



## Percepciones sobre calidad, uso y manejo del agua en diferentes sitios del Estado de Veracruz

Aarón López-Roldán<sup>1,\*</sup>, José Luis Marín-Muñiz<sup>2</sup>, Sergio A. Zamora-Castro<sup>3</sup>,  
María del Carmen Celis Pérez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Veracruzana, Facultad de Pedagogía, Paseo 112, Desarrollo Habitacional, Nuevo Xalapa, C.P. 91097, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2,4</sup>El Colegio de Veracruz, Academia de Desarrollo Regional Sustentable, Carrillo Puerto 26, Centro, C.P. 91000, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería, Construcción y Hábitat, Bvd. Adolfo Ruiz Cortínez 455, Costa Verde, C.P. 94294, Boca del Río, Veracruz, México.

\*Email del Autor de Correspondencia: [aaron.rolescolar@gmail.com](mailto:aaron.rolescolar@gmail.com)

### Resumen

El agua es un recurso que se está contaminando y agotando, su calidad y abastecimiento cada vez es más complejo, para limpiar las aguas residuales los sistemas ecológicos son una buena opción, sin embargo, para la implementación de las mismas y lograr sensibilización al respecto es necesario conocer como la gente hace uso del recurso líquido y como percibe el uso de tales alternativas, además de como involucrarlos en su implementación. El objetivo es indagar mediante entrevistas, las percepciones sobre la calidad, uso y manejo del agua en individuos de diferentes sitios del Estado de Veracruz. Los datos revelaron que la gente ya no cuenta con agua potable diariamente, la gran mayoría de los individuos no conoce algún sistema de tratamiento de agua residual, ni recolecta agua, lo cual demuestra necesidad de intervención sobre cultura del agua. Hay interés de las personas en su funcionamiento e implementación en sus hogares.

*Palabras claves: Cultura del agua, tratamientos ecológicos, educación ambiental.*

### Abstract

Water is a resource that is becoming polluted and depleted, its quality and supply is becoming more complex, to clean wastewater ecological systems are a good option, however, to implement them and raise awareness about that topic it is necessary to know how people make use of the liquid resource and how they perceive the use of such alternatives, as well as how to involve them in their implementation. The objective is to investigate through interviews, the perceptions about the quality, use and management of water in individuals from different sites in the State of Veracruz. The data revealed that people no longer have drinking water on a daily basis, the vast majority of individuals do not know of any residual water treatment system, nor do they collect water, which demonstrates the need for intervention on water culture. People are interested in its operation and implementation in their homes.

*Keywords: Water culture, ecological treatments, environmental education.*

Recibido: 15 de febrero 2022. Aceptado: 05 de abril de 2022. Publicado: 15 de agosto 2022.

### 1. Introducción

Uno de los principales motivos que ocasiona la escasez de agua es la intervención humana dentro de sus procesos como la gestión, planificación y política económica, además de que existe mucha demanda del



recurso hídrico, esta aumenta con el tiempo, sí se lograran identificar adecuadamente muchas de sus problemáticas y atenderse a tiempo podrían mitigarse [1]. El agua es de suma importancia para la sobrevivencia de cualquier región del mundo y debe repartirse entre numerosos grupos sociales, además de tomar en cuenta los requerimientos del medio ambiente, por mucho tiempo el recurso hídrico estaba disponible para cualquier uso antrópico sin tomar en cuenta la calidad, actualmente se compite por un acceso constante de flujo del recurso [2]. Es necesario que la población tenga un uso correcto del agua, CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) [3] menciona que es importante revisar regularmente las llaves y tuberías para descartar que haya fugas, cuidar las llaves para que no exista un flujo posterior al uso, la fuerza del agua no tiene que hacer solo el trabajo, es decir, usar cepillos, franelas, escobas o algún objeto para remover partículas de mugre al momento de limpiar algún área, estos ejemplos y otros necesitan ser difundidos y no únicamente quedarse en texto, la educación ambiental (EA) en sus diversas formas puede ser una estrategia de apoyo ante estas necesidades.

