampoco podrán ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Estoy en conocimiento que los resultados me podrán ser compartidos si así lo deseo y que puedo negar mi participación o retirarme en cualquier etapa de la entrevista, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí y acepto voluntariamente participar en este estudio.

También confirmo que he recibido una copia del presente documento.

\_\_\_\_\_  
Lic. Mireya Jocelyn Gómez Nava

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del/de la participante

Contacto:  
[yeyagmn@psicologia.unam.mx](mailto:yeyagmn@psicologia.unam.mx)



14. ¿Les llega recibo de agua? Sí ( ) No ( )	15. ¿Cuánto pagaron en el último recibo?
<b>En caso de haber marcado el inciso d), preguntar 16 y 17:</b>	
16. En el último mes, ¿cuántas pipas solicitaron?	
17. En promedio, ¿cuánto pagaron en su vivienda por cada una de esas pipas, incluyendo la propina al chofer?	
18. ¿Utilizan agua de garrafón en la vivienda? Sí ( ) No ( )	
19. En promedio, ¿cuántos garrafones compran a la semana?	
20. Normalmente, ¿cuánto pagan por un garrafón de agua?	

**Ahora, le voy a hacer algunas preguntas relacionadas con el uso que le ha dado al cosechador de lluvia**

21. ¿Cuál ha sido su experiencia utilizando el cosechador de lluvia?

a) Excelente	b) Buena	c) Regular	d) Mala	e) Muy mala
--------------	----------	------------	---------	-------------

22. ¿Para qué actividades ha utilizado el agua de lluvia?

23. Desde que se le instaló su cosechador, ¿con qué frecuencia utilizó el agua de lluvia?

24. Con base en su experiencia, ¿puede mencionarme cuáles son los aspectos positivos que ha traído el cosechador en su vida?

25. Ahora, ¿podría mencionarme aspectos negativos?

26. Piense en el recorrido que realiza el agua a través de los componentes de su cosechador, ¿podría mencionarme los pasos de limpieza y mantenimiento de su cosechador y la frecuencia con la que se deben realizar?

27. Como sabe, el agua de lluvia no ha recibido ningún tratamiento previo que nos permita hacerla apta para nuestras actividades cotidianas, de los pasos y tareas de limpieza que requiere su cosechador, ¿cuál considera que es el paso más importante para garantizar que la calidad del agua de lluvia que usted cosecha sea buena?

28. ¿Por qué considera que es así?

29. Con base en su experiencia, ¿cómo considera que son los pasos de mantenimiento de su cosechador de lluvia? (por ejemplo, fáciles de recordar, conllevan mucho tiempo, no toman mucho tiempo, difíciles de recordar)

30. ¿Por qué considera que es así?

31. Con base en su experiencia, ¿cuál considera que es el paso más complejo o difícil de realizar y por qué?

32. A algunas personas se les dificulta la limpieza y mantenimiento de su cosechador, lo que perjudica la calidad del agua que obtienen, ¿por qué cree usted que a algunas personas se les complica el cuidado correcto?

33. ¿Considera que las visitas mensuales que recibió del equipo del programa influyeron en el uso al agua cosechada, la limpieza y mantenimiento que le dio a su sistema de cosecha?

34. ¿Por qué considera que es así?

35. Podría decirme, ¿en su hogar cómo han distribuido las tareas de limpieza y mantenimiento del sistema?

36. ¿Qué actividades realizan para recordar y realizar todos los pasos de limpieza y mantenimiento de su cosechador?

37. ¿Cuál diría que es su principal motivación para usar su cosechador de lluvia?

38. ¿Cómo se sintieron cuando recibieron el cosechador de lluvia en su hogar?

39. Previamente a la instalación del cosechador de lluvia que realizó la SEDEMA en su hogar, ¿solían cosechar la lluvia?

40. En caso afirmativo, ¿de qué forma la cosechaban?

## Apéndice 7.

### Tabla base de modelo RANAS.

Tabla 1: Definiciones y factores conductuales (continúa en la siguiente página)	
Factores conductuales	Definición
<i>Factores de riesgo: representan el entendimiento y la conciencia de una persona de los riesgos a su salud</i>	
Conocimientos de la salud	Conocimiento de una persona sobre las causas y consecuencias (personales) de una enfermedad y sus medidas preventivas.
Vulnerabilidad	La estimación de una persona sobre la probabilidad general de contraer una enfermedad y su conciencia subjetiva del riesgo personal de contraerla.
Severidad/Gravedad	La valoración que hace una persona de la gravedad de una infección y de la importancia de las consecuencias de la enfermedad.
<i>Factores actitudinales: representan la postura positiva o negativa de una persona ante un comportamiento.</i>	
Creencias sobre costos y beneficios	Las creencias de una persona sobre los costes monetarios y no monetarios (tiempo, esfuerzo, etc.) y los beneficios (menores costes médicos, mejora de la salud) de un comportamiento, incluidos los beneficios sociales (mayor estatus, aprecio de los demás).
Sentimientos	Las emociones de una persona (alegría, orgullo, asco, etc.) que surgen al pensar en una conducta o en sus consecuencias o al practicar la conducta.
<i>Factores normativos: representan la presión social percibida hacia un comportamiento.</i>	
Conducta de otros	La observación y el conocimiento del comportamiento de los demás por parte de la persona, las percepciones que tiene sobre los comportamientos que suelen practicar los demás.
(Des)aprobación de los otros	Las percepciones de una persona sobre los comportamientos que suelen aprobar o desaprobar sus familiares, amigos o vecinos. Esto incluye el conocimiento de las normas institucionales, es decir, lo que se debe y lo que no se debe hacer, expresado por autoridades reconocidas como los líderes del pueblo, la tribu o la religión, y otras instituciones.
Importancia personal	Las creencias de una persona sobre lo que debe o no debe hacer.
<i>Factores de habilidades: representan la confianza de la persona en su capacidad para practicar un comportamiento.</i>	
Conocimientos prácticos	El conocimiento de una persona sobre cómo ejecutar la conducta.
Confianza en el desempeño	La capacidad percibida de la persona para organizar y ejecutar los cursos de acción necesarios para practicar una conducta.
Confianza en la continuación	La capacidad percibida por la persona para seguir practicando una conducta, lo que incluye la confianza de la persona en poder hacer frente a los obstáculos que surjan.
Confianza en la recuperación	La capacidad percibida por la persona para recuperarse de los contratiempos y para continuar con la conducta después de las interrupciones.
<i>Factores de auto-regulación: representan los intentos de una persona de planificar y autocontrolar un comportamiento y de gestionar metas conflictivas y señales de distracción.</i>	
Planeación de la acción	El grado de intentos de una persona por planificar la ejecución de una conducta, incluyendo el cuándo, el dónde y el cómo de la misma.
Control de la acción	El grado de los intentos de una persona para autocontrolar una conducta mediante la evaluación y corrección continua de la conducta en curso hacia un objetivo conductual.
Planeación de las barreras	El grado de los intentos de una persona para planificar la superación de las barreras que impedirían la conducta.
Recordatorios	La facilidad percibida por la persona para recordar la práctica de la nueva conducta en situaciones clave.
Compromiso	La obligación que siente una persona de practicar una conducta.

