



## Propuesta de educación ambiental a partir de un diagnóstico socioambiental para San Baltazar Tetela, Puebla, México<sup>1</sup>

**Shaila Denisse Santiago-Aguilar<sup>2\*</sup>**

Universidad Veracruzana, México

**María Rosa Maimone-Celorio<sup>3</sup>**

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México

**Estefania Martínez-Tavera<sup>4</sup>**

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México

\*Autor de correspondencia: yahelvichi@gmail.com

### Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo

Santiago-Aguilar, S., Maimone-Celorio, MR. & Martínez-Tavera, E. (2024). Propuesta de educación ambiental a partir de un diagnóstico socioambiental para San Baltazar Tetela, Puebla, México *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 8(15), 53-68. doi: doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog24.08081504

**Recibido:** 16 de enero de 2024 | **Revisado:** 6 de abril de 2024 | **Aceptado:** 25 de junio de 2024

<sup>1</sup> Artículo derivado del proyecto de investigación "Propuesta de educación ambiental basado en el diagnóstico socio ambiental generado en la junta auxiliar de San Baltazar Tetela, Puebla, México"; avalado por la Maestría en Ingeniería Ambiental y Desarrollo Sustentable de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Popular Autónoma de Puebla.

<sup>2</sup> Candidata a Doctora en Investigación Educativa, Instituto de Investigaciones en Educación, Universidad Veracruzana. Línea de investigación: Educación ambiental para la sustentabilidad. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1858-4695>. E-mail: denisse8424@gmail.com. Puebla, México.

<sup>3</sup> Doctora en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Catedrático Investigador. Decanato de Ciencias Biológicas, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Línea de investigación: Manejo sustentable de recursos naturales y conservación de la biodiversidad. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9638-1578>. E-mail: mariarosa.maimone@upaep.mx. Puebla, México

<sup>4</sup> Doctora en Ciencias en Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. Instituto Politécnico Nacional, Catedrático Investigador. Decanato de Ciencias Biológicas, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Línea de investigación: Calidad del Agua, biomonitorio, toxicidad ambiental y diseño de espacios territoriales para la gestión de cuenca. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0449-037X>. E-mail: estefania.martinez@upaep.mx. Puebla, México.

**Resumen:** En la ciudad de Puebla se ubica la junta auxiliar de San Baltazar Tetela, rodeada por la presa de Valsequillo. Diversos estudios han documentado la mala calidad del agua que existe en la región; sin embargo, pocos proyectos involucran un acercamiento a las comunidades. El objetivo del presente estudio es generar una propuesta de educación ambiental que responda a las necesidades e intereses de la población; esto, mediante una metodología mixta de tipo exploratoria, a través de entrevistas semiestructuradas y encuestas a una muestra representativa (no probabilística), para conocer la percepción de los habitantes de la comunidad sobre los problemas socioambientales existentes. Dentro de los resultados de las encuestas se encontró que 12% había participado en talleres sobre medio ambiente y 94% consideró que la comunidad se podría beneficiar con un programa de educación ambiental; con base en esto, se plantea el diseño de cuatro talleres: Agua en el entorno; Contaminación y salud; Manejo integral de residuos; Plantas medicinales. Como conclusión, con la propuesta se busca concientizar a la comunidad a partir de su propio contexto, a través de la educación ambiental, metodologías de aprendizaje activo y marketing social, que promueva acciones para mejorar la calidad de vida.

**Palabras clave:** aprendizaje activo, contaminación del agua, educación ambiental (Tesauros).

### **Environmental Education Proposal Based on a Socio-Environmental Diagnosis for San Baltazar Tetela, Puebla, Mexico**

**Abstract.** The auxiliary board of San Baltazar Tetela, is located in the city of Puebla and is surrounded by the Valsequillo dam. This region faces significant water quality challenges, however, despite numerous studies documenting these issues, few projects engage directly with the community. This study aims to develop an environmental education proposal that caters to the needs and interests of the local population. Semi-structured interviews and surveys were conducted with a representative non-probabilistic sample to gain insights into the community's perception of the socio-environmental challenges they face by employing a mixed exploratory methodology. The survey results revealed that only 12% of participants had attended environmental workshops, while 94% believed that an environmental education program would benefit the community. Based on these findings, four workshops were designed: Water in the Environment, Pollution and Health, Integrated Waste Management, and Medicinal Plants. The goal of this proposal is to raise awareness within the community by leveraging their unique context through environmental education, active learning methodologies, and social marketing. These efforts aim to promote actions that improve the quality of life for residents.

