



Análisis diagnóstico de la problemática del recurso hídrico en el estado de Colima, México, desde un enfoque sistémico

Diagnostic analysis of the water resource problem in the state of Colima, Mexico, from a systemic approach

Maura González Robles^{1*}  y Ana Luz Quintanilla Montoya² 

¹ Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad CEIBAAS (Centro de Estudios e Investigación en Biocultura, Agroecología, Ambiente y Salud). CEUGEA y Ecoparque Nogueras. Hacienda Nogueras s/n, Comala C.P. 28454, Colima, México.

² Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad de Colima.

Historial

Manuscrito recibido: 7 de diciembre de 2023

Manuscrito aceptado: 25 de octubre de 2024

Manuscrito publicado: diciembre 2024

*Autor para correspondencia

Maura González Robles

e-mail: maura.gonzalez@ciad.mx

ORCID: 0000-0002-7201-2831

Resumen

En este trabajo se realiza un análisis con enfoque sistémico de la problemática del recurso hídrico en el estado de Colima. Para ello, como una primera aproximación, se realizó una encuesta a la población colimense, en algunas zonas rurales y urbanas del estado, contemplado a los 10 municipios, además de la realización de un taller de actores clave del recurso hídrico en el estado, que involucra tanto al ámbito académico, organizaciones civiles, sectores económico, social, político y agrícola. El objetivo, principal fue identificar la situación hídrica y reconocer los factores que han agudizado la escasez hídrica en el estado que sirvan como instrumento de desarrollo, prevención y planeación para afrontar y atender los grandes desafíos hacia un estado sostenible y próspero. Con dicha investigación se mostró la necesidad por parte de la población de contar con una mayor información del recurso hídrico, que acompañado de un cambio de visión del agua, podrán coadyuvar a aminorar apatías, desvalorización, desinformación, desconocimientos, conflictos y violencias en el estado, hacia un futuro incierto y que por otro lado, a pesar de que todos somos responsables del buen o mal uso del agua, existen niveles de responsabilidad, tal cual se muestra en la tabla de actores clave.

Palabras clave: diagnóstico, recurso hídrico, enfoque sistémico, estado de Colima.

Introducción

El derecho al agua es indispensable para vivir dignamente y es condición previa para la realización de otros derechos (ONU, 2019) no solo humanos

Abstract

A systemic approach analysis of the water resource problem in the state of Colima is carried out. As a first approximation, a survey was made of the population of Colima, in some rural and urban areas of the state, contemplating the 10 municipalities, in addition to the realization of a workshop of key actors of water resources in the state, involving both academia, social organizations, economic, social, political and agricultural sectors. The main objective was to identify the water situation and recognize the factors that have exacerbated water scarcity in the state, which serves as an instrument for development, prevention, and planning to face and address the major challenges toward a sustainable and prosperous state. This research showed the need for the population to have more information on the water issue, which, together with a change in the vision of water, could help to reduce apathy, devaluation, misinformation, ignorance, conflicts, and violence in the state. On the other hand, although we are all responsible for the good or bad use of water, there are levels of responsibility, as shown in the table of key actors.

Keywords: diagnosis, water resource, systemic approach, state of Colima.

sino de todos los seres vivos. Es por esto, que el agua debe tratarse fundamentalmente como un bien social y cultural, y no solo como un bien económico; es un derecho y recurso clave para la salud, la educación,

el crecimiento económico y el medio ambiente. De acuerdo a la información proporcionada por el Banco Mundial, alrededor de 2,000 millones de personas en todo el mundo no tiene acceso a servicios de agua potable, 3,600 millones de personas no cuentan con servicios de saneamiento seguro y 2,300 millones carecen de instalaciones básicas para lavarse las manos (Banco Mundial, 2022). No existe una solución única para los desafíos del agua a nivel mundial ya que desafortunadamente, las personas que más sufren escasez de agua o precariedad de acceso, contaminación del agua y mal saneamiento viven en los países con pocos o nada de recursos, donde apenas existen medios para tratar el agua y los residuos, enmarcando la gran diversidad de situaciones entre los diferentes países dentro y fuera de éstos (OEA, 2022).

México, ocupa el lugar 26 a nivel mundial con escasez hídrica alta (Kuzma *et al.*, 2023) de una lista de 164 países elaborada por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI, por sus siglas en inglés) y 25 países presentan escasez hídrica extremadamente alta. A nivel nacional y estatal, la situación varía según la región específica, algunos estados enfrentan una mayor escasez de agua debido a condiciones climáticas adversas, malas políticas de gestión o sobreexplotación de los recursos hídricos que pueden llevar a una disminución en sus niveles. El caso de la ciudad de Monterrey ha sido de los más mencionados, ya que el gobierno durante el año 2022, anunció una estrategia de tandeo de agua en algunas colonias (horario y menos presión) pidiendo a las industrias agrícolas y producción de bebidas un cede voluntario de sus concesiones (Mexiconewsdaily, 2023).