**Apéndice 8.**

*Escala validación del instrumento por jueceo.*

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA  
MAESTRÍA EN PSICOLOGÍA  
RESIDENCIA EN PSICOLOGÍA AMBIENTAL**

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO “*RANAS: EVALUACIÓN DEL USO DE AGUA DE LLUVIA  
(RANAS-EUAL)*”**

**POR:**

**MIREYA JOCELYN GÓMEZ NAVA**

**Nombre completo del juez:** \_\_\_\_\_

**Institución:** \_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Respetado juez:** usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento *“RANAS: evaluación del uso de agua de lluvia (RANAS–EUAL)”* que hace parte de la investigación *“Aceptación de opciones alternativas de suministro de agua: la captación de lluvia en la Ciudad de México”* a través del modelo RANAS. La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de éstos sean utilizados eficientemente; aportando tanto al área investigativa de la psicología como a sus aplicaciones.

Agradecemos de antemano su valiosa colaboración.

**Contexto de la investigación**

**Modelo de cambio conductual RANAS:** El modelo RANAS integra las principales teorías sobre el cambio de comportamiento y los hallazgos realizados en la psicología ambiental y de la salud, por lo que utiliza la experiencia científica acumulada durante décadas de investigación. Al utilizar el modelo RANAS para clasificar y organizar los posibles factores conductuales y de contexto, se busca asegurar que no se descuide ningún factor conductual importante. Los cinco factores de comportamiento que se identificaron como los más importantes al momento de buscar un cambio conductual son: Riesgos, Actitudes, Normas, Habilidades y Autorregulación (RANAS, por sus siglas en inglés).

El modelo RANAS es un método establecido para diseñar y evaluar estrategias de cambio conductual que se enfoca en cambiar los factores de comportamiento de una conducta específica en una población específica. Es un método aplicado para medir factores del comportamiento, evaluar su influencia en la conducta, diseñar estrategias adaptadas que cambien la conducta y medir su efectividad. Fue diseñado originalmente para cambiar conductas en el sector WaSH (Water, Sanitation and Hygiene) en países en desarrollo, pero se puede adaptar a otras conductas y a otras poblaciones.

A continuación, se mostrará un esquema en donde se presentan las técnicas de cambio conductual propuestas, asociadas a cada uno de los factores de comportamiento en el modelo RANAS:



Figura 1. Esquema de las técnicas de cambio conductual de RANAS (Recuperado de Nadja Contzen and Hans-Joachim Mosler, 2015)

El modelo de cambio conductual RANAS involucra cuatro pasos:

1. Identificar los posibles factores del comportamiento
2. Medir los factores del comportamiento identificados y determinar los que guían el comportamiento
3. Seleccionar la técnica de cambio conductual (BCTs) correspondiente y desarrollar estrategias de cambio conductual apropiadas
4. Aplicar y evaluar las estrategias de cambio conductual

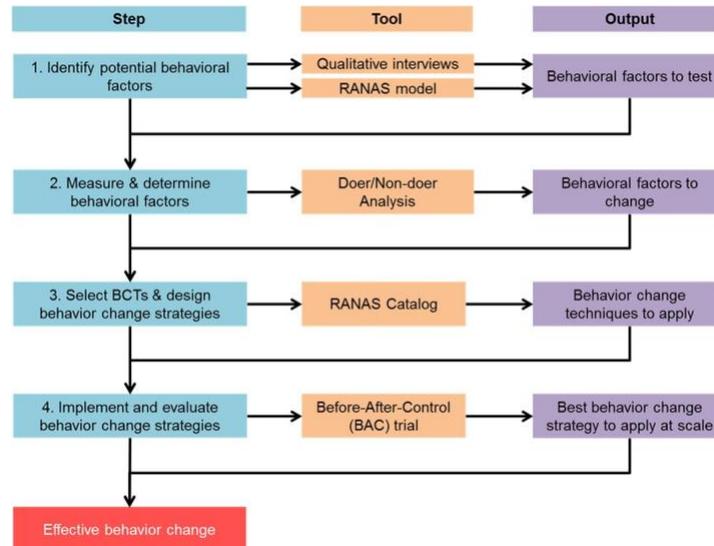


Figura 2. Los cuatro pasos propuestos por el modelo RANAS para lograr el cambio sistemático de la conducta. (Recuperado de Nadja Contzen and Hans-Joachim Mosler, 2015)

**Descripción del programa de captación de lluvia:** El Programa Cosecha de Lluvia, llamado en sus inicios Sistemas de Captación de Agua de Lluvia en Viviendas de la Ciudad de México, es un programa social implementado por la Secretaría del Medio Ambiente, como parte de la Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental. Se comenzó la implementación del programa en 2019 y desde entonces, el programa ha beneficiado a más de 100,000 personas, la mayoría mujeres, en más de 30 mil hogares en Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero Iztapalapa, Milpa Alta, Magdalena Contreras, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 2020).

