

# CLASIFICACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL AGUA COMO ESTRATEGIA DE CUIDADO AMBIENTAL EN EL ÁMBITO SOCIAL Y EMPRESARIAL

Loida Melgarejo Galindo<sup>1</sup>  
Doreidy Melgarejo Galindo<sup>2</sup>  
Marialy López Barradas<sup>3</sup>

## Resumen

*El adecuado cuidado del medio ambiente, a través de la preservación y conservación de los recursos naturales se considera una prioridad mundial, para la sociedad en general, las organizaciones y entidades económicas. Para la conservación de nuestro entorno, se hacen necesarias actividades de protección del medio y sus recursos naturales, los cuales son necesarios para la subsistencia, dentro de los cuales se considera el agua como elemento vital, además de su impacto para el desempeño de actividades cotidianas y el desarrollo de cualquier actividad, donde las económicas no son la excepción. Una gestión correcta y sostenible de los recursos hídricos pueden convertirse en una buena ventaja*

---

1. Doctorado en Administración y Desarrollo Empresarial. Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. loida.mg@ugalvan.tecnm.mx ORCID 0000-0002-1552-5999.

2. Doctorado en Administración y Desarrollo Empresarial. Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. doreidy.mg@ugalvan.tecnm.mx ORCID 0000-0002-8885-4769

3. Estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial. Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. L21885066@ugalvan.tecnm.mx

competitiva, por ejemplo, a la hora de empezar a implementar la economía circular, siendo que el agua es un elemento que puede reutilizarse y ser recuperada como recurso. Cuando se gestiona bien el agua se obtienen nuevas oportunidades como la venta de nuevos productos y servicios, una mayor resiliencia de la organización, un mayor prestigio y la reducción de costes (Vilariño, 2018). A consecuencia, se estudia el agua como recurso indispensable, donde se identifican actividades de clasificación y reutilización del elemental recurso en las organizaciones y viviendas. La investigación combina enfoque descriptivo, cualitativo, cuantitativo y transversal, como técnica se emplea la encuesta, se utiliza un cuestionario estructurado, aplicado a una muestra de empresarios y población general, con el objetivo de evaluar el uso y manejo de agua en la zona costera central del estado de Veracruz; primordialmente se identifican las estrategias implementadas y su nivel de frecuencia en actividades de clasificación y reutilización del recurso hídrico. Con los datos obtenidos se ha logrado identificar las áreas de oportunidad que coadyuven al uso y cuidado adecuado para preservar y conservar el vital líquido, en beneficio de la economía y del desarrollo social de dicha zona.

### **Abstract**

*Proper care of the environment, through the preservation and conservation of natural resources, is considered a global priority for society in general, organizations and economic entities. For the conservation of our environment, activities to protect the environment and its natural resources are necessary, which are necessary for subsistence, within which water is considered a vital element, in addition to its impact on the performance of daily activities. and the development of any activity, where economic activities are no exception. Correct and sustainable management of water resources can become a good competitive advantage, for example, when starting to implement the circular economy, since water is an element that can be reused and recovered as a resource. When water is managed well, new opportunities are obtained such as the sale of new products and services, greater resilience of the organization, greater prestige and cost reduction (Vilariño, 2018). Consequently, water is studied as an indispensable resource, where classification and reuse activities of the elemental resource in organizations and homes are identified. The research combines a descriptive, qualitative, quantitative and transversal approach, as a survey technique, a structured questionnaire is used, applied to a sample of businessmen and the general population, with the objective of evaluating the use and management of water in the coastal zone. central of the state of Veracruz; Primarily, the implemented strategies and their level of frequency in water resource classification and reuse activities are identified. With the data obtained, it has been possible to identify areas of opportunity that contribute to the proper use and care to preserve and conserve the vital liquid, for the benefit of the economy and social development of said area.*

# Introducción

La Clasificación y reutilización de los recursos son actividades necesarias en la actualidad con la finalidad de aprovechar y explotar los recursos adecuadamente y minimizar el impacto negativo en el ambiente.