Por otra parte, S&P Global, 2023 usando datos sobre Riesgos Físicos del Cambio Climático, asignó categorías para evaluar la exposición de un sitio a diferentes riesgos climáticos incluido el estrés hídrico, donde el valor de 1 se designa como riesgo bajo y 100 como riesgo más alto, mostrando que, en esta década (2020-2030), 11 de los 32 estados han enfrentado un alto estrés hídrico (>70) siendo más susceptibles Baja California Sur y Norte, Aguascalientes en la región del Bajío y CDMX. Para el 2050, con un escenario de cambio climático de emisiones moderadas (SSP2-4.5), habría un aumento de la temperatura de 2 °C a nivel mundial y un mayor número de estados con alto estrés hídrico como Nuevo León, Tamaulipas, Coahuila, la parte norte de San Luis Potosí, la zona Bajío de Querétaro, Tlaxcala, centro de Hidalgo, Colima y Costa de Jalisco.

Hoy en día, ante una creciente problemática del sector hídrico en México, con un camino hacia un futuro

incierto o desolador, es fundamental no solamente para la sobrevivencia y conservación de la vida, sino también para los sectores económicos, sociales, energéticos, alimentarios y ecosistémicos, tener una visión sistémica de cooperación intersectorial hacia la creación y desarrollo de una nueva cultura del agua. Por ello, el presente proyecto tiene como objetivo y propósito llevar a cabo, en una primera etapa, el análisis diagnóstico de la problemática estatal del agua en el estado de Colima, que incluye una perspectiva de la población en el tema, identificación de actores clave a través de talleres, acciones, impactos y posibles colaboraciones intersectoriales, para más adelante contar con las herramientas necesarias que sostengan las bases para diseñar una política pública que acompañe a todos en la importante acción de la seguridad hídrica, y de esta manera comprender y atender los compromisos para conservarlos.

Marco teórico

En México, se ha pasado de 25.8 millones de habitantes en el año 1950 a 126 millones en el 2020 (INEGI, 2020a), en este mismo año, Colima contó con una densidad poblacional de 130 habitantes por km², ubicándose entre las 10 entidades más densamente pobladas del país. La población total es de 370,769 mujeres y 360,622 hombres dando un total de 731,391 habitantes. El 90% de la población vive en localidades urbanas y el 10% en localidades rurales (INEGI, 2020b), es decir, 1,205 localidades rurales y 21 urbanas. Colima tiene una extensión territorial de 5,627 km² equivalente al 0.3% de la superficie del país y por su tamaño ocupa el lugar 28 a nivel nacional, siendo el tercer estado más pequeño del país, se caracteriza por la importante exposición a peligros de tipo sísmico, volcánico, hidrometeorológico y antropogénico, lo que genera importantes riesgos en sectores de la población y en la infraestructura, dentro de determinadas áreas. Este crecimiento no solo es a nivel estado sino a nivel país, generando una demanda de más y mejores servicios volviéndose un reto en las instituciones de gobierno, ya que la urbanización acarrea problemas ambientales como deforestación y cambio de uso de suelo ya que prácticamente ninguna casa o zona habitacional se construye de manera sustentable acorde al paisaje que les rodea.

El organismo encargado de la gestión del agua es la Comisión Estatal del Agua de Colima (CEAC), la cual tiene como función la planeación, coordinación, regulación y supervisión de los recursos hídricos en el estado. La región hidrológica-administrativa

u organismo de cuenca a la que pertenece el estado de Colima es Lerma-Santiago, donde dos regiones hidrológicas (**Figura 1**) confluyen en el estado que son Costa de Jalisco y Armería-Coahuayana. En cuanto a los cuerpos de agua disponibles en Colima, las zonas montañosas al sur de Jalisco son cruciales, ya que se integran en su mayoría, por escurrimientos desde las zonas altas de Jalisco, que favorece a la frontera con Colima dando los altos niveles de infiltración, dando origen a los tres principales ríos del estado Marabasco, Armería y Coahuayana.

En el estado de Colima, se han firmado convenios en coordinación con el gobierno federal a través de la Comisión Nacional del Agua y los Organismos Operadores del Agua de cada municipio, que son los encargados de gestionar recursos y de llevar a cabo

acciones y obras para dotar a los colimenses de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. La CEAC realiza la construcción, rehabilitación y ampliación de infraestructura hidráulica, que ha posicionado al estado en los primeros lugares a nivel nacional en servicios de agua potable y alcantarillado, con coberturas entre el 97% y un saneamiento que alcanzó el 62.4% (CEAC, 2018). Sin embargo, el rápido crecimiento habitacional en los principales municipios ha dejado nuevos retos por alcanzar y mantener al sector hídrico, pero durante el año 2021, se habló del estado preocupante que guarda el tema del agua potable, saneamiento y alcantarillado en el estado de Colima, siendo urgente su atención para prevenir situaciones de desabasto o de falta de operatividad en los tiempos venideros (Negrete, 2022).