El diseño del programa busca garantizar que haya un nivel alto de aceptación del sistema basándose en atender una serie de factores y condiciones identificados que influyen en el grado de apropiación de la tecnología implementada, que ellos mismos denominan “ecotecnología”. Estos elementos son:

6. Escasez de agua
7. Calidad del diseño e instalación del Sistema de Captación de Lluvia
8. Capacitación y contextualización del programa
9. Seguimiento y acompañamiento
10. Fomento de la participación activa de las personas beneficiarias de los sistemas

**Descripción del sistema de captación de lluvia (SCALL):** Un sistema de captación de lluvia integra componentes para la recolección, conducción, almacenamiento y tratamiento del agua. Un buen diseño puede alternar diferentes elementos, pero lo ideal es colocar los necesarios según el caso particular, manteniendo el SCALL de la forma más sencilla y eficaz y evitando agregar elementos innecesarios que aumenten el costo y la complejidad de uso.

Los componentes más importantes en el diseño del SCALL que se instala por parte de la SEDEMA son los siguientes:



Figura 3. Componentes de un Sistema de Captación de Agua de Lluvia (Recuperado de SEDEMA, 2021).

9. **Superficie de captación:** es el primer contacto que tiene el agua de lluvia con el sistema. El material y limpieza de esta superficie es fundamental para determinar la calidad del agua cosechada. Puede ser de lámina o de concreto.
  10. **Canaleta de distribución:** para llevar el agua desde la superficie de captación a las etapas de filtración y almacenamiento se requieren canaletas, tubos y otros elementos de conducción. La idea es conducir el agua desde el techo y dirigirla hacia el almacenamiento y demás componentes del SCALL.
  11. **Filtro de hojas:** el objetivo del filtro de hojas es eliminar la mayor cantidad posible de contaminantes (hojas, ramas, piedras, etc.) antes de que lleguen al almacenamiento para generar las mejores condiciones de limpieza en el tanque y no sobrecargar al tratamiento final con cantidades altas de elementos contaminantes.
  12. **Separador de primeras lluvias:** tiene la función de desviar los primeros minutos de cada lluvia para que esa agua no llegue al almacenamiento. Esto es fundamental porque el primer volumen de agua que cae disuelve el smog y limpia el techo de los contaminantes depositados, por lo que contiene más partículas nocivas que la que llega después.
  13. **Clorador:** el mayor riesgo para la salud que puede haber en el agua de lluvia es microbiológico, es decir, por la presencia de bacterias u otros organismos que afectan a los humanos. Esto es porque la superficie de captación está expuesta al exterior. Los SCALL deben considerar algún método de desinfección del agua. En este sistema se utiliza cloro en pastillas para desinfectar el agua. Este proceso se puede realizar dentro del contenedor de almacenamiento (clorador flotante) o en un lugar intermedio (clorador lineal).
- B. **Contenedor de almacenamiento:** como cualquier almacenamiento de líquidos, independientemente de si es lluvia o no, lo esencial es que no contenga elementos tóxicos, que sea opaco y que no permita la entrada de insectos y otros animales. En el caso particular del SCALL instalado por la SEDEMA, puede ser de dos capacidades diferentes, de 1,100 litros y de 2,500 litros. Es importante mencionar que el contenedor cuenta con un reductor de turbulencias para evitar que los sedimentos que puedan entrar al contenedor se mantengan

en el fondo.

14. **Filtro de sedimentos:** normalmente se utiliza en la etapa de tratamiento final para disminuir el riesgo de que persistan contaminantes después del tratamiento y almacenamiento. La integración de este filtro es importante en caso de que se tenga la intención de usar el agua para contacto o consumo humano, especialmente en zonas urbanas.
15. **Bomba de agua:** la mayoría de los SCALL pueden integrar una bomba para sacar el agua del almacenamiento, hacerla pasar a presión por uno o más filtros y llevarla al punto de uso o a un tinaco en el techo.
16. **Manguera:** para poder hacer un mejor uso del agua de lluvia, se les proporciona una manguera

**Objetivos del programa:** Se menciona en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México (2020) que su objetivo es *“promover los derechos al agua, acceso a una vida digna y a una ciudad e infraestructura social igualitaria”*. Con respecto a las metas planteadas por el programa, se mencionan dos principales: a) instalar 10 mil cosechadores de lluvia al año y b) capacitar a las personas beneficiarias sobre el uso y mantenimiento del Sistema de Captación de Lluvia mediante reuniones comunitarias, visitas técnicas y de instalación, así como visitas o llamadas de seguimiento. Siguiendo esta línea, el Programa plantea los beneficios que se busca obtener con la implementación de los sistemas. Dichos beneficios son:

- Reducir el flujo de agua en los drenajes
- Disminuir la energía necesaria para bombear el agua
- Buscar la autosuficiencia en el suministro de agua entre 5 y 8 meses al año
- Contribuir a la no sobreexplotación de los mantos acuíferos
- Disminuir el tiempo de trabajo en tareas de acarreo de agua

**Problema de investigación:** La problemática principal identificada en este programa fue que el nivel de aceptación del sistema no es el que se esperaba en un inicio, sobre todo en lo que refiere a las actividades para las que utilizan el agua que cosechan, pues en muchos hogares las actividades quedan limitadas casi exclusivamente a la limpieza del hogar, cuando en realidad se puede utilizar para prácticamente cualquier actividad (excepto beber y preparar alimentos) por lo que se sugiere desarrollar y proporcionar herramientas que faciliten recordar las tareas de mantenimiento de los sistemas y los múltiples usos que se le pueden dar al agua cosechada, para que así puedan sacarle el máximo provecho al agua de lluvia (Informe anual SCALL, 2019).

**Objetivo de la investigación:** Lo que se busca con este estudio es identificar la influencia que tienen los riesgos, las actitudes, las normas sociales, las habilidades y la autorregulación en la aceptación del agua de lluvia que las personas beneficiarias del programa de cosecha de lluvia tienen, medido a través del uso que hacen del agua de lluvia en sus hogares, para lo que se buscará realizar una intervención ajustada a la población con base en los resultados del enfoque del cambio conductual RANAS.

Se puede observar la aceptación del sistema mediante el uso que le dan al agua cosechada, ya que, si perciben cosechar agua de buena calidad, es más probable que usen el agua en actividades de higiene personal en las que el agua entra en contacto directo con la piel, como bañarse y lavarse los dientes. También se preguntará si se usa el agua de lluvia para las actividades de limpieza de su hogar, como lavar trastes, ropa, patio, etc., para conocer el interés y cuidado que le dan al sistema, además de la importancia que ésta tiene en sus actividades cotidianas y así saber qué tanto les beneficia el uso del agua de lluvia en sus hogares.