La reutilización o Reúso del agua, definida por la Ley de Aguas Nacionales en México, como: “La explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales con o sin tratamiento previo”; (2023), tiene la característica de ser reutilizada para otras actividades; así mismo la clasificación hacemos referencia en cuanto a sus principales usos, se refiere uso doméstico, uso industrial, servicio público y pérdida en la red y fugas, de acuerdo con Ramos (2003).

Dichas actividades se recomiendan implementar para el cuidado de todos los recursos con el fin de realizar uso óptimo de los mismos, donde los naturales por su importancia implícita no deben ser la excepción.

El cuidado de los recursos naturales tanto renovables como no renovables debe ser una actividad prioritaria por parte de la humanidad y sociedad, de inicio, debido a la importancia que representa para la vida, posteriormente por ser necesaria para el desarrollo de actividades primarias, secundarias y terciarias, desempañadas por las organizaciones que indiscutiblemente son indispensables para la subsistencia.

El presente estudio se enfoca a conocer el uso del agua respecto a la implementación de estrategias y su frecuencia de empleo en cuanto a clasificación y reutilización por parte de la sociedad y las empresas en municipios de la zona costera central del estado de Veracruz, México.

La importancia del estudio deriva al tener presente que al igual que todos los recursos naturales, el cuidado del vital líquido debe ser una actividad permanente por la sociedad, donde demuestre su moralidad y responsabilidad del cuidado del entorno, donde se empleen habilidades instrumentales conocidos como “comportamientos efectivos que resultan en el ahorro y evitación del desperdicio de recursos. El informe y demostración de haber efectuado habilidades para el ahorro de recursos como el agua potable.” (Aguayo et al. 2004, p.58)

Además, dicha responsabilidad debe recorrer todos los entes, las empresas deben apegarse a desarrollar e implementar estrategias de cuidado del vital líquido, donde se hace referencia a que “La responsabilidad ambiental de la empresa debe superar el deber legal, implementando acciones de producción más limpia, control de calidad del agua y aprovechamiento adecuado del agua, en procura del desarrollo sostenible” Bernal (2015, p. 35). 0

## Metodología

La presente investigación deriva del proyecto financiado por Tecnológico Nacional de México, titulado: Evaluación del uso y manejo del agua en las organizaciones y la sociedad. Esta investigación combina elementos cualitativos y cuantitativos, está dirigida a identificar las acciones de para el cuidado del agua implementadas por las personas en municipios del estado de Veracruz, específicamente en la zona costera central.

Como objeto de estudio se consideran a las organizaciones y la sociedad de la zona y como sujeto de estudio a los integrantes de las organizaciones y los habitantes de dicha zona.

Como técnica se empleó una entrevista, donde se utiliza como instrumento un cuestionario estructurado, tipo escala de Likert con escala de valoración y opción múltiple, el cual, para su validación, se aplicó a una prueba piloto durante el mes de marzo de 2024, a una muestra de 48 personas y 22 empleados de la zona de estudio, donde, al no surgir dudas o aspectos de mejora en los encuestados sobre los ítems, se dio por válido. Así mismo, se procedió a aplicar a una muestra, obtenida de una población finita identificada con en la página de Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM, 2022) para las organizaciones; consecuentemente, se aplicó la técnica de encuesta en el periodo de marzo a agosto del año 2024, a las personas o sociedad de la zona donde se considera la población de acuerdo a los datos presentados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020). , a una muestra de 1335 encuestado, determinada por accesibilidad de los encuestados, de la cual, 576 son habitantes y 759 empleados de los municipios de Úrsulo Galván, La Antigua, Actopan, Veracruz, y Boca Del Rio, Puente Nacional, principalmente, pertenecientes a la zona costera central del estado de Veracruz.

El empleo de la metodología logró el objetivo del presente trabajo el cual establece identificar las estrategias de clasificación y reutilización del agua implementadas por la sociedad y el sector empresarial como estrategia de cuidado ambiental.