**Keywords:** active learning, water pollution, environmental education (Thesaurus).

## Proposta de educação ambiental a partir de um diagnóstico socioambiental para San Baltazar Tetela, Puebla, México

**Resumo.** Na cidade de Puebla está localizada a junta auxiliar de San Baltazar Tetela, rodeada pela represa de Valsequillo. Diversos estudos documentaram a má qualidade da água na região; no entanto, poucos projetos envolvem as comunidades. O objetivo deste estudo é gerar uma proposta de educação ambiental que responda às necessidades e interesses da população, utilizando uma metodologia mista exploratória, por meio de entrevistas semiestruturadas e questionários com uma amostra representativa (não probabilística), para conhecer a percepção dos moradores sobre os problemas socioambientais existentes. Nos resultados das pesquisas, foi encontrado que 12% participaram de oficinas sobre meio ambiente e 94% consideraram que a comunidade se beneficiaria com um programa de educação ambiental. Com base nisso, propõe-se o design de quatro workshops: Água no entorno; Poluição e saúde; Gestão integrada de resíduos; Plantas medicinais. Conclui-se que a proposta visa conscientizar a comunidade a partir de seu próprio contexto, através da educação ambiental, metodologias de aprendizado ativo e marketing social, promovendo ações para melhorar a qualidade de vida.

**Palavras-chave:** aprendizado ativo, poluição da água, educação ambiental (Tesauros).

### Introducción

Los cuerpos de agua dulce en México son de gran importancia para los seres vivos, ya que proveen una amplia variedad de servicios ecosistémicos que son indispensables para la vida. El país cuenta con una gran cantidad de ríos, lagos, lagunas, y aguas subterráneas; sin embargo, gran parte de los cuerpos de agua están siendo afectados por diversos problemas socioambientales, siendo la contaminación uno de los problemas principales.

Conforme las sociedades crecen se genera una mayor demanda de los cuerpos de agua; por un lado, aumentan los espacios para vivienda, pequeños comercios y negocios, escuelas y hospitales necesarios para las dinámicas básicas de una sociedad, pero también atraen a grandes empresas que buscan incrementar sus espacios de producción, por lo que se instalan parques industriales que alteran los ecosistemas del entorno.

Estas industrias son las que acaparan el uso desmedido de los cuerpos de agua, alterando su calidad y regresándola al medio ambiente con propiedades fisicoquímicas diferentes, es decir, contaminada. Este tipo de crecimiento poblacional en conjunto se asocia a factores causantes de la contaminación, como son los desechos industriales, el uso de pesticidas que se usan en actividades de agricultura o los derrames de petróleo, las cuales afectan tanto las aguas

superficiales como subterráneas y la flora y fauna de las zonas aledañas (Ramírez et al., 2018; Aguilar González et al., 2022).

Existen diferentes formas en las que puede cambiar la calidad de un cuerpo de agua y estos cambios ocasionan determinados impactos en los seres vivos que se encuentran en zonas cercanas; por lo tanto, es importante conocer cuáles pueden ser estos tipos de contaminantes. A continuación, se encuentra la propuesta de Flores-Díaz et al. (2019) de clasificación de los contaminantes que están relacionados con la contaminación del agua:

- Contaminación orgánica y biológica: involucra desechos por aguas residuales y desechos industriales.
- Agroquímicos: involucra uso de plaguicidas, su uso inadecuado que sean de alta peligrosidad, los cuales pueden estar prohibidos por la legislación.
- Metales y metaloides: generados por algunos procesos como fundición, refinación y quema de combustibles, fugas, aguas residuales, vertidos o lixiviados.
- Salinización: originados por extracción desmedida de agua subterránea en zonas de roca fracturada, medio granular o zonas costeras.
- Contaminantes emergentes: algunos ejemplos son productos de aseo, medicamentos o nanomateriales, la peligrosidad radica en el desconocimiento de los efectos que tienen.

En cuestiones de salud, los efectos de estar en contacto con aguas contaminadas varían dependiendo si este es directo, como el consumo de agua que contenga cierto grado de contaminación orgánica o biológica (Ramírez et al., 2018), o de manera indirecta, como la ingesta de alimentos regados con agua con cierto grado de contaminación (Flores-Díaz et al., 2019). Asimismo, hay enfermedades que se pueden presentar de forma inmediata como lo son hepatitis A, fiebre tifoidea, colera o amebiasis (Ramírez et al., 2018) o aquellas que se presenten después de exposiciones prolongadas y se vuelvan crónicas.

La presente investigación se realizó en San Baltazar Tetela, una de las 17 juntas auxiliares que tiene el municipio de Puebla, la cual abarca dos inspectorías: Los Ángeles Tetela y Buenavista Tetela (Miquel y Cazarín, 2017). Esta se ubica al sur de la ciudad de Puebla, y debido a que la comunidad tiene forma de península, se encuentra rodeada por el cuerpo de agua de la presa Manuel Ávila Camacho, también conocida como Presa de Valsequillo.

La junta auxiliar tiene una población aproximada de 3683 personas, de las cuales más del 50% son mujeres; las principales actividades económicas son el comercio al por menor (42.6%), actividades de servicio (32.1%) y trabajos dentro de industrias manufactureras (18%) (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI, 2010). Miquel y Cazarín (2017) documentaron que en la zona también se realizan actividades de agricultura y pastoreo.

La presa Manuel Ávila Camacho se encuentra dentro de la cuenca hidrológica del Alto Atoyac y es uno de los cuerpos de agua más grandes del estado de Puebla; se alimenta principalmente de dos ríos, el río Atoyac y el río Alseseca, ambos provenientes de la ciudad de Puebla. La presa fue construida en 1946 con el propósito de beneficiar a la zona de riego del distrito 30 denominada "Valsequillo".