El recurso tiene que ser moderado en sus diversos usos para controlar las cantidades de agua que se utilizan, se tiene que pensar en los daños existentes para coadyuvar a los malos hábitos y desconocimientos del mal que se está causando al no hacer un buen uso del agua, existen diversas actividades que se pueden hacer como la reutilización del recurso, con la reutilización del uso de aguas grises y pluviales se puede llegar a ahorrar hasta un 40% del líquido potable [3 y 4]. Otra alternativa viable son los tratamientos de agua residuales como los humedales construidos (HC), son muy eficientes en el mejoramiento de calidad de agua y con el uso de esta eco tecnología se apoya a la reutilización del recurso [5] y es necesario dar a conocer estas alternativas amigables con el medio ambiente a través de EA, sin embargo, no son muy conocidos por la sociedad, por lo anterior el principal objetivo de esta investigación es indagar las percepciones sobre calidad, uso y manejo del agua en diferentes sitios del Estado de Veracruz.

## 2. Antecedentes o marco teórico

La ausencia del agua trae consigo diversas problemáticas en las actividades cotidianas de los seres vivos, por lo tanto, la reutilización y saneamiento del recurso hídrico es necesario, se han propuesto diversas alternativas como los HC en diferentes lugares como por ejemplo en Colombia [6], Costa Rica [7], San Juan de Aragón México [8] y en Los Pescados Veracruz, México [9], para limpiar las aguas negras, ya que este proceso ayuda no únicamente al recurso hídrico, sino también aporta en la mejora del agua dando la opción de poder reutilizar el agua, esto se debe porque el recurso pasa por procesos químicos, físicos y biológicos con el fin de mejorarla, puede ser reutilizada para algunas funciones dentro y fuera del hogar, también puede ser vertida a los drenajes y la ventaja es que el agua de salida se encuentra en un mejor estado. La sociedad necesita saber estos procesos, por lo que se considera pertinente investigaciones donde se observe y analice el uso, reutilización, captación de aguas pluviales y tratamientos de agua como los HC para una mejor relación con el planeta y detener las crisis del agua que ya están presentes en muchas zonas del planeta.

## 3. Metodología experimental

La investigación se realizó en el Estado de Veracruz, la población estudio pertenece a diversos sitios del mismo, los entrevistados fueron 62 hombres y 45 mujeres que oscilan desde los 18 a 58 años, la mayor población cuenta con estudios mínimos de nivel licenciatura y tiene viviendo en su hogar al menos 10 años. El estudio se divide en 3 etapas, como primera etapa se diseñó un cuestionario en Google forms, su estructura es de 22 ítems, cuenta con 7 secciones, las cuales van enfocadas en datos generales, disponibilidad del recurso hídrico, uso en hogares del recurso, reutilización del recurso, captación de agua pluvial, saber que conocimientos tienen de sistemas de tratamiento de agua residual e instalación de un HC en casa.

La segunda etapa fue la aplicación del cuestionario, aquí se extrajo el URL de Google forms para poder compartirlo mediante WhatsApp y Facebook. Por lo que se quería conocer únicamente fue compartido a individuos que habitan en el Estado de Veracruz, la tercera etapa corresponde al vaciado y análisis de datos, las respuestas fueron traspasadas al programa Microsoft Excel donde los datos fueron observados, los datos cualitativos fueron analizados y registrados, en cambio las respuestas cuantitativas se representaron a través de graficas.

#### 4. Resultados experimentales

En la figura 1(a) se detectó que a la población ya le están reduciendo el agua potable que le es suministrada, esto se logró observar debido a que un 34.6% ya no recibe agua todos los días, la ausencia del líquido cada vez es más notoria, el agua dulce es finita, es imprescindible darle distribución acertada y optimizar los usos [10], cada vez su ausencia se está haciendo presente en los hogares con más frecuencia. El 34.6% se representa en la figura 1(b) como un 100% y del cual, el 46% de la población solamente le proporcionan 3 veces a la semana agua, el crecimiento demográfico es un factor que se tiene que tomar en cuenta y es necesario que el suministro de agua tenga que cambiar con modelos eficientes y demandantes para su mejor funcionalidad eficaz [11], la sequía en algunas zonas es muy fuerte, es necesario que los habitantes se organicen para poder desarrollar sus actividades donde sea que la requieran. Un 29% de la población estudio señala que únicamente recibe 4 veces a la semana agua, les alternan los flujos de agua, es decir, un día sí tienen agua, al siguiente no y así sucesivamente, se considera que no es tan fuerte la ausencia, sin embargo, es difícil la adaptación sin tener unos días el recurso, sí las casas cuentan con recolectores de agua como cisternas, fuentes o tinacos es una ayuda para ellos, pero en muchos hogares esto no es posible. Es impresionante ver como ya algunos habitantes solo están recibiendo agua 1 o 2 veces por semana, aun el porcentaje es muy pequeño, sin embargo, se tiene que ser consciente de estas problemáticas y tratar de mitigarlas.