## Resultados

La información representa resultados donde de acuerdo a las encuestas y respuestas obtenidas, se ha logrado identificar las acciones de cuidado del agua implementadas en municipios del estado de Veracruz, específicamente en este caso en municipios tales como Úrsulo Galván, La Antigua, Actopan, Veracruz, y Boca del Rio.

Se presentan avances referentes a la frecuencia de la clasificación y reutilización del agua implementadas por la sociedad y las organizaciones, con el fin de identificar las áreas de oportunidad que coadyuven al uso y cuidado adecuado para preservar y conservar el vital líquido, en beneficio de la economía y del desarrollo social de dicha zona.

En cuanto al sexo, la mayor parte de los 1335 encuestados fueron mujeres (58%), el 50% de ellas mencionó encontrarse en un rango de entre 18 y 24 años de edad; sin embargo, se puede mencionar que el 25% dijo tener entre 25 y 40 años lo que indica que, en total, el 75% de los integrantes de la muestra se encuentran entre 18 y 40 años de edad. El menor número de participantes pertenecen al rango de edad de personas mayores de 65 años (Ver Tablas 1 y 2)

**Tabla 1.** Distribución porcentual de los encuestados por sexo.

Sexo	Número	%
Mujer	770	58%
Hombre	565	42%
Total	1335	100%

**Tabla 2.** Distribución porcentual de encuestados por sexo y rango de edad.

Rango de edad	Número	%
Entre 18 y 24 años	666	50%
Entre 25 y 40 años	337	25%
Entre 41 y 65 años	164	12%
Menor a 18 años	152	11%
Más de 65 años	16	1%
Total	1335	100%

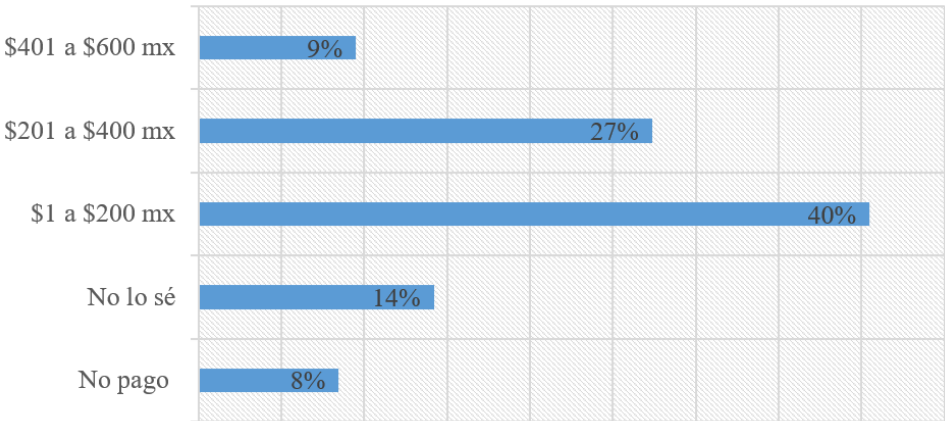
De acuerdo con los datos de la Tabla 3, el 88.3% de los encuestados, manifestaron utilizar como principal fuente de abastecimiento el agua de tubería (potable). Porcentajes menores indicaron usar el pozo perforado o tubular (7.9%), y el agua de superficie (río, arroyo, presa, lago, charca, canal o acequia) (3.1%).

**Tabla 3.** Distribución de las diferentes fuentes de abastecimiento de agua usadas por los encuestados

Fuente de abastecimiento de agua	Número	%
Agua de tubería (potable)	1179	88.3%
Pozo perforado o tubular	106	7.9%
Aguas de superficie (río, arroyo, presa, lago, charca, canal o acequia)	42	3.1%
Agua embotellada	2	0.1%
Nacimientos	2	0.1%
Pipas de agua	1	0.1%
Pozos, agua potable, etc	1	0.1%
Tinaco	1	0.1%
Total general	1335	100.0%