La zona en donde se encuentra la presa es también un parque estatal denominado "Humedal Valsequillo", el cual cuenta con protección de jurisdicción estatal y un reconocimiento como sitio Ramsar No. 2027 desde febrero de 2012, esto por la gran diversidad de especies de flora y fauna que habitan en la zona, así como los servicios ecológicos que presta a la región de Puebla. Además, se realizan diferentes actividades recreativas como turismo y pesca, lo que implica un valor económico y social para las comunidades colindantes.

En cuanto a la calidad del agua de la presa, se ha deteriorado con el paso del tiempo; entre los factores que influyen a esta situación se encuentran el afluente de los ríos Atoyac y Alseseca, los cuales contienen las aguas residuales tanto de la ciudad como de diferentes industrias que se encuentran en la zona de Puebla y alrededores. El agua llega a la presa con escaso tratamiento y se estanca, ocasionando que esta se considere un depósito de residuos orgánicos y metales pesados en los últimos 60 años (Rodríguez-Espinosa et al., 2011).

Considerando lo mencionado previamente, se han realizado una amplia variedad de estudios en la zona para determinar la calidad del agua de la presa, a partir de estos, se ha demostrado que el agua actualmente no es apta para riego. De acuerdo con los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-1996 (Bonilla et al., 2015), hay presencia de metales pesados que pueden representar una amenaza biológica a las comunidades aledañas como cadmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu) y níquel (Ni) (Morales-García et al., 2017); en determinadas partes del cuerpo de agua existen emisiones de gases de efecto invernadero en lugar de fungir su papel de sumidero natural (Saldaña Munive et al., 2018), aunado al estudio de Martínez-Tavera et al. (2021) donde se han encontrado microplásticos en especies de Tilapia fresca (*Oreochromis niloticus*) provenientes de la presa de Valsequillo.

Alterar las condiciones de los cuerpos de agua genera un impacto en todos los organismos que habitan cerca de estos y una de los principales efectos en los seres humanos son los problemas que se generan con relación a la salud, por ejemplo, en los efectos asociados a la presencia de metales pesados pueden ir desde molestias mínimas como enfermedades gastrointestinales o respiratorios hasta daños crónicos, como problemas de presión, daños a los riñones, afectaciones a fetos en caso de mujeres embarazadas e incluso puede haber influencia en ciertos tipos de cáncer (Castillo-Figueroa, 2020).

Los habitantes de San Baltazar Tetela se encuentran constantemente expuestos de forma indirecta a todos los contaminantes que se encuentran en la presa, ya que es el agua que ocupan para regar sus cultivos, para dar de tomar a sus ganados e incluso se exponen a las partículas que emanan del agua a lo largo del año.

En diversas regiones del país se han documentado las afectaciones que han tenido comunidades cercanas a cuerpos de agua contaminados, algunos ejemplos son Rowles III et al. (2017), quienes estudiaron las prácticas de los habitantes en relación con el agua y la frecuencia en los casos de diarrea en comunidades de Oaxaca; o el reporte realizado por Perló y Zamora (2017) sobre los problemas de contaminación en la microcuenca del río Magdalena al sur de la ciudad de México; sin embargo, estos como muchos otros trabajos de investigación se limitan a documentar el problema y la percepción de las comunidades, sin generar una propuesta de acción para un cambio.

En este sentido, la educación ambiental puede aportar a abordar este tipo de problemas y plantear acciones para cambiar la situación que viven los habitantes de regiones afectadas, por lo que el objetivo de este trabajo fue desarrollar una estrategia de educación ambiental como una propuesta para San Baltazar Tetela, que considere el contexto en el que vive la comunidad con respecto a temas de contaminación y salud, así como sus intereses; se escogieron metodologías que permitan desarrollar el conocimiento de manera integral y generar cambios de actitud en los habitantes de la junta auxiliar de San Baltazar Tetela.

### **Marco Teórico**

El concepto de educación ambiental es muy amplio, abarca diferentes corrientes y su profundidad varía dependiendo del contexto en el que se esté trabajando o del alcance de los proyectos. Hasta el momento no existe una definición universal; sin embargo, el objetivo que persigue es el mismo, generar conciencia sobre los problemas socioambientales que existen y orientar a las personas hacia cambios sustentables y de responsabilidad social, por lo tanto, se puede considerar como una educación que pretende generar cambios en la sociedad para mejorar la calidad de vida y el entorno (Caride, 2001). En esta investigación se considera a la educación ambiental como un proceso que busca mejorar el entorno de una persona o comunidad a través de la comprensión de la realidad y las relaciones que existen entre el ser humano y su entorno, cuyo fin debe ser la transformación del entorno para una sociedad más justa.