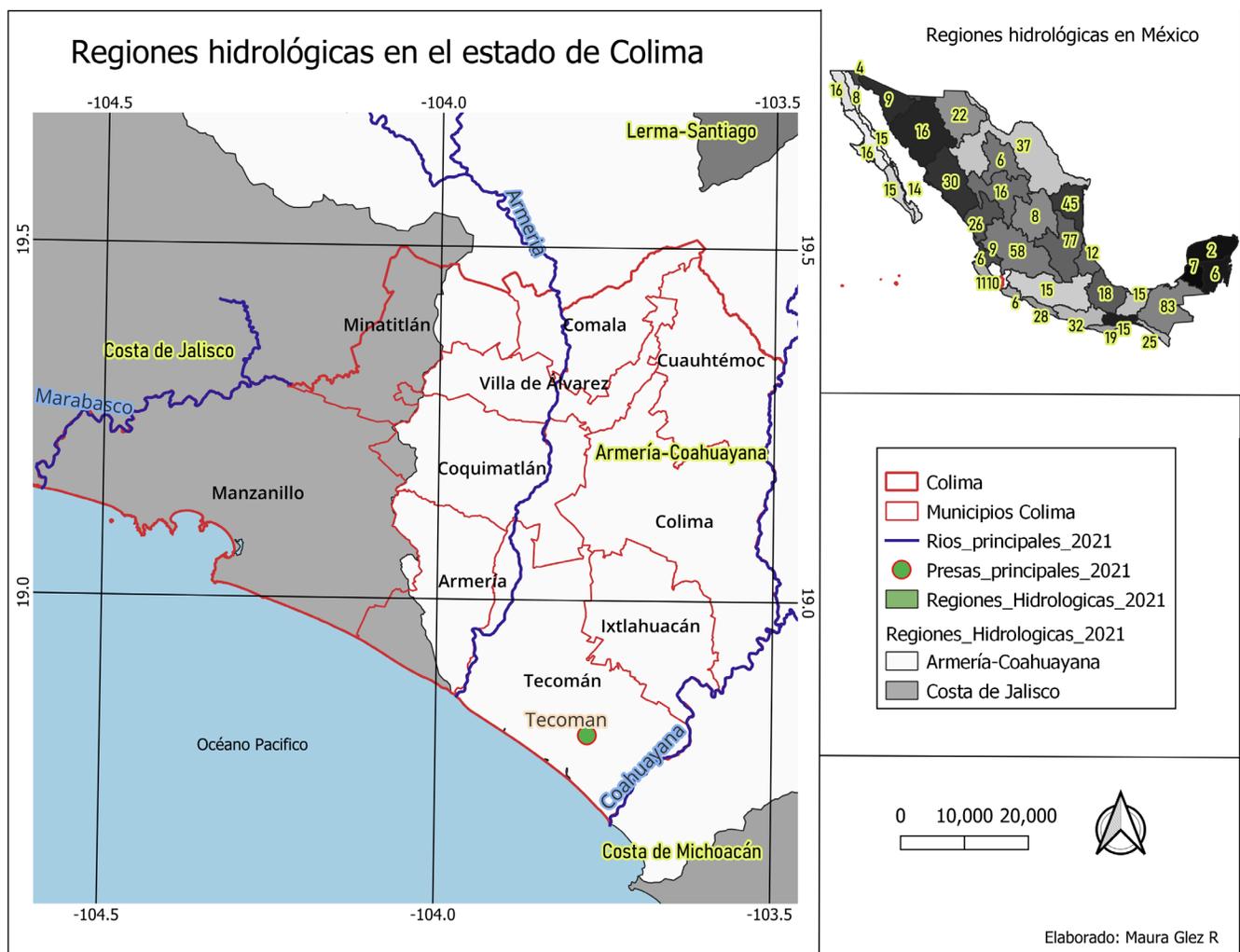


Figura 1. Regiones hidrológicas del estado de Colima y sus principales ríos. fuente: INEGI, 2022 y Sistema Nacional de Información del Agua (SINA, 2024).

En la Ciudad de Colima, a raíz de la pandemia COVID-19 del año 2020, la Comisión Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado de Colima y Villa de Álvarez (CIAPACOV), enfrentó serias dificultades con la disminución de ingresos en un 38% respecto al año 2019, además de la deuda con la planta de tratamiento de aguas residuales en esta zona y un incremento en el pago a la Comisión Federal de Electricidad (Rodríguez, 2022). A pesar de lo anterior, se dio prioridad para abastecer de agua a alrededor de 300 mil habitantes de la zona conurbada Colima-Villa de Álvarez, ocasionando una reducción en plena pandemia y suspensión del vital líquido a los habitantes de la comunidad indígena de Zacualpan (Proceso, 2020), lugar donde se localiza el manantial, además de ocasionar molestias por parte de los habitantes de la comunidad a tal grado de cerrar y apagar las bombas para impedir el paso del agua (Gutiérrez, 2023).