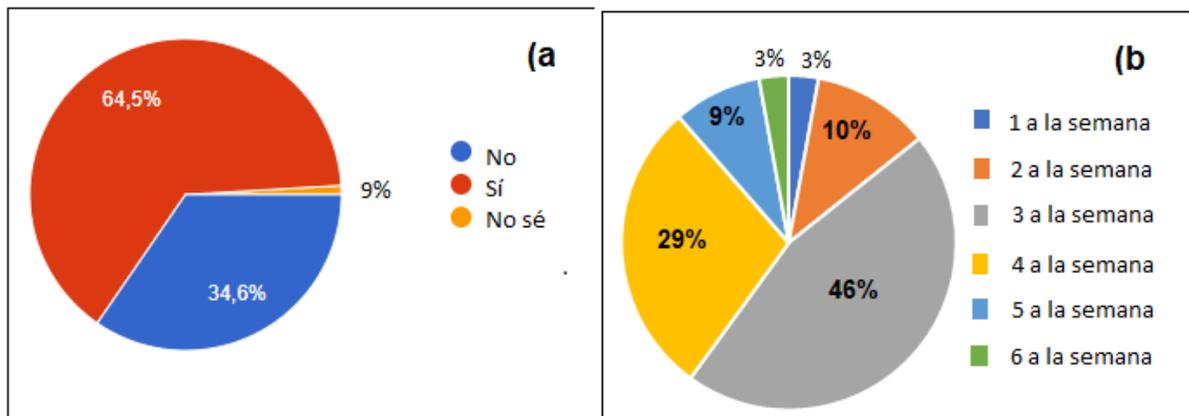


Figura 1. Datos de respuesta sobre la presencia diaria de agua potable en el hogar (a), y de la frecuencia de la misma durante la semana (b).

Las personas no están utilizando el agua potable para beber directamente de la llave debido a la gran desconfianza en cuestión de calidad, en la mayoría de las zonas el recurso está sobre utilizado y contaminado y el cambio climático empeora algunas cuestiones hídricas, la naturaleza ofrece agua potable y purificándola está disponible para beber [12]. Los encuestados mencionan que no consumen el líquido directamente de la llave porque podría ocasionarles alguna infección por ingerir el agua directamente- De igual manera las personas han observado que el recurso llega a sus hogares con algunas partículas como tierra o residuos de plantas, en algunos casos dicen que el agua contiene

mucho hierro, esto lo han observado debido a que los WC y regaderas se tornan en un color blanquecino opaco, piensan que el agua puede traer otros minerales y no saben si es bueno consumirla así. El 85% utiliza agua de garrafón para tomar, argumentan que prefieren gastar en agua purificada de garrafón y no terminar en el doctor por alguna bacteria o algún daño de salud como consecuencia de beber agua directa de la llave, únicamente el 4.7% de los entrevistados utilizan agua de la llave, mencionan que ya están acostumbrados y siempre han tomado de la llave. El 9.3% consume agua de pozo, este porcentaje sabe que le suministran este tipo de agua y como están acostumbrados a tomarla no les causa alguna anomalía ingerirla, para ellos es normal. Por lo anterior se concluye que las personas no confían en la calidad del agua que se les proporciona en sus hogares, ya que observan características no aptas para su consumo, estos datos se presentan en la figura 2.