Por parte de organismos internacionales, como las Naciones Unidas (NU), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO) o la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se ha hablado de educación ambiental desde hace varias décadas. En 1972 se celebró en Estocolmo la primera reunión cuyo objetivo fue abordar temas de los impactos hu-

manos en el medio ambiente (Handl, 2013), derivado de esta cumbre se publicó la Declaración de Estocolmo con 26 principios relacionados con problemas socioambientales, cuyo principio 19 resaltaba la importancia de la educación para promover una conducta responsable y proteger el ambiente (UN, 1972).

Posterior a estos primeros eventos donde se evidenció la importancia de hablar de los problemas socioambientales desde una perspectiva educativa, se comenzaron a realizar diferentes acciones a nivel internacional, entre los que destacan el Taller Internacional de Educación Ambiental en Belgrado, Yugoslavia en 1975 (PNUMA, 1975). Luego, en 1977 se lleva a cabo la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental en Tbilisi y diez años después el Congreso Mundial sobre Educación y Formación relativos al Medio Ambiente en Moscú en 1987 (Caride y Meira, 2000).

Además de los acontecimientos mencionados previamente, se han llevado a cabo otras reuniones tanto a nivel internacional como nacional que han forjado los principios de la educación ambiental como la conocemos hoy en día (Sánchez-Carrasco, 2023). Conocer su historia es importante, ya que permite reconocer que es necesaria su presencia en la sociedad, la urgencia de generar consciencia sobre los problemas socioambientales para reflexionar sobre cómo nos estamos relacionando con el medio ambiente y propiciar los cambios que sean necesarios para la protección del entorno que se ha visto afectado desde hace décadas (Valbuena-Núñez, 2022).

En México, la educación ambiental ha crecido en diferentes ámbitos; de forma institucional existen diferentes posgrados, licenciaturas, diplomados que abordan estos temas; por otro lado, por parte de organismos gubernamentales como la Secretaría de Educación Pública (SEP) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) existen convenios para impulsar su presencia en todos los niveles de educación básica (SEMARNAT, 2021) y en entornos no institucionales existen más de mil organizaciones de la sociedad civil que trabajan en temas relacionados con el medio ambiente (De los Santos, 2021).

A pesar de que los temas relacionados con el medio ambiente y la educación ambiental ya se abarcan en determinados programas escolares, muchas veces estos no están relacionados con el entorno de las comunidades; por lo tanto, es necesario que las propuestas que se realicen involucren al contexto para propiciar la generación de cambios en comunidades que están siendo vulneradas por los problemas socioambientales a las que están expuestas.

## Materiales y métodos

En la investigación se utilizó una metodología mixta de tipo exploratoria para conocer la percepción que tienen los habitantes de la comunidad sobre temas de salud, contaminación del agua de la presa y, sobre todo, cuestiones relacionadas con educación ambiental y cómo

esta podría incidir en generar cambios en la población. En una primera etapa se realizaron entrevistas semiestructuradas con actores principales de la comunidad; se identificaron cinco grupos que incluyeron: sector educativo, sector salud, sector religioso, comité del agua y comité de la panga<sup>5</sup>, para abordar los temas mencionados previamente. Para el análisis se realizó la transcripción fiel de las entrevistas, se identificaron los conceptos de interés y se hizo una correlación entre los diferentes grupos para obtener las principales preocupaciones e intereses de los participantes.

El segundo instrumento que se utilizó fue encuestas, cuyo diseño se realizó a partir de los resultados de las entrevistas; estas estaban integradas por seis apartados, incluyendo uno específicamente con preguntas enfocadas al interés por un programa de educación ambiental. La muestra no probabilística se calculó utilizando las tablas de López-Roldan y Facelli (2015); se consideró una población finita de mil habitantes<sup>6</sup> como población, nivel de confianza del 95.5% con una máxima indeterminada ( $P=Q=50\%$ ) y un margen de error de 10.0, lo cual implicaba que se tenían que encuestar a 91 personas. Se utilizó una base de datos de Excel para el análisis estadístico descriptivo.

La recolección de datos para la fase de diagnóstico se realizó durante la pandemia por SARS-CoV-2; se tomaron en consideración todas las recomendaciones de seguridad personal para las reuniones presenciales, así como durante la visita a las casas para la aplicación de las encuestas. La incertidumbre derivada de la pandemia retrasó el trabajo de campo, limitando los tiempos para la implementación de la propuesta de educación ambiental generada (Pérez y Dorantes, 2021).

Por último, para la propuesta de educación ambiental se consideraron la opinión de la comunidad y el contexto de la junta auxiliar en cuestiones de contaminación de agua, preservación de recursos naturales y espacios verdes disponibles. Para esto se utilizaron las guías de Ruiz Valero (2018), que considera que los programas de educación ambiental deben tener tres tipos de contenidos: 1) Conceptuales, 2) Contenido procedimental y 3) Contenido actitudinal y que deben estar compuestos por:

- Evaluación de la realidad
- Justificación
- Objetivos
- Contenidos

5 La panga es un sistema de transporte utilizado para atravesar la presa e ir de San Baltazar Tetela a Los Ángeles Tetela, se cobra por su uso y tiene un comité para administrar sus recursos y darle mantenimiento.