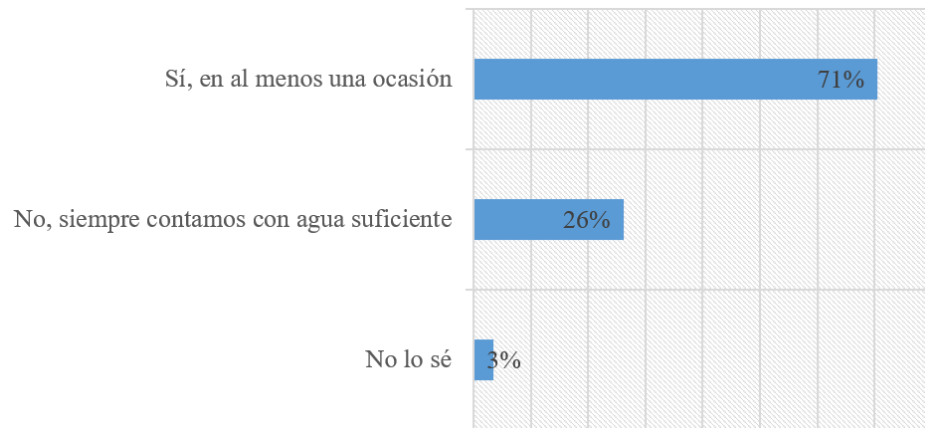
Respecto al monto mensual en pesos mexicanos que pagan por el uso del agua, los encuestados indicaron que el 40% indicó que de \$1.00 a \$200.00, el 27% de \$201.00 a \$400.00, el 14% no lo sabe, el 9% \$401.00 a \$600.00 y el 8% indicó no pagar. (Figura 1)

**Figura 1.** Monto mensual que paga por el agua que utiliza en su hogar



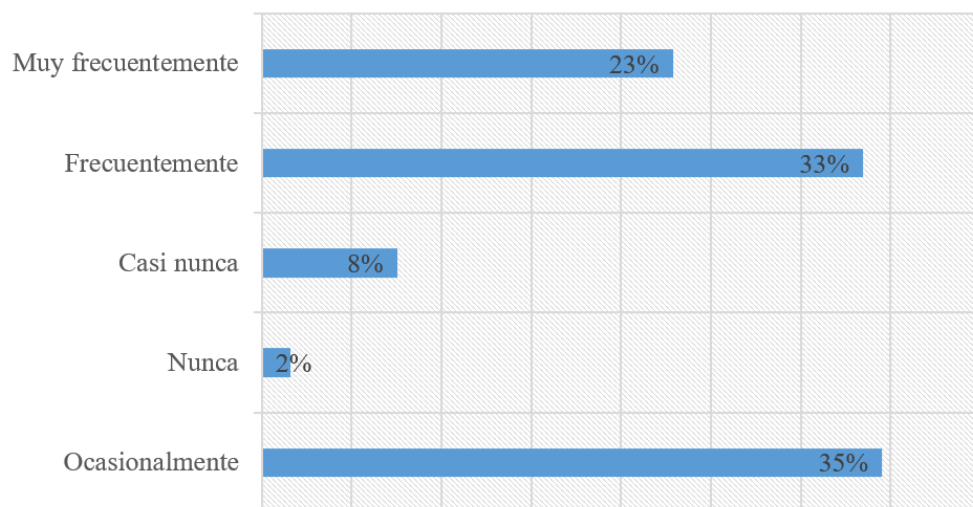
Referente a las ocasiones en el mes que en su hogar no hayan contado con agua suficiente para el consumo, el 71% indicó que al menos una ocasión, el 26% respondo que siempre han contado con agua suficiente y el 3% indicó no saber. (figura 2)