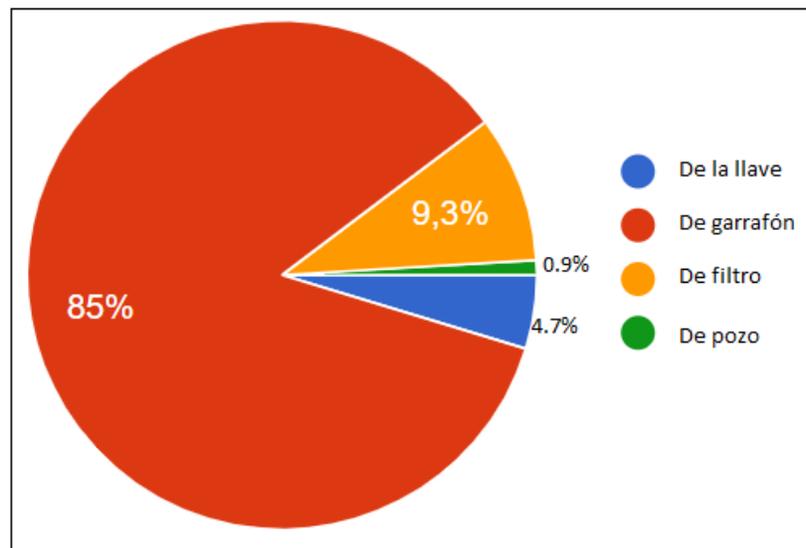


Figura 2. Porcentaje de respuestas sobre la procedencia del agua de consumo.

En la figura 3 se muestra que un 53.3% de los individuos de diferentes sitios del Estado de Veracruz no utiliza el agua directa de la llave para cocinar, las enfermedades frecuentes ocasionadas por consumo del recurso hídrico que no es de calidad son las diarreas que son causadas por agentes infecciosos como las bacterias, parásitos y hongos [13], los individuos tienen miedo a contraer alguna enfermedad por hacer uso de esta, así mismo mencionan que prefieren gastar en garrafón que terminar con algún médico, la población menciona que el agua se logra ver sucia, en algunas áreas el agua llega con mucha tierra y pedazos pequeños de plantas, también comentan que desconfían de las tuberías, ya que han tenido algunos detalles en la zona, por lo que concluyen que la calidad es mala. Menos de la mitad (46.7%) utiliza el agua de la llave para cocinar diciendo que el agua hierve y de esta forma los organismos dañinos como bacterias, algún tipo de hongo o microorganismos se mueren en el proceso, mencionan que es más económico cocinar con este tipo de líquido en comparación a una proveniente de garrafón. En algunos casos no únicamente implica la cuestión de salud, sino también se adhieren cuestiones monetarias en donde no todos los círculos sociales pueden costear, un garrafón cuesta aproximadamente 35 pesos mexicanos, no es tanto, sin embargo, si esto se multiplica por las veces que cocinan las familias a la semana, sería una cantidad cara para algunas familias.

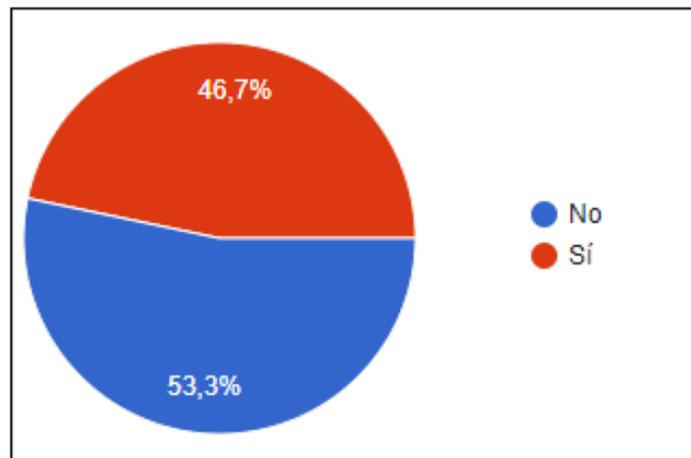


Figura 3. Porcentaje de respuestas al uso de agua de llave para cocinar.