Es así como el pasado 3 de julio, se abordaron temas como el incumplimiento de acuerdos entre el gobierno federal y la comunidad de Zacualpan, ya que son problemas que se han repetido en años anteriores (criterios.mx, 2022), por tal motivo, esta investigación, se aborda desde la visión donde la gente, el agua y la naturaleza son parte de un mismo sistema. Esto hace necesario que cualquier política relativa al agua incorpore una visión integral y sistémica (Guerrero Forero, 2007). Por ello, el tema del agua se está trabajando con esta perspectiva (Conahcyt México, 2023; Vargas-Madrado y Puga-Olguín, 2023), que permita encontrar enlaces de cooperación multisectorial.

Metodología

La metodología planteada, consistió en una aplicación de encuestas, ya que esta técnica es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación dado que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz (Casas Anguita *et al.*, 2003), tanto a la población de algunas zonas rurales como en cabeceras municipales del estado de Colima, con una mayor tendencia hacia la zona urbana. La segunda parte, se enfocó en los resultados de un primer taller de actores claves del estado, los cuales se detallan a continuación:

Las encuestas se aplicaron con carácter exploratorio, a partir de un muestreo determinístico de una muestra convencional o accidental (INEGI, 1999). Esta

aproximación consiste en recopilar datos acerca de los sujetos de estudio que resulten más accesibles y de acuerdo con el tamaño de la población de Colima el tamaño mínimo de la muestra es de 384, encuestando en este caso 467 personas.

La primera aplicación de encuestas fue mediante un proyecto financiado por el Instituto Nacional de las mujeres para impulsar la participación de las mujeres y fomentar una cultura ambiental sustentable. Las aplicaciones de las encuestas se realizaron dentro del marco de los talleres sobre cultura del agua, realizado en diferentes comunidades del estado de Colima como: Villa de Álvarez, Coquimatlán, Colima, Cuauhtémoc, Armería, Comala, Minatitlán, Tecomán, Ixtlahuacán y Manzanillo. Las encuestas se enfocaron, en una primera instancia a mujeres ya que, de acuerdo a la historia, éstas juegan un papel central en la provisión, gestión y salvaguardia del agua como señala La Asociación Mundial para el Agua (GWP, por sus siglas en inglés) en la Declaración de Dublín (GWP, 1992); sin embargo, a la hora de la aplicación de las encuestas se contempló a todos los asistentes a los talleres In-Mujeres. La pertinencia de estos talleres radica en el hecho de que el Cambio Climático Global (CCG) es el reto más grande al que se deben enfrentar los seres vivos durante el presente siglo y alude a una variación del clima en el planeta, generada por la acción exclusiva de una especie: el ser humano. Éste es producido por el proceso conocido como efecto invernadero, que provoca el llamado calentamiento global debido a la emisión de gases de efecto invernadero.

En la segunda etapa de encuestas, se muestrearon a habitantes de las cabeceras municipales del estado de Colima, comunidades y en eventos del agua (ambas etapas incluyen personas entre 15 a 60 años), donde las preguntas que integran dichos cuestionarios, están basadas en estrategias de apoyo para recopilación de datos relativos a los recursos hídricos del programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), ya que este ha sido aprobado en distintas regiones.

Es importante mencionar que, para distinguir una zona rural de una urbana, se consideró la definición tomada por el INEGI, donde una población rural tiene menos de 2,500 habitantes, mientras que una zona urbana

es aquella donde viven más de 2,500 habitantes. Las preguntas planteadas fueron mejoradas en la segunda etapa, la cual fue más detallada. Una vez recopilada la información y los datos referentes al tema del agua en el estado de Colima y las opiniones de la población en general, se obtuvieron estadísticas para contar con información reciente y de fácil uso para todo tipo de interés.

Como tercer punto, se organizó un taller de actores clave del recurso hídrico en el estado de Colima, donde se invitaron a diferentes sectores de los tres niveles de gobierno, así como asociaciones civiles, principales empresas consumidoras de agua, sector académico y sector salud. Se recopilaron las ideas más relevantes discutidas dentro del taller para así generar las conclusiones de los consensos donde se trataron diversas necesidades y problemáticas constantes, la complejidad de los servicios, ventajas, debilidades y fortalezas, importancia y proyección del tema de escasez del agua en el estado de Colima para de tal manera, proponer más adelante soluciones, anteponiendo primeramente la conservación del medio ambiente.