**Figura 2.** Ocasiones en el mes que en su hogar NO hayan contado suficiente agua para consumo



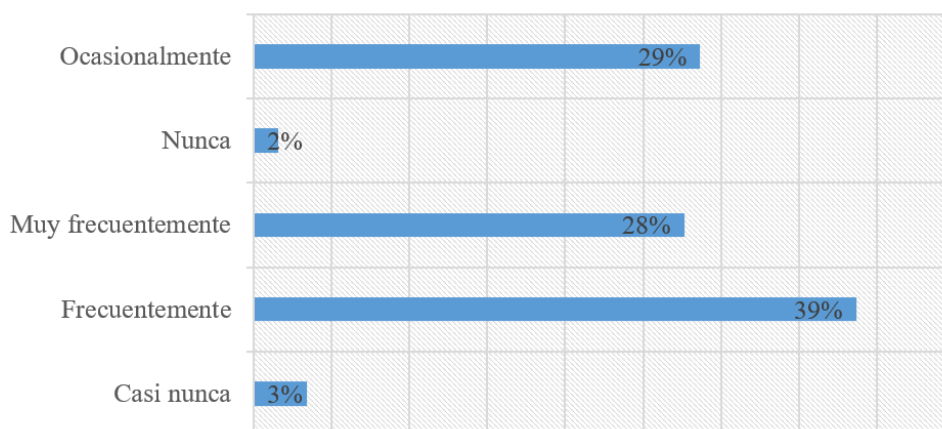
La frecuencia de reutilización del agua fue otra pregunta realizada a la sociedad, donde indicaron que el 35% lo realiza ocasionalmente, el 33% indicó que frecuentemente, el 23% muy frecuentemente, el 8% mencionó que nunca y el 2% nunca la reutilizan. (figura 3).

**Figura 3.** Frecuencia de reutilización del agua se reutiliza en casa



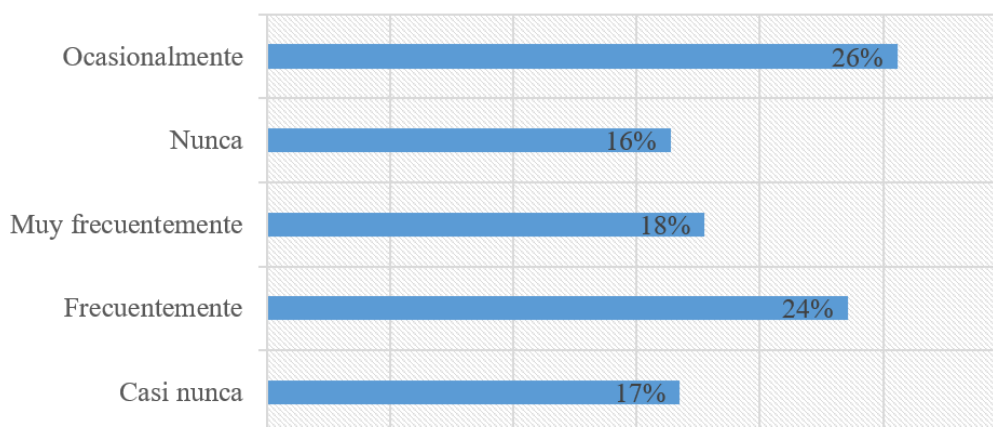
Con relación a la pregunta a la sociedad respecto a frecuencia con la que la preocupación por la escasez de agua le hace tomar acciones para disminuir su consumo, el 39% indicó que frecuentemente, el 29% que ocasionalmente, el 28% especificó que muy frecuentemente, el 3% que casi nunca y el 2% indicó que nunca. (figura 4).

**Figura 4.** Frecuencia con la que la preocupación por la escasez de agua le hace tomar acciones para disminuir su consumo



Respecto a las organizaciones encuestadas, donde se preguntó respecto a que, si realizan concientizaciones a la personal acerca de la importancia de la clasificación del agua que se utiliza, el 26% indicó que ocasionalmente, el 24% frecuentemente, el 18% indicó que muy frecuentemente, 17% casi nunca y el 16% respondió que nunca realizan concientizaciones al respecto. (Figura 5)