Por otro lado, la población está consciente del uso del agua, un 37% únicamente dura de 6 a 10 minutos por baño dentro de la regadera, esto es muy bueno, ya que están contribuyendo al cuidado del agua, es muy necesario que más personas tengan estos hábitos porque así se ayudaría a la escases y a dañar menos el recurso existente de calidad. También en la figura 4 se demuestra que el 33% de la población tiene una duración de 11 a 15 minutos por baño, ya es un tiempo considerable que se pasa dentro de la regadera, esto es debido a que algunas personas también usan la regadera como relajante o simplemente les gusta pasar tiempo bajo el flujo de agua, es necesario dar a conocer las problemáticas existentes y futuras sino se hace un buen uso, un 5% menciona que demora hasta 30 minutos en la regadera, la demanda y consumo del recurso hídrico tiene que ser más controlada, ya que la satisfacción del recurso y sus necesidades ha ocasionado la afectación en calidad y disponibilidad del mismo [14], estas actividades como el tiempo excesivo en la regadera se tienen que empezar a disminuir para el mejoramiento y abastecimiento del agua en el planeta.

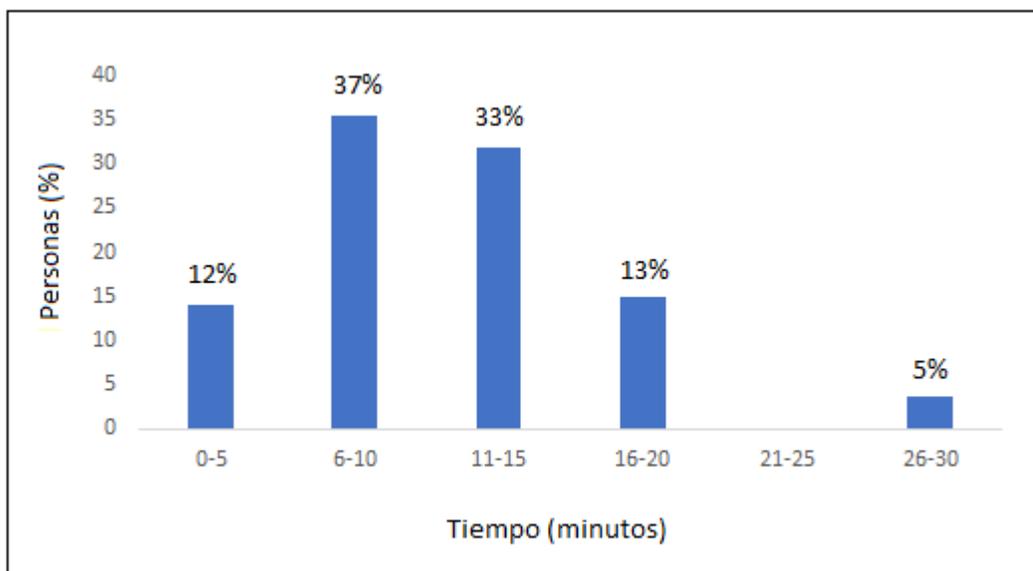


Figura 4. Tiempo de duración al bañarse entre la población en estudio.

Algunas personas utilizan el agua después de haber ocupado el recurso para alguna otra actividad, en la figura 5 se logra observar que un 65.1% de los entrevistados no reutiliza el agua de regadera, trapeado,

lavadora o lavadero (aguas grises), ya que mencionan que no saben en qué actividades podrían reutilizar este recuso, la carencia de agua ya afecta a muchas familias ocasionando que hagan búsqueda, obtención, transporte, almacenamiento, cuidado y uso del recurso hídrico, las personas buscan lugares donde el agua desde su percepción sea incolora, sin sabor y sin olor [15], es importante dar a conocer estos casos para que la sociedad piense, analice y realice algunas acciones para el cuidado del recurso, reutilizarla en algunas ocasiones ayudaría a reducir su consumo. Un 34.9% hace uso de las aguas grises para el regado de plantas, limpieza de patios, desagüe de WC y en algunos casos en trapeado de algunas áreas, ya que consideran que el agua no se encuentra en mal estado para dejarla ir por el drenaje, se puede observar esto en la figura 5.