Resultados

A partir del muestreo mediante encuestas, se obtuvo una perspectiva de la población del estado de Colima referente al tema del agua como actividades de mayor consumo de agua, saberes, opiniones, necesidades y expectativas, las cuales se describen a continuación:

Perspectiva del agua en el estado de Colima

El 43% de las personas encuestadas pertenecen al sexo femenino, un 41% al masculino y 16% omitió dicho dato, mientras que un 54% estudian en la universidad o ya cuenta con una carrera finalizada, el 22% cuenta con bachillerato, un 8% son personas con carreras técnicas, incluyendo en este caso a personas de diferentes niveles de escolaridad (Figura 2).

La mayoría de los entrevistados opina que siempre tiene agua en casa con un 70%, esto es posible ya que los resultados están enfocados a la zona urbana, sin embargo, un 27% opinó que le tandeán el agua, la cortan, no tienen servicio por las noches o solo unas horas durante el día, reducido en la respuesta de “A veces”, y un 2% definitivamente no cuenta con servicio (Figura 3).

Un 58% de las personas encuestadas opinan que

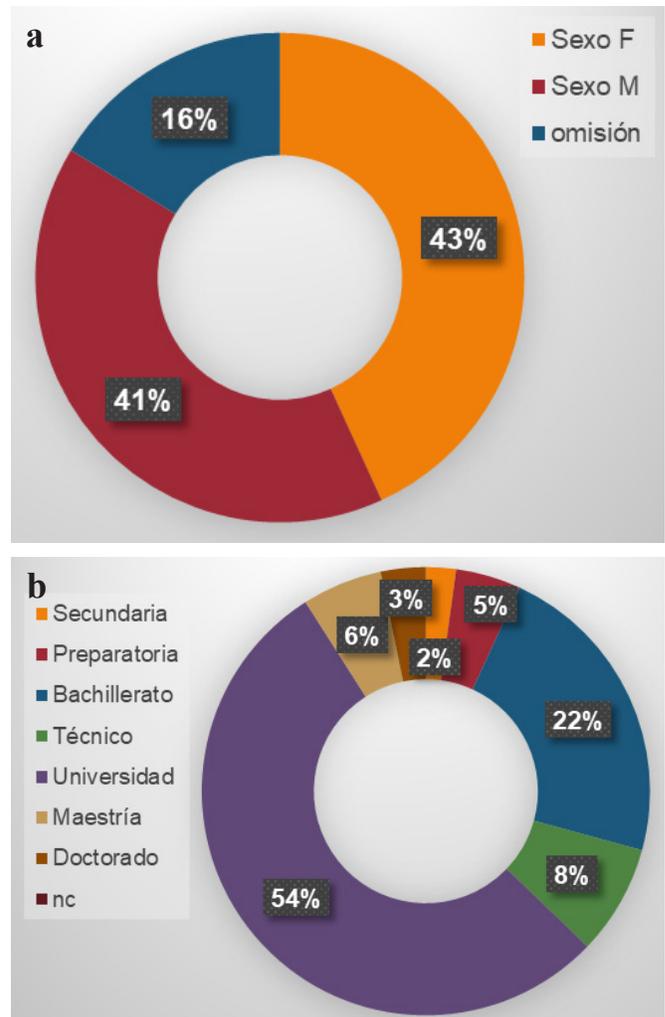


Figura 2. Sondeo de las personas encuestadas: a) Sexo y b) Escolaridad.

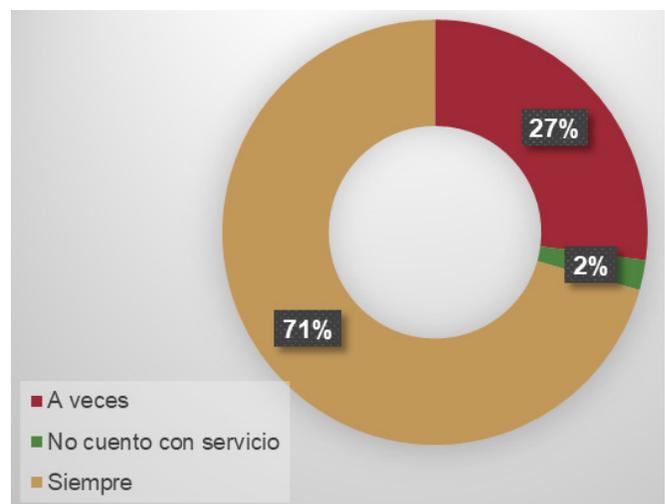


Figura 3. Opinión sobre la regularidad del servicio de agua en casa.

existe escasez de agua, mientras que un 20% opina que no existe escasez de agua en el estado, un 15% no sabe sobre el tema y un 1% opina que tal vez exista, encontrando opiniones divididas (**Figura 4**). Respecto a la respuesta de escasez, se menciona además que no hay buena distribución del recurso, aunado al crecimiento de la mancha urbana, además de que hay localidades rurales sobre todo en las partes altas del estado que no cuenta con el servicio y su método de almacenamiento se basa en la captación de lluvia y algunas personas mencionaron que existe el problema de venta de terrenos agrícolas para uso habitacional, un problema importante actualmente en el estado al haber un incremento de la zona urbana.