6 Dado que las encuestas se realizaron en las casas, se consideró el tamaño de población de mil al ser lo más cercano a lo reportado por INEGI (2010) de que en San Baltazar Tetela había 785 viviendas particulares habitadas. Se tomaron los datos de 2010, ya que no se habían publicado los resultados del censo 2020 y no se encontraron otros datos en páginas oficiales.

- Metodología
- Temporización
- Recursos
- Evaluación
- Difusión
- Presupuesto

Como modelo pedagógico se consideró el modelo de las 5 T's del aprendizaje activo desarrollado por la Asociación de Vida Silvestre y Medio Ambiente de Sudáfrica (WESSA, por sus siglas en inglés). Este modelo es ideal para proyectos comunitarios, ya que se basa en compartir preocupaciones y pensar juntos en un futuro sustentable; y a partir de este proceso, se busca la transformación a través de emprender y apoyar el compromiso para el aprendizaje social en un ambiente situado (O'Donoghue et al., 2018). Las 5T's por sus siglas en inglés (Think, Touch, Take action, Tune-in, Talk) se traducen como:

- Pensar: reflexionar y revisar
- Tocar: encuentros o trabajos de campo
- Tomar acción
- Sintonizar: Planear juntos
- Conversar: Dialogar

Para la estrategia de mercadotecnia social se utiliza como base el modelo de Community-Based Social Marketing (CBSM) desarrollado por Doug Mckenzie-Mohr (Allen, 2019). El CBSM tiene una perspectiva en la cual se busca que las personas se comprometan a una acción, razón por la cual el modelo integra conocimientos de psicología y marketing social para promover comportamientos sostenibles en una comunidad. Este modelo propone un cambio de comportamiento a través de un proceso de cinco pasos: 1) Selección de comportamientos, 2) Identificación de barreras y beneficios, 3) Desarrollo de estrategias, 4) Pilotaje, 5) Implementación a gran escala y Evaluación.

## Resultados y discusión

Como se mencionó previamente, las entrevistas se aplicaron a cinco grupos que se eligieron por la influencia que tienen dentro de la comunidad, como son el sector salud, educación, consejo pastoral, comité del agua y comité de la panga. De forma general, se presentan los resultados de las principales preocupaciones que existen en la comunidad que fueron identificados por los actores anteriormente señalados; estas se dividieron en tres aspectos para un mejor análisis (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Resumen de los resultados obtenidos en entrevistas.*

Aspectos sociales	Aspectos económicos	Aspectos ecológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de drogadicción</li> <li>• Ausencia de participación colectiva</li> <li>• Cambio de hábitos por "hora del mosco"</li> <li>• Ausencia de compromiso con el pago del servicio de agua</li> <li>• Aumento de enfermedades gastrointestinales en épocas de calor</li> <li>• Aumento de alergias y problemas respiratorios</li> <li>• Los estudiantes utilizan lanchas para cruzar la laguna y llegar a las escuelas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escasez de empleos dentro de la comunidad</li> <li>• No se realizan actividades agropecuarias en la zona</li> <li>• Emigración por falta de oportunidades</li> <li>• Inexistencia de grandes industrias o empresas que influyan en el desarrollo de la comunidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la contaminación en la presa de Valsequillo lo que genera:</li> <li>• Aumento de lirio</li> <li>• Aumento de mosquitos</li> <li>• Olor por las mañanas</li> <li>• Drenajes que desembocan directo a la presa</li> <li>• Inexistencia de espacios verdes</li> <li>• Quema de basura y personas que tiran basura directo a la presa</li> </ul>

A partir del análisis de las entrevistas, se pudo tener una mayor comprensión de los efectos que ha tenido los cambios en la calidad del agua de la presa desde la perspectiva de los habitantes: temas de salud, como el aumento de alergias y problemas respiratorios que pueden estar relacionados de manera indirecta con la contaminación, además del cambio en dinámicas sociales. "La hora del mosco", mencionada en la Tabla 1, hace referencia al momento en que las personas no pueden salir de sus casas por la cantidad de mosquitos que existen en el ambiente, lo que se vuelve insoportable, impidiendo actividades de recreación y esparcimiento.

En cuanto a los resultados de las encuestas, se registraron 103 respuestas. 66% de los participantes fueron mujeres y 34% hombres. Las edades de las personas varían de los 13 a los 72 años; sobre la escolaridad, el 41% mencionó haber terminado únicamente la primaria. Respecto a los hogares, en el 66% habitan de 1 a 5 personas, y en el 69% las personas que aportan económicamente son solo 1 o 2 personas. La principal actividad económica en la comunidad es el comercio al por menor (37%), seguido de actividades de servicio (23%).

En el apartado sobre educación ambiental, se les pregunto si habían recibido alguna capacitación o taller relacionado con el cuidado del medio ambiente, solo el 12% de los encuestados respondió de forma afirmativa, lo que implicaba que la mayor parte no había recibido o

habían sido parte de alguna actividad que promoviera el cuidado del medio ambiente. En relación con los espacios en donde se recibieron estos talleres fueron: escuela (58%), presidencia (17%), clínica (8%) y 17% no recordó el lugar. Los principales temas que se abordaron en estos espacios estuvieron asociados con: contaminación, quema de plástico, residuos sólidos y separación de basura.