Tabla 1. Las actividades recomendadas para usar el agua de lluvia

<b>HIGIENE PERSONAL</b>	<b>LIMPIEZA DEL HOGAR</b>
Bañarse	Lavar ropa
Rasurarse	Regar plantas
Lavarse las manos	Descargas del excusado
Lavarse la cara	Limpiar casa
Lavarse los dientes	Lavar trastes
	Lavar alimentos

Elaboración propia, realizada con base en SEDEMA (2021).

**Objetivo del instrumento:** Como parte del paso dos del modelo RANAS, se plantea medir y determinar los factores de comportamiento que resultan relevantes para que haya un cambio conductual significativo en la población objetivo. Tomando esto como referencia, se busca aplicar el presente instrumento a personas beneficiarias del programa de Cosecha de Lluvia con el fin de identificar dichos factores y así poder seleccionar y diseñar la mejor estrategia de cambio conductual para que las personas tengan una mejor aceptación del agua de lluvia.

El instrumento está dividido en cuatro secciones: I. Datos sociodemográficos II. Datos del captador de lluvia instalado y III. Actividades para las que usan el agua de lluvia y IV. RANAS-EUAL; esta última sección se responde con una escala tipo Likert de cinco opciones, las cuales son: Totalmente en desacuerdo (TD), en desacuerdo (D), Ni en acuerdo ni en desacuerdo (NDNA), en acuerdo (A) y totalmente de acuerdo (TA). El instrumento se aplicará de manera física mediante impresiones en papel y también a través de alguna plataforma electrónica para aquellas personas para que les sea más sencillo responder de esa manera (Google Forms) mediante algún dispositivo electrónico. El tiempo estimado para responder la escala es de 15 minutos aproximadamente.

**Objetivo del juicio de expertos:** La evaluación del instrumento cuantitativo de investigación por parte del juicio de expertos es de gran relevancia para lograr la validación y fiabilidad de los resultados obtenidos, para tal fin se propone su revisión utilizando cuatro criterios básicos para evaluar cada una de las interrogantes y así asegurar el cumplimiento del objetivo formulado anteriormente. Los criterios de evaluación del instrumento fueron propuestos por Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008<sup>1</sup>).

A continuación, sírvase identificar el ítem y conteste marcando la opción casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

Atentamente:

Lic. Mireya Jocelyn Gómez Nava

<sup>1</sup> Escobar-Pérez, J., Cuervo-Martínez, A. (2008), "Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización", *ResearchGate*, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.

Criterios de evaluación del instrumento.

CRITERIO	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA</b>		
Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta	<b>1:</b> No cumple con el criterio <b>2:</b> Bajo nivel <b>3:</b> Moderado nivel <b>4:</b> Alto nivel	+ Los ítems no son suficientes para medir la dimensión + Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total + Se deben incrementar los ítems para evaluar la dimensión + Los ítems son suficientes
<b>CLARIDAD</b>		
El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas	<b>1:</b> No cumple con el criterio <b>2:</b> Bajo nivel <b>3:</b> Moderado nivel <b>4:</b> Alto nivel	+ El ítem no es claro + El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas + Se requiere de modificaciones muy específicas de algunos de los términos del ítem + El ítem es claro, tiene semántica y tiene sintaxis adecuada
<b>COHERENCIA</b>		
El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo	<b>1:</b> No cumple con el criterio <b>2:</b> Bajo nivel <b>3:</b> Moderado nivel <b>4:</b> Alto nivel	+ El ítem no tiene relación lógica con la dimensión + El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión + El ítem tiene una relación moderada con la dimensión + El ítem se relaciona completamente con la dimensión
<b>RELEVANCIA</b>		
El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	<b>1:</b> No cumple con el criterio <b>2:</b> Bajo nivel <b>3:</b> Moderado nivel <b>4:</b> Alto nivel	+ El ítem puede ser eliminado sin que se afecte la comprensión de la dimensión + El ítem tiene relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste + El ítem es relativamente importante + El ítem es muy relevante y debe ser incluido

De acuerdo con los indicadores presentados, evalúe cada uno de los ítems propuestos según corresponda.

Presentación de ítems

1. Riesgos

Dimensión	Categorías	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones
Riesgos	<b>Conocimientos:</b> Conocimiento de la persona sobre causas de enfermedades, consecuencias personales y medidas preventivas	El agua de lluvia que cosecho es segura para la higiene personal					
		Clorar el agua de lluvia disminuye el riesgo de contraer enfermedades					
		Beber el agua de lluvia es riesgoso para la salud					
		El agua del contenedor azul es de la misma calidad que la que se obtiene de la manguera					
		El agua de lluvia es de buena calidad solo si se realizan los seis pasos del mantenimiento					
		El agua de lluvia sin clorar puede emplearse para la limpieza del hogar					
	<b>Vulnerabilidad:</b> Estimación de una persona de la probabilidad general de contraer una enfermedad	Es más probable que los menores de 12 años se enfermen por usar agua de lluvia de mala calidad					
		Es más probable que los adultos mayores se enfermen por usar agua de lluvia de mala calidad					
		Todas las personas pueden enfermarse si se usa agua de lluvia de mala calidad					
	<b>Gravedad:</b> Evaluación de la severidad de una infección y la relevancia de las consecuencias de la enfermedad	Cuando uso el agua de lluvia tengo enrojecimiento en la piel					
		Cuando uso el agua de lluvia tengo <i>lombrices</i> en el estómago					
		Las diarreas que se ocasionan por el agua de lluvia son graves					

¿Hay alguna dimensión o categoría que hace parte del constructo y no fue evaluada? ¿Cuál? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Actitudes

Dimensión	Categorías	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones
Actitudes	<b>Beneficios:</b> Creencias de los costos monetarios y no monetarios y los beneficios del comportamiento, incluyendo beneficios sociales <b>Sentimientos:</b> Emociones de la persona cuando piensa en el comportamiento, las consecuencias de éste o cuando practica el comportamiento	Ahorro dinero usando agua de lluvia					
		Ahorro tiempo usando agua de lluvia					
		Usar agua de lluvia me ha resuelto la vida					
		Usar agua de lluvia disminuye mi consumo de agua de red					
		Usar agua de lluvia evita que me estrese por las actividades del hogar					
		Me siento seguro al usar el agua de lluvia					
		Tener el agua de lluvia me hace sentir bien					
		Me siento feliz al usar el agua de lluvia					
		Me da confianza contar con el agua de lluvia					
		Estoy contento porque el agua de lluvia me ha facilitado la vida					