La población encuestada del estado de Colima está de acuerdo que, existe un problema del agua a nivel mundial, y un 64% comenta que no almacenan agua de lluvia, mientras que un 35% de las personas encuestadas captan agua de lluvia de manera improvisada; es decir, mediante cubetas, botes, tinas, baldes, tinacos, entre otros y la mayoría de las personas está dispuesta a participar en organizaciones civiles o comunitarias en su ciudad o localidad para preservar las fuentes de agua y el medio ambiente (**Figura 5a y 5b**).

Otra de las preguntas que fueron contestadas con mucha participación fue la visión futura del agua en su municipio o localidad, mencionando que no habrá un

mejor futuro a lo que estamos viviendo en este presente, donde la mayoría opina que la demanda crecerá ya que cada vez hay mayores necesidades y consumismo que repercute a nivel mundial y en nuestro medio ambiente, donde se espera que cada hogar tenga un límite de consumo y donde en general se requerirá de una mayor regulación del agua.

Resultados del taller de actores clave

Para identificar de manera multisistémica los factores que han agudizado el estrés hídrico, se realizó un taller “Diagnóstico hídrico para el estado de Colima”

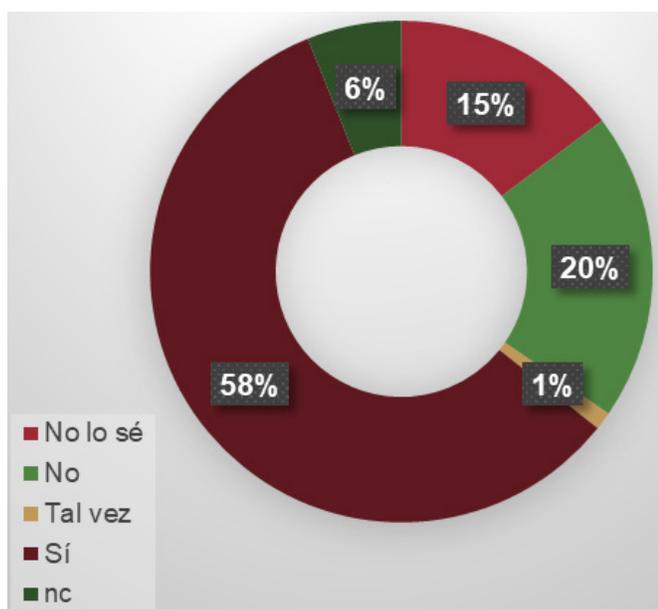


Figura 4. Opinión referente a la existencia de escasez del agua en el estado de Colima.

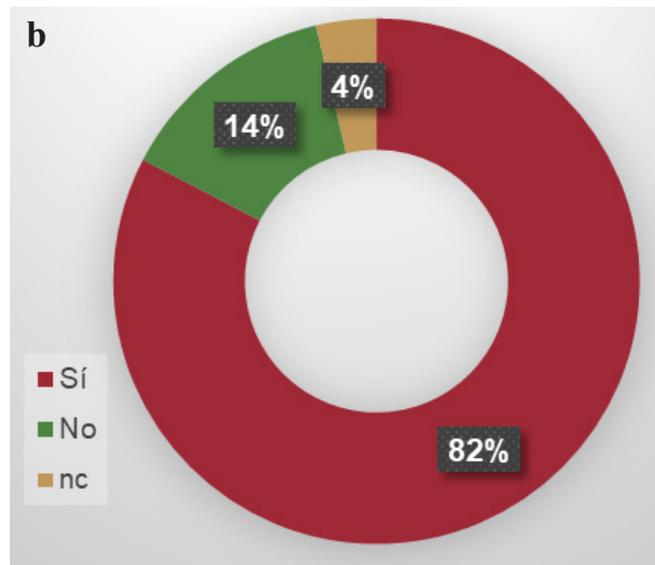
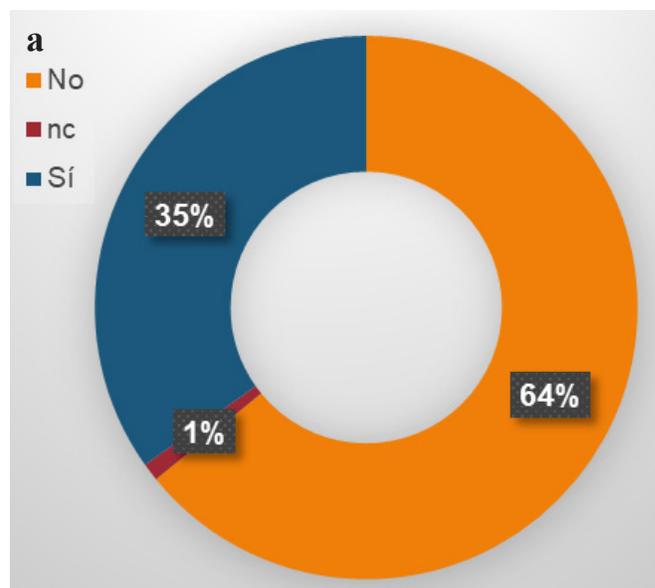