Posteriormente, se les preguntó si creían que la comunidad se podría beneficiar con un programa de educación ambiental, de lo cual el 94% de los participantes respondió de forma afirmativa. Finalmente, se les pidió que eligieran qué talleres les gustaría que se impartieran dentro de la comunidad de forma gratuita, se les dieron opciones que respondieran al contexto de la comunidad, así como a los intereses previamente identificados en el análisis de las entrevistas; para esta pregunta podían escoger todas los temas que les interesaran, las más votadas fueron: Plantas medicinales y su aprovechamiento (45.6%), Calidad del agua y cómo mejorarla (19.4%), Captación de agua de lluvia (19.4%), Contaminación y salud (17.4) y Manejo integral de residuos (18%).

Una vez que se tuvo conocimiento de los intereses que tenía la comunidad con relación a temas sobre medio ambiente, se planteó el desarrollo de cuatro talleres siguiendo las guías de Ruiz Valero (2018) y el modelo de O'Donoghue et al. (2018); además de proporcionar información, se proponen acciones que incentiven a participar en la solución de problemas que los habitantes de la comunidad identificaron previamente. En la Tabla 2 se presentan los datos generales de los talleres planteados.

**Tabla 2**

*Información general sobre los talleres diseñados como parte de la estrategia de educación ambiental*

<b>Taller 1</b>	
Nombre del taller	El agua en el entorno
Objetivo	Lograr que los participantes reconozcan la importancia de tener una calidad de agua adecuada a partir del análisis del contexto de la comunidad para incentivarlos a realizar acciones que les permita mejorar su calidad de vida.
Acción propuesta	Programa de monitoreo del agua por parte de los habitantes para asegurar la calidad del agua potable.
Temas	Importancia del agua a nivel personal y en el entorno. Calidad del agua y cómo monitorearlo. Tipos de tratamiento de aguas residuales. Sistemas de captación de agua de lluvia.
<b>Taller 2</b>	
Nombre del taller	Contaminación y salud

Objetivo	Promover en los participantes un pensamiento crítico para que logren comprender la relación que existe entre un entorno contaminado y los efectos a la salud, a través de un análisis profundo de los cambios que han existido en la comunidad.
Acción propuesta	Incentivar a la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia y filtros de agua caseros.
Temas	¿Qué es la contaminación? Diferentes tipos de contaminación en el ambiente. Dispersión y movilidad de contaminantes. Efectos a la salud y en el entorno. Monitoreo de contaminantes.
<b>Taller 3</b>	
Nombre del taller	Manejo integral de residuos
Objetivo	Lograr que los participantes comprendan la importancia de un manejo de residuos adecuado, a partir del análisis de casos de estudio, con el propósito de incidir en cambios en la comunidad.
Acción propuesta	Creación de un programa de separación de residuos, así como incentivar la generación de composta en las unidades familiares.
Temas	¿Residuos o basura? Los residuos en casa. Clasificación de los residuos y su valorización. El arte de hacer composta
<b>Taller 4</b>	
Nombre del taller	Plantas medicinales y su aprovechamiento
Objetivo	Lograr que los participantes identifiquen las plantas medicinales de la región, a partir de un análisis de las costumbres de las generaciones anteriores, para poder retomar su uso en la actualidad.
Acción propuesta	Generación de un huerto de plantas medicinales para beneficio de la comunidad y que pueda ser administrado por jefas de familia que necesiten de un soporte económico.
Temas	Importancia de la medicina tradicional. Clasificación de los diferentes tipos de plantas. Plantas medicinales de la región. Propagación y cuidado de las plantas. Formas de utilizar las plantas para su aprovechamiento. Obtención de aceites esenciales.

En cuanto al plan de mercadotecnia social, primero se seleccionaron los comportamientos a trabajar, estos se escogieron con base en las preocupaciones mencionadas por los participantes en el diagnóstico y que se consideró podrían incentivar a realizar acciones para mejorar las condiciones de vida de la comunidad; los tres comportamientos en los que se espera incidir son:

1. Incrementar la conciencia sobre los riesgos a la salud derivados de problemas socioambientales.
2. Aumentar el interés por problemas socioambientales.
3. Incentivar la participación ciudadana por el bien común.

La principal barrera que se identificó con base en el CBSM, fue poca disposición por parte de los habitantes en participar en los talleres previamente descritos; por lo tanto, las estrategias para la promoción, pilotaje e implementación a gran escala se diseñaron con el principal objetivo de superar esa barrera con acciones, como invitar directamente a personas que demuestren un interés inicial, generar invitaciones atractivas y promoverlas en puntos estratégicos de la comunidad, así como impartir los talleres en espacios públicos y dar un seguimiento continuo para evitar que decaiga el interés de los participantes.