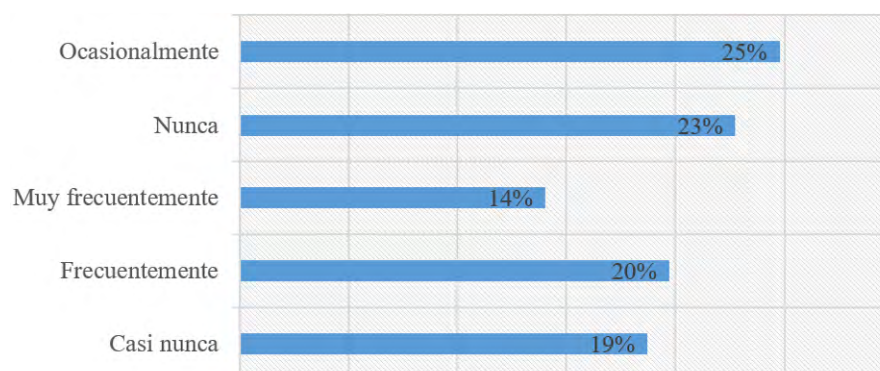
**Figura 5.** Realización de concientizaciones al personal acerca de la importancia de la clasificación del agua en las organizaciones



Con relación a la reutilización del agua en las organizaciones, el mayor porcentaje con 25% indicó reutilizarla ocasionalmente, el 23% nunca, el 20% frecuentemente, el 19% indicó que casi nunca y el 14% la reutiliza muy frecuentemente. (Figura 6)

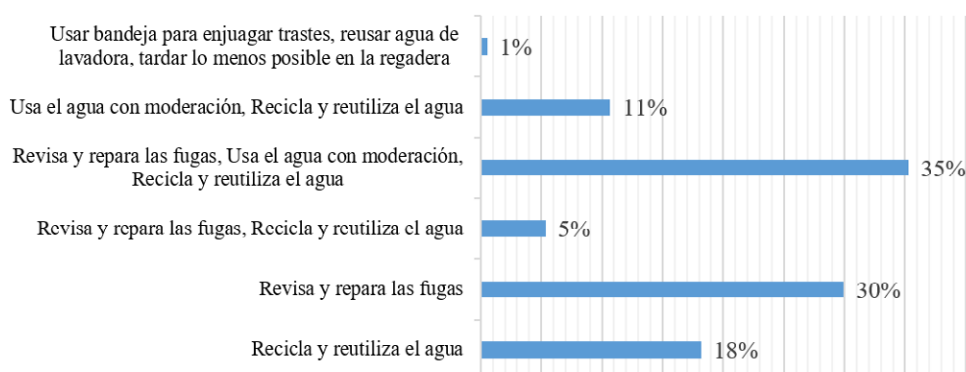


**Figura 6.** Reutilización del agua en las Organizaciones



Finalmente, en relación a las acciones que implementan tanto las organizaciones como la sociedad indicaron lo siguiente: las estrategias en general con un 35% revisa y repara las fugas, usa el agua con moderación, recicla y reutiliza el agua; el 30% revisa y repara fugas; el 18% recicla y reutiliza el agua; 11% usa el agua con moderación, recicla y reutiliza el agua; el 5% revisa y repara las fugas, recicla y reutiliza el agua, y finalmente el 1% usa bandeja para enjuagar trastes, reusa el agua en la lavadora, tardar lo menos posible en la regadera. (Figura 7).

**Figura 7.** Acciones de cuidado de agua implementadas



## Conclusiones

Con el objetivo de identificar posibles relaciones entre las variables se realizó un análisis de los datos a través del uso del estadístico de Chi cuadrada ( $\chi^2$ ). En este apartado se presentan los resultados de mayor relevancia.

El análisis se efectuó entre las variables de control de: Sexo; Rangos de Edad; y si trabajaban cruzándolas con los indicadores de cada dimensión. En la siguien-

te Tabla 4 se presentan únicamente los indicadores, cuyo valor del estadístico  $\chi^2$  permitió considerar que no son independientes y por tanto, existe relación entre ellos. Cuando el indicador no aparece significa que existe independencia entre las variables e indicadores por lo que no se presentan en la Tabla.