¿Hay alguna dimensión o categoría que hace parte del constructo y no fue evaluada? ¿Cuál? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Normas

Dimensión	Categorías	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones
<b>Normas</b>	<b>(Des)Aprobación de otros:</b> La percepción de la persona de cuáles comportamientos son aprobados o desaprobados por sus familiares, amigos y vecinos. Esto incluye consciencia de normas institucionales	Mis vecinos aprueban el uso que le doy al agua de lluvia					
		Los promotores del programa aprueban el uso que le doy al agua de lluvia					
		Mis familiares aprueban el uso que le doy al agua de lluvia					
	<b>Comportamiento de otros:</b> La observación y consciencia de las personas del comportamiento de los otros	Mis vecinos usan el agua de lluvia para limpieza del hogar					
		Mis familiares usan el agua de lluvia para su higiene personal					
		Mis conocidos usan el agua de lluvia para las mismas actividades que yo					
		Otros beneficiarios han hecho modificaciones al sistema para aprovechar mejor el agua de lluvia					
		Otros beneficiarios usan el agua de lluvia en más actividades que yo					
	<b>Importancia personal:</b> Creencia de la persona sobre lo que ella o él cree que debería (o no) hacer	Disminuir mi consumo de agua de red beneficia a mis vecinos					
		Ahorrar dinero me motiva a usar el agua de lluvia en mi hogar					
		Usar el agua de lluvia beneficia al medio ambiente					
		Evitar el desperdicio de agua de lluvia me hace mejor persona					
		Contar con agua de lluvia en mi casa me ayuda a vivir mejor					
		Usar el agua de lluvia es importante para mí					
		Usar el agua de lluvia me ha resuelto la vida					

¿Hay alguna dimensión o categoría que hace parte del constructo y no fue evaluada? ¿Cuál? \_\_\_\_\_

---

4. Habilidades

Dimensión	Categorías	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones
Habilidades	<b>Conocimiento práctico:</b> El conocimiento de la persona sobre cómo ejecutar el comportamiento	Sé que estoy usando el agua de lluvia de forma adecuada					
		Cuando quiero usar el agua de lluvia la acarreo con cubetas					
		Utilizo la manguera del sistema para usar el agua de lluvia					
		Cada vez me resulta más sencillo usar la bomba de agua					
		La cantidad de cloro que ocupo para el agua de lluvia es suficiente					
	<b>Confianza de rendimiento:</b> La habilidad percibida que tiene la persona de ejecutar los cursos de acción requeridos para practicar el comportamiento	Se me facilita purgar la bomba de agua del sistema					
		He realizado modificaciones en mi sistema para aprovechar mejor el agua de lluvia					
		Prefiero usar cloro líquido para mi sistema					
		Cada vez uso más el agua de lluvia en mis <i>quehaceres</i>					
		Revisar la calcomanía me ha ayudado a resolver mis dudas sobre cómo usar el agua de lluvia					
	<b>Confianza de continuación:</b> La habilidad percibida que tiene la persona de continuar practicando el comportamiento, que incluye la confianza de la persona en ser capaz de lidiar con las barreras que surjan	Me preocupa desconocer cómo usar el agua de lluvia si hago modificaciones al sistema					
		A pesar de mis actividades diarias, siempre tengo tiempo para usar el agua de lluvia					
		Usar el agua de lluvia me resulta sencillo					
		Puedo activar la bomba solo					
	<b>Confianza en la recuperación:</b> La habilidad percibida que tiene la persona de recuperarse de retrasos (olvidos) y continuar el comportamiento después de las dificultades	En la siguiente temporada de lluvias usaré el agua cosechada en las mismas actividades					
		Si la bomba de mi sistema se descompone se me dificultará volver a usarla					
He realizado modificaciones en mi casa para aprovechar mejor el agua de lluvia							

¿Hay alguna dimensión o categoría que hace parte del constructo y no fue evaluada? ¿Cuál? \_\_\_\_\_

5. Autorregulación

Dimensión	Categorías	Ítems					Observaciones
			Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	
Autorregulación	<b>Acción planeada:</b> La amplitud de los intentos de la persona de planear la ejecución del comportamiento, incluyendo el cuándo, dónde y cómo del mismo	Tengo actividades planeadas con el agua cosechada en época de lluvias					
		Planeo realizar modificaciones en mi hogar, aunque represente un gasto económico					
		Ítem adicional					
	<b>Barreras de planeación:</b> La amplitud de los intentos de la persona de reducir las barreras que pueden impedir que realice el comportamiento	Realizar las modificaciones necesarias en mi sistema es caro					
		Necesito mucho espacio para hacer adaptaciones a mi sistema					
		El sistema ha provocado mucha humedad en mi casa					
		Usar el agua de lluvia me resulta muy tardado					
		El tinaco de almacenamiento es insuficiente para captar el agua que necesito					
	<b>Control de acción:</b> La amplitud de los intentos de la persona por auto-monitorear el comportamiento con evaluación continua y corrigiendo el comportamiento en curso hacia un comportamiento objetivo	Cada semana verifico que esté usando adecuadamente el agua de lluvia					
		El observar los beneficios del agua de lluvia en mi casa me confirma que la estoy usando adecuadamente					
	<b>Compromiso:</b> La obligación que una persona puede sentir por practicar un comportamiento	En temporada de lluvias me siento comprometido a usar el agua cosechada					
		Me siento obligado a usar el agua de lluvia para hacer el aseo en mi hogar					
		Uso el agua de lluvia para reducir el consumo del agua de red en mi hogar					
	<b>Recordatorios:</b> La facilidad percibida de la persona de recordar la práctica del nuevo comportamiento en situaciones clave	En época de lluvias me es fácil usar el agua cosechada en mis actividades diarias					
		Cuando no tengo agua de red en mi hogar, me ayuda mucho usar el agua de lluvia					

¿Hay alguna dimensión o categoría que hace parte del constructo y no fue evaluada? ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**Apéndice 9.**