## Conclusiones

Los cuerpos de agua contaminados, como es el caso de la presa de Valsequillo, representan un riesgo para las comunidades aledañas, cuyas actividades diarias o el simple hecho de la ubicación de las viviendas las expone a los efectos de la contaminación. En el caso de San Baltazar Tetela, el diagnóstico socioambiental realizado permitió un acercamiento a los habitantes para conocer la perspectiva que ellos tienen sobre el contexto en el que viven y las principales preocupaciones que existen; es importante resaltar que ellos reconocen que existe un aumento de enfermedades respiratorias, gastrointestinales o alergias que pueden estar relacionadas con la calidad del agua, además de que las afectaciones a su estilo de vida, como la “hora del mosco”, también son evidentes para las personas.

De los resultados de las encuestas se resalta que a pesar de ser una comunidad cercana a un cuerpo de agua contaminado, no se han abordado estos temas desde una perspectiva educativa, lo cual se demuestra con el bajo porcentaje de participantes que habían recibido una capacitación o taller de educación ambiental, y aquellos que los recibieron fueron de temas aislados que no tuvieron actividades aplicables y un seguimiento a futuro; de ahí que exista un gran interés porque se implemente un programa que involucre los intereses y preocupaciones de los habitantes de la junta auxiliar.

El modelo pedagógico elegido para el diseño de los talleres pretende involucrar a la comunidad desde los espacios de reflexión sobre el contexto, que se pongan las preocupaciones

en común en el centro y que a partir de estos se busque accionar; ello coincide con el concepto de educación ambiental desde el cual parte esta investigación, que busca incidir a la transformación de la sociedad, como promover una mayor participación y trabajo por el bien común, además de dar soluciones prácticas: instalación de sistemas de captación de agua de lluvia, filtros caseros, generación de composta o huertos comunitarios.

El trabajo se quedó a nivel de propuesta. Se espera que, en futuros proyectos, estas se lleven a cabo, partiendo con el pilotaje de los talleres y su respectiva evaluación, para posteriormente adelantar su implementación a gran escala, ya que hay varias comunidades que viven alrededor de la presa de Valsequillo y se podrían beneficiar de este tipo de iniciativas.

### Referencias

- Aguilar González, X., Ronquillo-Cedillo, I., Ávila-Nájera, D. M., Rodríguez-Hernández, C., Pedraza-Mandujano, J., & Martínez-Jiménez, D. L. (2022). Riesgos a la salud por el uso de herbicidas. *Producción Agropecuaria Y Desarrollo Sostenible*, 10(1), 23–33. <https://camjol.info/index.php/PAYDS/article/view/13341>
- Allen, C. (2019). *Community-Based Social Marketing: an investigation of sustainable behavioral change strategies at the municipality level in Sweden*. Department of Earth Sciences, Uppsala University. <https://www.divaportal.org/smash/get/diva2:1331216/FULLTEXT01.pdf>
- Bonilla, M.N., Ayala, A.I., González, S., Santamaría, J.D. y Silva, S.E. (2015). Calidad fisicoquímica del agua del distrito de riego 030 “Valsequillo” para riego agrícola. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 2(3), 1-29. <https://acortar.link/lcHtNC>
- Caride, J.A. (2001). *La educación ambiental en el desarrollo humano: horizontes para la sustentabilidad ecológica y la responsabilidad social*. Ministerio de Medio Ambiente, CENEAM. <https://acortar.link/8OiV3l>
- Caride, J.A. y Meira P.A. (2000). La educación ambiental como estrategia y prácticas: señas de identidad y perfiles históricos. En *Educación Ambiental y Desarrollo Humano* (pp. 131-188). Ariel Educación.
- Castillo-Figueroa, E. (2020). La población en riesgo y la calidad del agua al sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara (Jalisco, México). *Water and Landscape*, (17), 55-76. DOI:10.175661/AT.17.5469
- De Los Santos, E. (2021). *Organizaciones ambientales en México*. Parques alegres. <https://parque-alegres.org/biblioteca/blog/5-organizaciones-ambientales-en-mexico/>
- Flores-Díaz, A.C., Chávez, A., Hansen, A., González, A., Casasola, B., Jiménez, B., Prado, B., Rodríguez, B., Murillo, D., Gutiérrez, E., Garduño, F., Cabestany, G., González, I., Zamora, I., Barrios, J., Barrios, J., Carrillo, J., Durán, J., Salgado, J., ... Garrido, S. (2019). Calidad del agua en Mé-

xico. En *Calidad del Agua en las Américas: Riesgos y Oportunidades* (pp. 417-436). Red Interamericana de Academias de Ciencias. [https://ri.iberomx/bitstream/handle/iberomx/2762/FDAC\\_Cap\\_01.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://ri.iberomx/bitstream/handle/iberomx/2762/FDAC_Cap_01.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Handl, G. (2013). *Declaration of the United Nations conference on the human environment (Stockholm declaration), 1972 and the Rio declaration on environment and development, 1992*. United Nations Audiovisual Library of International Law. [https://legal.un.org/avl/pdf/hand/hand\\_e.pdf](https://legal.un.org/avl/pdf/hand/hand_e.pdf)