Figura 5. a) Respuestas referente a la captación o almacenamiento de agua de lluvia y **b)** disponibilidad de participar en organizaciones civiles, comunitarias en su ciudad o localidad para cuidar el agua.

donde, a partir de los análisis y lo discutido de manera multidisciplinaria, se obtuvieron e identificaron aquellos factores que de acuerdo con los asistentes son claves para fijar la atención en ellos, los cuales han estado presentes en el estado sin que se atiendan y por lo tanto siguen presentes. El árbol de problemas que se muestra a continuación es el resultado del análisis de lo discutido en el taller (**Figura 6**). Estos factores discutidos durante el taller continuarán aún sobre la mesa para analizar, acordar y de ser posible mejorar la manera de recuperar la relación intrínseca con el agua.

Dentro del taller del agua, se hablaron de diferentes estrategias que se pueden implementar para el estado de Colima como son:

1. Crear una política del agua que descentralice los usos ineficientes como albercas, campos de golf,

autolavados, distribución de revendedores de agua, entre otros) que sea de manera progresiva e incluya al sector agropecuario.

2. Ordenamiento territorial y ecológico en todos los niveles y sobre todo a nivel de cuenca.
3. Gestión Integral del agua a nivel metropolitano
4. Normatividad de materiales de construcción en desarrollos urbanos
5. Incrementar la vigilancia de pozos y tomas clandestinas
6. Invertir en la instalación de medidores de agua

Además de ello, se identificaron las principales instituciones que necesitan reforzar sus compromisos en el tema hídrico, resultando en el taller como actores claves en el estado de Colima:



Figura 6. Árbol de problemas referente a la escasez hídrica en el estado de Colima, obtenidos de manera multidisciplinaria involucrando a actores claves del agua.

Tabla 1. Principales actores corresponsables del tema hídrico en el estado de Colima.

Comisión Estatal del Agua (CEAC)
Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
Secretaría de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Movilidad (SEIDUM)
Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima (IMADES)
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
Desarrollo Rural de Colima (SADER)
Secretaría de Economía
Ayuntamientos
Organismos Operadores Agua
Secretaría de Educación Pública (SEP)
Minería
Sector agropecuario
Organizaciones civiles
Ecología
Módulos de riego
Desarrollo Urbano
Catastro
Saneamiento
Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)
Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COESPRIS)
Secretaría de Salud
Secretaría de Planeación
Finanzas y Administración
Secretarías de Educación

Conclusiones

A partir de los resultados de las encuestas aplicadas, se tiene una perspectiva del tema del agua en el estado, esta incluyó personas entre 15 a 60 años, destacando que se necesita brindar más cultura, difusión e información del tema hídrico, ya que en algunos casos, hubieron respuestas de desconocimiento básico sobre todo en las personas del ámbito urbano, donde no se sabe con certeza la fuente de origen del agua que consumen, además las personas plasma un futuro incierto en el estado respecto al tema, de tal modo que una mayor información, acompañado de un cambio de visión, podrán coadyuvar a aminorar apatías, desvalorización, desinformación, desconocimientos, conflictos y violencias, ya que algunos jóvenes de entre 15 a 19 años, no mostraron interés en el tema.

Por otro lado, a pesar de la perseverancia realizada por el gobierno estatal a través de la CEAC y de los municipios del estado para reforzar la infraestructura

hidráulica, el rápido crecimiento habitacional en los principales municipios de Colima, ha dejado nuevos retos al sector hídrico dada la creciente demanda y aumento para el acceso y calidad de los servicios de agua en zonas urbanas y rurales, todo esto se acentúa dado las diferencias en el abasto y demanda del agua, la contaminación, la falta de una mejor gestión, regulación y mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas son algunos de los responsables de la escasez de este recurso. Sabemos de igual modo que todos somos responsables del buen o mal uso del agua, pero hay niveles de responsabilidad de acuerdo con la opinión de los diferentes sectores que acudieron al taller de actores claves del estado.

De igual forma, las problemáticas presentes en las instituciones de gobierno son escalables, la mayoría producto del cambio de gobierno ya sea cada 6 o 3 años, lo cual deja proyectos inconclusos, falta o rotación de personal, entre otros aspectos que retrasa el avance y la mejora de iniciativas de gestión hídrica a favor de la población colimense.