*Instrumento Evaluación del uso del agua de lluvia.*

**Instrumento evaluar el uso de agua de lluvia  
(RANAS – EUAL)  
Datos sociodemográficos**

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: **M H** Ocupación: \_\_\_\_\_ N. de estudios: \_\_\_\_\_  
 Alcaldía: **AZCAPOTZALCO COYOACÁN GUSTAVO A. MADERO IZTAPALAPA**  
**MAGDALENA CONTRERAS MILPA ALTA TLÁHUAC TLALPAN XOCHIMILCO**  
 Núm. de habitantes en su hogar: \_\_\_\_\_  
 Tipo de cloración: **lineal flotante**  
 Año de instalación: **2019 2020 2021**  
 Horas acceso al agua de red por día: **0 1 – 5 6 – 10 11 – 15 16 – 20 21 – 24**  
 Fuente principal de agua: **Red Pipa Lluvia Toma comunitaria Otro: \_\_\_\_\_**  
 Ha participado en otro programa de SEDEMA: **SÍ NO** Cuál: \_\_\_\_\_  
 Conozco personas que cosechan agua de lluvia: **SÍ NO**

*A continuación, se le presentará una lista de actividades que se realizan comúnmente en el hogar, marque con una “X” **TODAS** las actividades que realice con agua de lluvia:*

<b>HIGIENE PERSONAL</b>		<b>LIMPIEZA DEL HOGAR</b>	
Bañarse		Lavar ropa	
Rasurarse		Regar plantas	
Lavarse los dientes		Lavar patio	
Lavarse las manos		Descargas del excusado	
Lavarse la cara		Limpiar casa	
Otra		Lavar trastes	
Otra		Lavar alimentos	

*A continuación, se presentarán una serie de afirmaciones que buscan conocer los riesgos, actitudes, normas, habilidades y autorregulación evocadas por las personas con respecto al uso que hacen del agua. Por favor, indique cuál opción se acerca más a su situación. Es importante recordarles que no hay respuestas correctas o incorrectas, solo queremos saber su opinión. Las opciones de respuesta van de menor a mayor acuerdo con la afirmación y son:*

<b>Totalmente en desacuerdo (TD=1)</b>	<b>Desacuerdo (D=2)</b>	<b>Ni en acuerdo ni en desacuerdo (NDNA=3)</b>	<b>En acuerdo (A=4)</b>	<b>Totalmente en acuerdo (TA=5)</b>
--	-----------------------------	--	-----------------------------	---

		TD	D	NDNA	A	TA
1	El agua de lluvia que cosecho es segura para usarse en la higiene personal					
2	Mis vecinos aprueban el uso que hago del agua de lluvia					
3	Sé que estoy usando el agua de lluvia de forma adecuada					
4	Tengo reservado el uso de agua de lluvia para ciertas actividades en mi casa					
5	Los promotores del programa aprueban el uso que le doy al agua de lluvia					
6	Planeo realizar modificaciones en mi hogar para aprovechar mejor el agua de lluvia					
7	Mis familiares se motivan a usar agua de lluvia cuando ven mi sistema					
8	Clorar el agua de lluvia disminuye el riesgo de contraer enfermedades					
9	Mis vecinos usan el agua de lluvia para limpieza del hogar					
10	Se me facilita purgar la bomba de agua del sistema					
11	Necesito mucho espacio para hacer adaptaciones a mi sistema					
12	Mis familiares usan el agua de lluvia para su higiene personal					
13	He realizado modificaciones en mi sistema para aprovechar mejor el agua de lluvia					
14	El sistema ha provocado humedad en mi casa					
15	Beber el agua de lluvia que cosecho es peligroso para la salud					
16	Mis conocidos usan el agua de lluvia para las mismas actividades que yo					
17	Prefiero usar cloro líquido para mi sistema					
18	Usar el agua de lluvia me resulta muy tardado					
19	Otros beneficiarios han hecho modificaciones al sistema para aprovechar mejor el agua de lluvia					
20	Cada vez uso más el agua de lluvia en mis <i>quehaceres</i>					
21	El tinaco de almacenamiento es insuficiente para captar el agua que necesito					
22	El agua del contenedor azul es de la misma calidad que la que se obtiene de la manguera del sistema					
23	Otros beneficiarios usan el agua de lluvia en menos actividades que yo					
24	Leer la calcomanía de mi sistema me resuelve dudas sobre el uso que le puedo dar al agua de lluvia					
25	Cada semana verifico que esté usando adecuadamente el agua de lluvia					

		TD	D	NDNA	A	TA
26	Disminuir mi consumo de agua de red beneficia a mis vecinos					
27	El observar los beneficios del agua de lluvia en mi casa me confirma que la estoy usando adecuadamente					
28	El agua de lluvia es de buena calidad solo si se realizan los seis pasos del mantenimiento					
29	A pesar de mis actividades diarias, me hago tiempo para usar el agua de lluvia					
30	Tengo un compromiso personal con darle un buen uso al agua de lluvia					
31	Usar el agua de lluvia beneficia al medio ambiente					
32	Usar el sistema de captación de lluvia me resulta sencillo					
33	Clorar el agua de lluvia es vital para garantizar su buena calidad					
34	Evitar el desperdicio de agua de lluvia me hace mejor persona					
35	Contar con agua de lluvia en mi casa me ayuda a vivir mejor					
36	En la siguiente temporada de lluvias usaré el agua cosechada en las mismas actividades					
37	En época de lluvias me es fácil usar el agua cosechada en mis actividades diarias					
38	Las personas pueden enfermarse si se usa agua de lluvia de mala calidad					
39	Si la bomba de mi sistema se descompone se me dificultará volver a usarla					
40	Cuando no tengo agua de red en mi hogar, me ayuda mucho usar el agua de lluvia					
41	He realizado modificaciones en mi casa para aprovechar mejor el agua de lluvia					
42	Sé qué hacer si hay algún problema con mi sistema					
43	Usar agua de lluvia de mala calidad provoca problemas en la piel					
44	Sé qué hacer si hay algún problema con mi sistema					
45	Usar el agua de lluvia para cocinar provoca problemas estomacales					

**ACTITUDES HACIA EL USO DEL AGUA DE LLUVIA**

Le pedimos responda esta sección teniendo en cuenta las **EMOCIONES** que usted siente hacia el uso del agua de lluvia cosechada con su sistema. Se le presentará UNA AFIRMACIÓN y usted deberá poner una "X" sobre el espacio que **MÁS** se aproxime a su opinión. NO hay respuestas correctas ni incorrectas, únicamente queremos conocer su **EVALUACIÓN PERSONAL**.