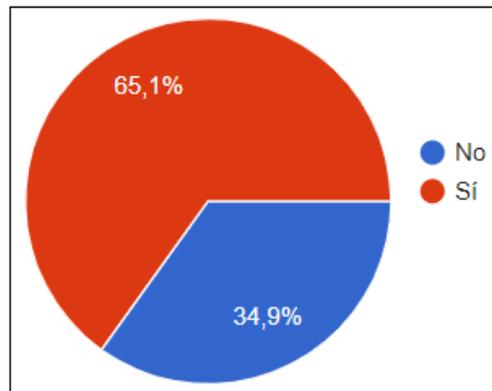


Figura 5. Aguas grises reutilizadas.

Un 66.4% recolecta agua de lluvia utilizando cubetas, tambos y tinacos, estos procesos deben ser permanentes y es necesario un proceso educativo donde se promueva el interés, la concientización y la sensibilidad a las problemáticas del recurso hídrico [10], estas estrategias de recolección o también llamada cosecha de agua son muy útiles, posteriormente este recurso puede ser utilizado en diversas actividades dentro y fuera del hogar, las personas ya están preocupadas por el recurso, están conscientes del mal uso que se le da y de la mucha agua que se desperdicia. Son actividades que tienen que convertirse en algo cotidiano y común, ya que mediante estas simples acciones se apoya al cuidado, uso y manejo del recurso.

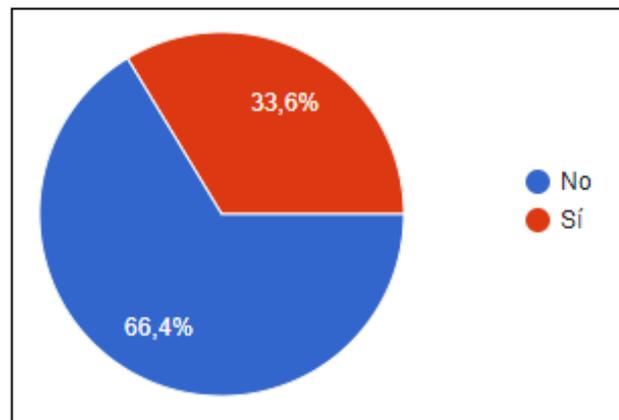


Figura 6. Respuestas sobre recolecta de agua de lluvia.

En la figura 7 se puede observar que un 65.1% de la población conoce algún sistema de tratamiento de agua residual, mencionaron que conocían los humedales artificiales, el proceso de fitorremediación,

plantas municipales de tratamiento y plantas de tratamiento de aguas residuales con microorganismos; es impresionante que un gran porcentaje de la población tenga conocimiento de estos tratamientos de aguas, es prioritario ampliar estos conocimientos para que futuras generaciones no únicamente las conozcan sino que también se pueda volver un hábito querer tener algún tipo de tratamiento de agua en casa. Es necesario que sea una práctica social y se involucre en las diferentes modalidades de educación (formal, informal, no formal y comunitaria), donde se promueva y recuperen valores de respeto para el medio ambiente [16].

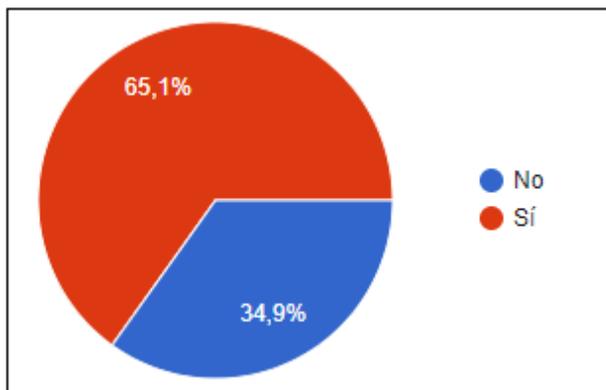


Figura 7. Población estudio que conoce sistemas de tratamiento de agua residual.

A la población se le mostro una imagen (figura 9) con sus diversos elementos sobre las celdas de humedales como sistema ecológico de humedales artificiales o construidos, el material de relleno que en este caso son diversos tipos de piedras y las plantas ornamentales, las cuales se observan con sus respectivas flores y se observó que un 53.3% no sabía que la imagen contenía un sistema ecológico para limpiar las aguas residuales, es un sistema de tratamiento de agua que logra a través de procesos físicos, químicos y biológicos depurar el agua eliminando cantidades considerables de materia orgánica, fosforo, nitrógeno, sólidos y hasta productos tóxicos como algunos químicos [17], el 46.7% menciona que sí lo conoce y esto es debido a que ya tienen conocimiento del tema porque les interesa ayudar a mejorar el medio ambiente, mejorar el recurso líquido y esto se logra ver en la figura 8.