La seguridad hídrica en todas las regiones con menor o mayor vulnerabilidad es producto del esfuerzo entre el gobierno federal y local, la sociedad, diferentes sectores como el privado, organizaciones nacionales, academia, institutos de investigación, comunidades rurales, grupos de defensa por el agua, entre otros, e integrar sistemáticamente los esfuerzos para solventar la demanda creciente y la escasez del agua.

Con este documento, se espera fortalecer la base de conocimientos de los recursos hídricos en el estado de Colima, contar con un instrumento de desarrollo, prevención y planeación para afrontar y atender los grandes desafíos hacia un estado sostenible y próspero, acentuados por el desarrollo futuro y sus diferentes implicaciones, y como herramienta para sensibilizar a la población en general dando a conocer los resultados de este.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología (CONAHCyT) por su apoyo y patrocinio para la realización de esta investigación que sigue en curso.

Referencias

- Banco Mundial (2022, octubre 3). *Un mundo con seguridad hídrica para todos*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview#>
- Casas Anguita J, Repullo Labrador JR, Donado Campos J (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 31(8), 527-538.
- CEAC (2018). *Programa Institucional 2017-2021* (No. 103; p. 45). Comisión Estatal del Agua de Colima. http://plancolima.col.gob.mx/pbrsedx/Planeacion/Programas_Institucional/dSocial.pdf
- Conahcyt México (Director) (2023, marzo 30). *Métodos transdisciplinarios para la definición y solución de los problemas del agua—Sesión 2* [Video recording]. <https://www.youtube.com/watch?v=U-nPxsv4Kw>
- criterios.mx (2022, octubre 24). *Cierran zacualpenses bombeo de agua a Colima y la Villa* [Criterios.mx]. criterios.mx. <https://criterios.mx/f/cierran-zacualpenses-bombeo-de-agua-a-colima-y-la-villa>
- Guerrero Forero E (2007). *El Enfoque Ecosistémico Aplicado a la Gestión del Agua – Una Perspectiva desde América Latina* (p. 53).
- Gutiérrez H de L (2023, julio 3). *Zacualpan no tiene Centro de Salud; Indira prometió remodelarlo hace nueve meses*. <https://diarioavanzada.com.mx/?p=45805>
- GWP (1992, enero 26). *Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente*. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/30961/ICWESp.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- INEGI (1999). *Guía de Diseño de la Muestra para Encuestas*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/infraestructura/aseguramiento/doc/guia_de_diseno_de_la_muestra_para_encuestas.pdf
- INEGI (2020a). *Número de habitantes. Cuéntame de México*. <https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>
- INEGI (2020b). *Población. Rural y urbana* [Cuéntame de México]. Cuéntame de México. https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P
- Kuzma S, Saccoccia L, Chertock M (2023, agosto 16). 25 Countries, Housing One-quarter of the Population, Face Extremely High Water Stress. *World Resources Institute*. <https://www.wri.org/insights/highest-water-stressed-countries>
- Mexiconewsdaily (2023, abril 13). Rainfall, rising reserves ease fears of repeat Monterrey water crisis. *Mexico News Daily*. <https://mexiconewsdaily.com/news/fears-of-repeat-monterrey-water-crisis-easing/>
- Negrete JR (2022, junio 27). Descartan Morena y aliados que CEAC presente su Programa Estatal de Agua Potable. *Universidad de Colima-El comentario*. <https://elcomentario.ucol.mx/descartan-morena-y-aliados-que-ceac-presente-su-programa-estatal-de-agua-potable/>
- OEA (2022, septiembre 9). *Pandemia y Derechos Humanos*. Comisión Interamericana de Derechos Humanos. https://www.oas.org/es/cidh/informes/pdfs/2023/PandemiaDDHH_ES.pdf
- ONU (2019). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2019* (p. 64). Naciones Unidas. https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019_Spanish.pdf
- Proceso (2020, mayo 7). *En plena pandemia, dejan sin agua a indígenas de Zacualpan, Colima*. Proceso. <https://www.proceso.com.mx/nacional/estados/2020/5/7/en-plena-pandemia-dejan-sin-agua-indigenas-de-zacualpan-colima-242581.html>
- Rodríguez M (2022, octubre 5). Es Colima la segunda entidad con mayor número de casos de cáncer infantil. *Estacionpacifico*. <https://estacionpacifico.com/2022/10/05/es-colima-la-segunda-entidad-con-mayor-numero-de-casos-de-cancer-infantil/>
- SINA (2024). *Sistema Nacional de Información del Agua | SINA*. <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php>
- S&P Global (2023). *Key Themes 2023: What We're Watching | S&P Global Ratings*. <https://www.spglobal.com/ratings/en/research-insights/special-reports/key-themes-2023>
- Vargas-Madrado E, Puga-Olguín A (2023). Hacia una visión transdisciplinaria del agua: complejidad organizacional como esencia de la vida. *Diotima* 8(22):84-103.