**Tabla 4.** Relación de indicadores relacionados con las variables de control de acuerdo a  $\chi^2$

Variable	Dimensión	Indicador (Pregunta)	Sexo	Rango de Edad	Trabajan	Chi2	Valor p
Estrategias del uso de agua	Programa de ahorro	¿Cuándo hay fugas de agua en casa, las repara inmediatamente?	X			10.013	0.040
					X	12.817	0.012
		¿Qué tanta prioridad tienen las siguientes acciones: Lavar el auto, Lavar patios, Lavar banquetas, Lavar ventanas?	X			15.197	0.004
				X		88.043	0.000
					X	15.316	0.004
		Frecuencia con la que piensas que los recursos naturales como el agua son para el uso exclusivo de quien puede pagar su precio o tarifa		X		45.119	0.000
		Frecuencia con la que piensas que la tecnología resolverá la escasez de agua	X			25.934	0.000
				X		55.435	0.000
					X		0.050
	Reutilización	La información que tiene sobre los métodos para purificar el agua y considerarla apta para el consumo humano es:	X			9.661	0.047
		La información que tiene sobre el funcionamiento de una planta de tratamiento de aguas residuales es:	X			20.724	0.000
				X		35.894	0.000

Variable	Dimensión	Indicador (Pregunta)	Sexo	Rango de Edad	Trabajan	Chi2	Valor p
Estrategias de manejo de agua	Almacenamiento	Ha habido algún momento en el último mes en el que en su hogar NO hayan contado con una cantidad de agua para consumo suficiente?	X			25.999	0.000
					X	11.628	0.003
		¿En su trabajo realizan concientizaciones al personal acerca de la importancia de la clasificación del agua?			X	13.064	0.011
		Nivel de conocimiento que tienes sobre los problemas de escasez de agua			X	22.554	0.000
	Reciclaje	Las acciones que llevas a cabo en casa para cuidar el agua son:	X			27.459	0.000
		Frecuencia con la que piensas en el agua que consumirán las generaciones futuras	X			9.258	0.050
		Frecuencia con la que piensas que el agua es un recurso no renovable			X	9.439	0.051

Con los resultados obtenidos, se identifica que el 40% de los encuestados paga de \$1.00 a \$200.00 pesos mexicanos mensuales por servicio de agua potable, lo que representa que el mayor porcentaje de encuestados paga una cuota mínima. El 9% paga el monto de \$401.00 a \$600.00 y el 8% externó no pagar el servicio. Con ello coincidimos con Solís (2005, p.3):

La escasez del agua es un agudo problema mundial y en nuestro país ya se manifiesta en situaciones preocupantes. Hay gente que la recibe sin costo alguno; hay grupos que la pagan a un precio que incorpora un subsidio implícito elevado, y hay quienes la adquieren a precios exorbitantes.

Así mismo, se hace importante mencionar que el 71% indicó al menos una ocasión al mes no han contado con agua suficiente para su consumo, lo que identifica que el agua no ha abastecido y tiene a ser escasa para satisfacer necesidades básicas. Con ello coincidimos con Pérez, Sáinz & Muñoz (2006) quienes mencionan que:

El crecimiento económico en México ha ocurrido sin tener en cuenta plenamente las señales de escasez de agua. La concentración de la población y la actividad económica han creado zonas de alta escasez, no sólo en las regiones de baja precipitación pluvial, sino también en zonas donde eso no se percibía como un problema al comenzar el crecimiento urbano, lo que ha generado más demanda, pero también menos uso racional del vital líquido, por parte de los habitantes y las empresas.

En cuanto a la estrategia de reutilización del agua dentro del hogar, el mayor porcentaje (35%) indicó realizarla ocasionalmente, y un 23% muy frecuentemente. Situación que se torna distinta en las organizaciones, donde el 25% indicó ocasionalmente la reutilizan en otras actividades, el 23% que mencionó que nunca, y en un menor porcentaje (14%) indicó que si la reutilizan.