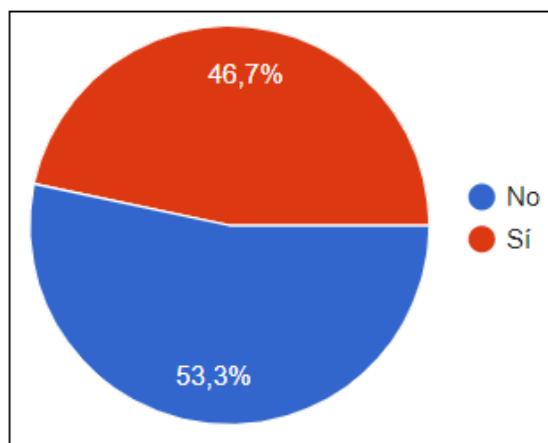


Figura 8. Conocimiento sobre HC como sistema de tratamiento de aguas residuales.



Figura 9. Sistema ecológico para limpiar las aguas residuales (HC). Fuente: Elaboración propia.

En la figura 10 se muestra que se detectó que un 97.2% de la población estudio sí está interesado en conocer más sobre los HC y su instalación en casa, aquí se involucra una toma de conciencia de la problemática del agua, que ya es grave, la solución es involucrando a todos, es responsabilidad de todos y no de unos cuantos [10], mencionan que hay que buscar alternativas para ayudar al cuidado del agua, están conscientes que usan el recurso en exceso y que en un futuro puede llegar a ser una problemática muy grave, ya que algunas personas ya están teniendo problemas. Mencionan que se ven bonitos y parecen jardineras, aprovechando las aguas grises. El 3.8% menciona que no está interesado debido a que no cuentan con espacio para poder tener un HC en casa o se encuentran rentando, es decir, no vive en casa propia.

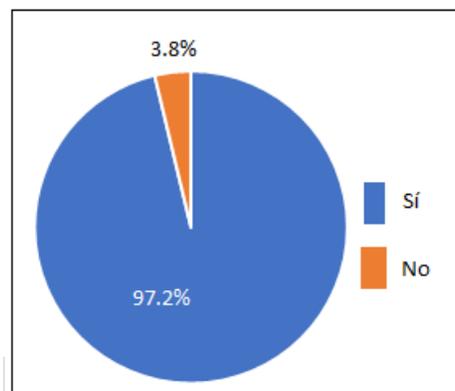


Figura 10. Conocimiento e instalación de HC en casa.



## 5. Conclusiones

Conforme pasa el tiempo la escasez de agua es más notoria y la sociedad debe estar consciente de eso, es necesario que las personas tengan un buen uso del recurso debido a que este se puede agotar, se deben tener buenos hábitos, la población sí está consciente de estas problemáticas, por eso es necesario que se informen para conocer estrategias que apoyen al cuidado del agua. La reutilización del líquido se tiene que convertir en algo rutinario, ya que el agua sí puede ser usada en algunas actividades, sin embargo, nuevamente la gente no tiene conocimiento de esto. La captación de lluvia es una alternativa que ayuda a reducir el consumo de agua y no únicamente ayuda al medio ambiente, sino también tiene un impacto en el gasto económico que genera el recolectar agua, por otro lado, los sistemas de tratamientos de agua residuales en esta población son conocidos y saben que son, sin embargo, el HC que es una alternativa viable y económica, no la conocen debido a la falta de información, se confirmó que la población está interesada en instalar uno en casa, no únicamente porque se ve bonito, sino porque existe esa preocupación del cuidado del agua y es necesario actuar para ayudar a mitigar las problemáticas del agua. Por lo observado, se considera pertinente realizar en futuras investigaciones propuestas de EA que ayuden a divulgar la información de una manera concreta y fácil para que no únicamente el sector académico pueda entender este tipo de información.