INEGI (2010). Junta Auxiliar San Baltazar Tetela. Censo de Población y Vivienda 2010. *Coordinación General de Transparencia*. Gobierno Municipal de Puebla. <http://www.pueblacapital.gob.mx/juntasauxiliares/13-juntas-auxiliares/58-san-baltazar-tetela>

López-Roldán, P. y Fachelli, S. (2017). El diseño de la muestra. En *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Universitat Autònoma de Barcelona. <https://ddd.uab.cat/record/185163>

Martínez-Tavera, E., Duarte-Moro, A.M., Sujitha, S.B., Rodríguez-Espinoza, P.F., Rosano-Ortega, G. y Expósito, N. (2021). Microplastics and metal burdens in freshwater Tilapia (*Oreochromis niloticus*) of a metropolitan reservoir in Central Mexico: Potential threats for human health. *Chemosphere*, 266. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.128968>

Miquel, M. y Cazarín, A. (2017). Gobernanza y desarrollo local: estudio para la junta auxiliar de San Baltazar Tetela, en el municipio de Puebla, Puebla. *Tla-Melau*, (43). <http://dx.doi.org/10.32399/rtla.11.43.370>

Morales-García, S.S., Rodríguez-Espinoza, P.F., Shruti, V.C., Jonathan, M.P. & Martínez-Tavera, E. (2017). Metal concentrations in aquatic environments of Puebla River basin, Mexico: natural and industrial influences. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(3), 2589-2604. DOI 10.1007/s11356-016-8004-3

O'Donoghue, R., Taylor, J. y Venter, V. (2018). How are learning and training environments transforming with ESD. In *Issues and Trends in Education for Sustainable Development*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261445>

Pérez, P.J. y Dorantes, J.F. (2021). ¿Cómo hacer educación ambiental en tiempos de COVID-19? Experiencias del proyecto "Jóvenes aprendiendo a conservar". En O.R. Castro Martínez y A. Villafuerte Salazar (Ed.), *Educación ambiental y estudios biológicos. Aportes e investigaciones en tiempos de pandemia* (1° Ed., pp. 84-94). Universidad Autónoma Chapingo. <https://acortar.link/vfpCvm>

Perló, M. & Zamora, I. (2017). Perspectivas ambientales sobre la contaminación y la recuperación del río Magdalena en la Ciudad de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 33(3). 377-391. DOI: 10.20937/RICA.2017.33.03.02

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (1975) *The Belgrade charter: a framework for environmental education*. PNUMA. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000017772>
- Ramírez, M., Ramírez, P., Cuesta, N. y Rodríguez, P. (2018). Contaminación del agua potable y enfermedades: causas, consecuencias y soluciones. En *Avances de Investigación en Salud a lo largo del Ciclo Vital* (Volumen II, pp. 41-46). Asociación Universitaria de Educación y Psicología. <https://acortar.link/UKISla>
- Rodríguez-Espinosa, P.F., Morales García, S.S., Jonathan, M.P., Navarrete-López, M., Bernal-Campos, A.A., González-Cesar, A. y Muñoz-Sevilla, N.P. (2011). Servicio ambiental de la presa Valsequillo para las cuencas de los Ríos del Atoyac-Sahuapan y Alseseca, Puebla, Tlaxcala, México. *Inst Nac Ecol y Cambio Clim (INECC). Secr Medio Ambiente y Recursos Na*, 1-10. <https://acortar.link/YTYBbF>
- Rowles III, L., Alcalde, R., Bogolasky, F., Kum, S., Díaz-Arraiga, F., Ayres, C., Mikelonis, A., Toledo-Flores, L., Alonso-Gutiérrez, M., Pérez-Flores, M., Layler, D., Ward, Peter., López-Cruz, J. & Sale, N. (2017). Perceived versus actual water quality: community studies in rural Oaxaca, México. *Science of the Total Environment*, 622-623, 626-634. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.309>
- Ruiz Valero, C. (2018). *Diseño de proyectos de educación ambiental*. UDGVIRTUAL. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2165>
- Saldaña Munive, J.A., Ruiz Suarez, L.G., Mangas Ramírez, E. y Torres Trejo, E. (2018). Actividades antropogénicas y emisiones de GEI en la Presa de Valsequillo, Puebla, Mex. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 5(1). <http://reibci.org/publicados/2018/feb/2400103.pdf>
- Sánchez-Carrasco, M. (2023). Historización de la educación ambiental en cumbres y congresos internacionales (1972-2021). *Revista Investigium IRE: Ciencias Sociales y Humanas*, 14(1), 115-125. <https://doi.org/10.15658/10.15658/INVESTIGIUMIRE.231401.11>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (26 de abril de 2021). *Gobierno de México impulsa educación ambiental para la sustentabilidad en todos los niveles de enseñanza*. <https://acortar.link/z6FY57>
- United Nations. (1972). *Report of the United Nations conference on the human environment*. United Nations Publication. <https://undocs.org/en/A/CONF.48/14/Rev.1>
- Valbuena -Núñez, C. (2022). La convivencia escolar y la calidad educativa en educación primaria. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 6(10), 141-151. <https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog22.04061009>