Respecto a acciones tomadas para disminuir el uso del vital líquido el mayor porcentaje está representado por un 39%, quienes indicaron que frecuentemente realizan dichas acciones. Sin embargo, se identifica que el mayor porcentaje 39%, indicó que frecuentemente toma acciones para disminuir el consumo del vital líquido donde esto es aplicable a la sociedad, y el 29% indica que lo hace ocasionalmente.

Al referirnos a campañas de concientización, como parte de estrategia de cuidado en las organizaciones, la mayoría que representa un porcentaje de 59%, mencionaron que nunca, casi nunca o solo ocasionalmente realizan concientizaciones respecto a la importancia de uso adecuado y clasificación del agua.

Con la información presentada se puede concluir que es necesario reforzar las estrategias y frecuencias de reutilización y cuidado del agua en la sociedad y las organizaciones donde se implementen estrategias frecuentes, es importante, como ejemplo, la reutilización de las aguas en los usos domésticos de las casas, por ejemplo, desagües de lavadoras o duchas conectados a las cisternas de los baños. Así mismo, en las organizaciones implementar las cadenas de industrias donde unas empresas reutilicen el agua de otras donde ciertas empresas no necesitaran agua de tanta calidad, o bien en la elaboración de productos donde el agua fuera recuperada y ser provechar en otros procesos industriales. Además, puede implementar previo a la reutilización del agua proceso de desinfección o depuración mediante tratamientos y utilizar esta agua para riego de jardines, campos y otros espacios públicos, riego agrícola, uso de limpieza de vehículos, y en periodos de sequía cuando el agua potable no es suficiente, esto de acuerdo con (Castellanos 2007). Sin embargo, sobresale la actividad o cultura fuerte en la sociedad y sus viviendas, sobrepasando a las organizaciones, debido que estas últimas presentan menor porcentaje y por lo tanto se identifica una cultura débil de reutilización, clasificación y concientización de cuidado del recurso, ante ello de acuerdo a García (2013) se hace necesaria la implementación del adecuado y completo ciclo del agua urbano (captación, potabilización, suministro, depuración, reutilización) con la finalidad de aprovechar y optimizar el recurso.

## Referencias

- Aguayo, J. M. B., Herrera, M. F., & Palos, P. A. (2004). Predicción de la conservación de agua a partir de factores socio-cognitivos. *Medio ambiente y comportamiento humano*, 5(1-2), 53-70.
- Becerra Pérez, M., Sáinz Santamaría, J., & Muñoz Piña, C. (2006). Los conflictos por agua en México. Diagnóstico y análisis. *Gestión y política pública*, 15(1), 111-143.
- Bernal, A. Y. 2015. Gestión del agua – una preocupación de las empresas ambientalmente responsables. *Revista Universidad Y Empresa*, 12(19), 87-106. <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/article/view/1300>
- García Pachón, M. d. P. (2003). *Derecho de Aguas Tomo VII*. Colombia: Universidad Externado.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Censo de Población y Vivienda 2020. <https://www.inegi.org.mx/app/cpv/2020/resultadosrapidos/default.html?texto=Veracruz>
- Ley de Aguas Nacionales. 1º de diciembre de 1992 Última reforma publicada DOF 08-05-2023. México
- Ramos C. P. (2007). *Uso eficiente y sostenible de los recursos*. Ediciones Universidad de Salamanca. 150
- Ramos R. O. (2003). *El agua en el medio ambiente: muestreo y análisis*. Editorial Plaza y Valdés, México.
- Rolland, L. y Vega, C. Y. 2010. La gestión del agua en México. *Polis*, 6(2), 155-188. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-23332010000200006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-23332010000200006&lng=es&tlng=es).
- Secretaría de economía. (15 de septiembre de 2022). *Sistema de Información Empresarial Mexicano*. (Secretaría de Economía) Recuperado de <https://siem.economia.gob.mx/>
- Solís, M. (2005). La escasez, el costo y el precio del agua en México: Its Cost and Price. *Economía UNAM*, 2(6), 24-42.
- Ramos R. O. (2003). *El agua en el medio ambiente: muestreo y análisis*. Editorial Plaza y Valdés, México.