## 6. Agradecimientos

Agradecemos al Colegio de Veracruz por la realización de este trabajo durante la estancia de Servicio Social del primer autor, así mismo a todos los que respondieron el cuestionario de Google forms para que esta investigación se llevara a cabo.

## 7. Referencias

- [1] Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura, "Afrontar la escasez de agua Un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria", FAO, Informe sobre temas hídricos, 2013.
- [2] Fernández, A., "El agua: un recurso esencial", *Química Viva*, 11., 3., 2012, 147-170.
- [3] Comisión Nacional del Agua CONAGUA, "Recomendaciones para ahorrar el agua", 2014.
- [4] Arahetes, A., "Reutilización y sostenibilidad: el aprovechamiento de las aguas grises y las aguas pluviales", *Revista Ecoconstrucción*, 11 de julio 2017.
- [5] Marín-Muñiz, JL., "Humedales construidos en México para el tratamiento de aguas residuales, producción de plantas ornamentales y reuso del agua", *AGRO productividad*, 10., 5., 2017, 90-95.
- [6] Asprilla, W., Ramírez, J. y Rodríguez, D., "Humedales artificiales de flujo subsuperficial: comparación de metodologías de diseño para el cálculo del área superficial basado en la remoción de materia orgánica", *Ingenierías usbmed*, 11., 1., 2020, 65-73.
- [7] Pérez, R., Alfaro, C., Sasa, J. y Agüero, J., "Evaluación del funcionamiento de un sistema alternativo de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales", *Uniciencia*, 27.,1., 2013, 332-340.
- [8] Luna-Pabello, VM., y Aburto-Castañeda, S., "Sistema de humedales artificiales para el control de la eutroficación del lago del Bosque de San Juan de Aragón", *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 17., 1., 2014, 32-55.
- [9] Marín-Muñiz, JL., Ruelas, LC., Pozos, ED. y Landeros, CS., "Los humedales artificiales, una opción para el tratamiento de agua en pequeñas comunidades: el caso de Los Pescados, Municipio de Perote, Veracruz". En "Gobernanza ambiental: teoría y práctica para la conservación y uso sustentable de los recursos", Plaza y Valdés S.A. de C.V., 575-599, México, 2015.



- [10] Sandoval, MP. y Torres, JJ., “El desafío de nuevo milenio: el uso del agua de forma sustentable”. En “Agua, cultura y desarrollo”, editorial Universidad de Guanajuato, 187-201, Guanajuato, 2011.
- [11] Pineda, N., Salazar, A. y Buenfil, M., “Para dar de beber a las ciudades mexicanas: el reto de la gestión eficiente del agua ante el crecimiento urbano”. En “El agua en México: cauces y encauces”, Academia Mexicana de ciencias, 117-140, México, 2010.
- [12] Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, “Agua potable, diversidad biológica y desarrollo: guía de prácticas recomendadas”, PNUMA-Alpha Press, Montreal, 2010.
- [13] Carvajal, A., Rísquez, A., Echezuría, L., Fernández. M., Castro, J. y Aurentis L., “Recomendaciones sobre el consumo de agua y alimentos en circunstancias especiales”, Boletín Venezolano de Infectología, 30., 1., 2019, 5-9.
- [14] Martínez, J., “Gobernanza ambiental y problemática institucional: el manejo de los recursos naturales en México”. En “Gobernanza ambiental: teoría y práctica para la conservación y uso sustentable de los recursos”, Plaza y Valdés S.A. de C.V., 215-234, México, 2015.
- [15] Rodríguez-Villamil, N., Restrepo-Mesa, S. y Zambrano-Bejarano, I., “Carencia de agua y sus implicaciones en las prácticas alimentarias, en Turbo, Antioquia”, Salud pública, 15., 3., 2013, 421-433.
- [16] Martínez, R., “La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual”, Educare, 14.,1., 2010, 97-111.
- [17] Díaz-Cuenca, E., Alavarado-Granados, AR. y Camacho-Calzada, KE., “El tratamiento de agua residual doméstica para el desarrollo local sostenible: el caso de la técnica del sistema unitario de tratamiento de aguas, nutrientes y energía (SUTRANE) en San Miguel Almaya, México”, Quivera, 14., 1., 2012, 78-97.