A continuación, le presentamos un ejemplo que muestra cómo puede responder:

**La vacuna de la covid-19 es:**

Buena      Mala

Si usted piensa que es **totalmente** buena, deberá responder:

Buena      Mala

Si usted considera que es **moderadamente** buena, deberá responder:

Buena      Mala

Si usted considera que **no es ni buena ni mala**, deberá de responder al centro:

Buena      Mala

Si usted considera que es **moderadamente** mala, deberá responder:

Buena      Mala

Si usted piensa que es **totalmente** mala, deberá responder:

Buena      Mala

**IMPORTANTE**

1. Coloque la X en los espacios, y NO en los extremos
2. Coloque únicamente una X por **cada renglón**
3. Tómese su tiempo.

**Usar el agua de lluvia que cosecho me hace sentir:**

Alegre	<input type="checkbox"/>	Triste				
Enojado	<input type="checkbox"/>	Feliz				
A gusto	<input type="checkbox"/>	Disgustado				
Mal	<input type="checkbox"/>	Bien				
Seguro	<input type="checkbox"/>	Inseguro				

***Usar el agua de lluvia que cosecho me hace sentir:***

Decepcionado	<input type="checkbox"/>	Entusiasmado				
Relajado	<input type="checkbox"/>	Ansioso				
Desconfiado	<input type="checkbox"/>	Confiado				
Rico	<input type="checkbox"/>	Pobre				

***Usar el agua de lluvia que cosecho me hace sentir:***

Discriminado	<input type="checkbox"/>	Integrado				
Protegido	<input type="checkbox"/>	Indefenso				
Indeciso	<input type="checkbox"/>	Asombrado				
Impresionado	<input type="checkbox"/>	Indiferente				

**Apéndice 10.**

*Cartas descriptivas talleres comunitarios.*

**Cartas descriptivas taller beneficiarios**

**Objetivo general:**

Identificar problemas del programa asociados a los riesgos percibidos por las personas beneficiarias del programa que influyen en el uso del agua de lluvia para actividades de higiene personal.

**Variable a trabajar:** RIESGOS (180 min. aprox.).

**Número de participantes:** mínimo 10 y máximo 40.

**Problemas a tratar en la sesión:**

- Desconfianza en la calidad del agua de lluvia para actividades de higiene personal (Conocimiento)
- Identificación de la severidad de las enfermedades asociadas al agua de mala calidad, así como del sector más vulnerable (Gravedad y Vulnerabilidad)
- Concientización de que su SCALL debe ser cuidado para que dure más tiempo (Conocimiento)

<b>Sesión</b>	<b>Tema</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Actividades</b>	<b>Material</b>	<b>Lugar</b>
<b>1</b>	Instrumento (20 minutos)	Aplicar instrumento a los participantes del taller	Se les solicitará que respondan el instrumento RANAS antes de comenzar el taller y se les explicará brevemente el objetivo del taller.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumento</li> <li>• Plumas</li> </ul>	<b>1° sesión de 1 a 2:30 pm (Milpa Alta)</b>
	Presentación e identificación de riesgos (10 minutos)	Que los participantes se presenten y se genere un ambiente participativo e identifiquen los riesgos a la salud existentes por el uso de agua de mala calidad.	<p><b>Dinámica de integración: Presentación y riesgos:</b></p> <p>Se le pedirá a un participante que se presente y diga los siguientes datos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Edad</li> <li>• 1 riesgo asociado al uso de agua de mala calidad</li> </ul> <p>La siguiente persona repetirá los datos y el riesgo mencionado por su compañero y procederá a decir lo mismo (cambiando el riesgo mencionado).</p> <p>Se irán anotando las palabras en el pizarrón (pero los participantes no lo podrán ver).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón</li> <li>• Plumón</li> <li>• Lista asistencia</li> </ul>	

<p>Vulnerabilidad y gravedad de las enfermedades asociadas al agua de mala calidad (20 minutos)</p>	<p>Que los participantes sean conscientes de la gravedad de estas enfermedades e identificar al sector más vulnerable.</p>	<p><i>Lluvia de ideas:</i> Siguiendo en la misma línea de la actividad anterior, se les pedirá que en parejas elijan un riesgo de la actividad anterior, lo representen gráficamente y en el proceso piensen quiénes serían los sectores más vulnerables a este riesgo. Después, cada pareja compartirá su reflexión y entre todos se buscará llegar a un acuerdo sobre los riesgos más graves y los sectores a los que más afecta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón</li> <li>• Plumón</li> <li>• Hojas blancas</li> <li>• Lápices</li> </ul>
<p>Riesgos asociados a la conservación del SCALL  (30 minutos)</p>	<p>Que los participantes entiendan la importancia de cuidar su SCALL para prolongar su vida útil.</p>	<p>Se les pedirá que dibujen su SCALL para poder evaluar qué tanto conocen su sistema (y si lo han adaptado) y una vez que terminen, se les pedirá que se sienten en círculo y respondan lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo cuida su SCALL?</li> <li>• ¿Qué tan importante cree que sea cuidar de su SCALL para tener buena calidad de agua?</li> <li>• ¿Qué le gustaría cambiar del SCALL para que le sea más sencillo cuidarlo/ utilizarlo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón</li> <li>• Plumón</li> <li>• Hojas blancas</li> <li>• Lápices de colores</li> </ul>
<p>Actividades para minimizar el riesgo a la salud  (20 minutos)</p>	<p>Que los participantes propongan acciones que se pueden realizar para minimizar los riesgos asociados al uso de agua de mala calidad.</p>	<p>Retomando el dibujo anterior, se les pedirá que identifiquen las actividades que pueden realizar para conservar mejor su SCALL marcándolo sobre cada componente y así minimizar los riesgos que implica usar agua de mala calidad. (Realizar una tabla enlistando las actividades que se mencionen). (Proponer el analizar el agua a SEDEMA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón</li> <li>• Plumón</li> <li>• Maqueta para apoyo de reflexión</li> </ul>
<p>Beneficios y costos del SCALL  (30 minutos)</p>	<p>Que los participantes enumeren los beneficios y las desventajas que identifican del agua de lluvia y propongan formas de minimizar los costos</p>	<p><i>Dinámica de reflexión:</i> Se pedirá que en parejas diferentes anoten los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 aspectos positivos de tener SCALL</li> <li>• 4 aspectos negativos de tener SCALL</li> <li>• 2 propuestas para mejorar su experiencia en el programa</li> <li>• 1 frase/palabra que crean se podría describir su experiencia con el SCALL y en el programa</li> </ul>	<p>Beneficios y costos del SCALL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (30 minutos)</li> </ul>

			Después se les pedirá que expongan su material al grupo y den opiniones al respecto.	
	Emociones participación programa (30 minutos)	Que los participantes compartan experiencias y emociones vividas en el programa.	Se les pedirá que se sienten en círculo y que uno a uno responda las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el mayor reto al que se han enfrentado en el programa?</li> <li>• ¿Quién les ha ayudado?</li> <li>• ¿Cómo lo han solucionado?</li> </ul> ¿Cómo se sienten de formar parte del programa?	Emociones participación programa <ul style="list-style-type: none"> <li>• (30 minutos)</li> </ul>
	Cierre (20 minutos)	Agradecer asistencia.	Agradecer su asistencia al taller, preguntar cómo se sintieron con respecto al taller y a los riesgos mencionados y hacer un resumen con los acuerdos del grupo con el fin de entregarlo a SEDEMA como propuesta para mejorar el programa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotafolio</li> <li>• Buzón</li> </ul>

**Cartas descriptivas taller trabajadores**

**Objetivo general:**

Conocer las experiencias que los trabajadores han tenido al formar parte del programa de Captación de Agua de Lluvia y las emociones asociadas.

**Variable a trabajar:** ACTITUDES (95 min. aprox.).

**Número de participantes:** 3 técnicos y 3 promotores (6 en total).

**Identificación de problemas y necesidades:**

- Beneficios de trabajar en el programa: recursos otorgados (bicicleta), capacitación, actividades (Beneficios)
- Dificultades de trabajar en el programa: comunicación interna, materiales, horarios, rutas (Costos)
- Emociones asociadas a su experiencia trabajando en el programa: con otros compañeros y beneficiarios (Emociones)

<i>Sesión</i>	<i>Tema</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Actividades</i>	<i>Material</i>	<i>Lugar</i>
1	Presentación  (15 minutos)	Que los participantes se presenten y se genere un ambiente participativo	<b>Dinámica de integración:</b> <i>Presentación por parejas:</i> Cada uno de los asistentes se presentará en 5 minutos diciendo los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Edad</li> <li>• Profesión</li> <li>• Tiempo trabajando en SCALL</li> <li>• Lo que más le gusta de trabajar en el programa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de asistencia</li> </ul>	Milpa Alta, sábado de 9 a 10:15 am
	Beneficios y costos participación SCALL y mejorar su experiencia en el programa  (30 minutos)	Que los participantes enumeren los beneficios y las desventajas que identifican que obtuvieron al integrarse al programa	<b>Dinámica de reflexión:</b> Se pedirá que en parejas diferentes anoten los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 aspectos positivos de su trabajo</li> <li>• 4 aspectos negativos de su trabajo</li> <li>• 2 propuestas para mejorar su experiencia (y la comunicación)</li> <li>• 1 frase/palabra que crean se podría describir su experiencia en el programa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas blancas</li> <li>• Plumas o lápices</li> </ul>	

			Después se les pedirá que expongan su material al grupo y den opiniones al respecto.	
Modificaciones posibles al sistema  (30 minutos)	Que los participantes, como expertos en el tema, discutan sobre las modificaciones que los beneficiarios hacen al sistema y propongan algunas modificaciones posibles (tomando en cuenta los riesgos).	<i>Dinámica de análisis:</i> Se les presentarán las propuestas de modificaciones de los beneficiarios (y las actividades para las que usar el agua de lluvia) y se pedirá que en parejas anoten los siguientes datos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 modificaciones que sean viables de hacer para aprovechar el agua en más actividades</li> <li>• 2 modificaciones que han observado que algunos beneficiarios han realizado en sus sistemas</li> <li>• Opinión sobre las actividades en las que ocupan el agua los beneficiarios</li> </ul> Después se les pedirá que expongan su material al grupo, discutan las propuestas y las clasifiquen dependiendo de su facilidad de aplicación	Rotafolio
Emociones participación SCALL  (20 minutos)	Que los participantes compartan experiencias y emociones vividas en el programa	Se les pedirá que se sienten en círculo y que uno a uno responda las siguientes preguntas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el mayor reto al que se han enfrentado en su trabajo?</li> <li>• ¿Quién les ha ayudado?</li> <li>• ¿Cómo lo han solucionado?</li> <li>• ¿Cómo se sienten de formar parte del programa?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sillas</li> </ul>

**Apéndice 11.**

*Tabla personas que usan el agua de lluvia para actividades de higiene personal.*

#	Folio	Porcentaje de uso del agua de lluvia para higiene personal
1	20	100%
2	92	100%
3	94	100%
4	132	100%
5	150	75%
6	159	75%
7	196	75%
8	216	100%
9	220	100%
10	228	100%
11	256	100%
12	260	100%
13	261	75%
14	368	75%
15	380	75%
16	408	75%

*Nota. Las personas que realizan las actividades esperadas con un porcentaje de frecuencia del 75% y 100% fueron consideradas como realizadoras de la actividad.*

**Apéndice 12.**

*Tabla personas que no usan el agua de lluvia para actividades de higiene personal.*

#	Folio	Porcentaje de uso del agua de lluvia para higiene personal
1	7	0
2	21	50
3	32	50
4	37	0
5	41	25
6	47	0
7	60	0
8	63	25
9	67	0
10	70	0
11	117	0
12	126	0
13	140	0
14	192	50
15	327	25
16	339	0
17	348	25

*Nota. Las personas que realizan las actividades esperadas con un porcentaje de frecuencia del 0%, 25% o 50% fueron consideradas como NO realizadoras de la actividad.*