

Percepción ambiental de la contaminación hídrica en comunidades de las barrancas: Chalchihuapan y Ahuatlán, Cuernavaca, Morelos; México.

Karen Paola Salas Albarrán.
Maestra en Gestión Integral del agua.
paola.salas06.19@gmail.com

Dra. María Eugenia Gonzalez Ávila
Profesora-investigadora de El Colef.
Doctora en el Uso y Manejo de los Recursos Naturales.
megamar@colef.mx

RESUMEN

Este estudio analiza la percepción de la contaminación hídrica en dos barrancas de Cuernavaca, Morelos; México que brindan servicios ecosistémicos cruciales como el suministro de agua y la regulación del clima. Al adoptar un enfoque de percepción y psicología ambiental, se busca comprender cómo los habitantes perciben y valoran estos ecosistemas, con el objetivo de promover cambios de conducta que mitiguen la contaminación. La metodología utilizada fue de tipo cualitativa, que permitió entender desde un enfoque social la problemática de contaminación hídrica de las barrancas mencionadas, considero tres etapas, la primera fue la aplicación de entrevistas semiestructuradas; la segunda consistió en el uso de la cartografía comunitaria y la tercera etapa, se realizó una actividad de acción participativa (faena o limpieza de la barranca de Ahuatlán para conocer el involucramiento de la comunidad en acciones que mitiguen la contaminación hídrica dentro de estos cuerpos de agua). Los hallazgos indican que la contaminación es un problema multifactorial, atribuido tanto a las acciones de los habitantes como a la falta de compromiso de las instituciones. La escasez de recursos y la falta de capacitación del personal se identificaron como obstáculos adicionales. En conclusión, la problemática de contaminación hídrica en las barrancas es un problema multifactorial que requiere soluciones integrales. La colaboración entre diferentes actores y una fuerte voluntad política son fundamentales para encontrar soluciones sostenibles a largo plazo.

Palabras claves: Percepción ambiental, barrancas, contaminación hídrica.

INTRODUCCION

La contaminación hídrica es un tema que impacta a nivel mundial. Actualmente se considera uno de los principales factores que genera la escasez del agua en el mundo, afectando la disponibilidad y calidad del agua para su uso humano. Aproximadamente el 80% de las aguas negras en el mundo se vierten a los cuerpos receptores sin ser tratados previamente, contaminando así aguas superficiales como lo son barrancas, ríos, lagos y mares (Denchak, 2023). De acuerdo con la UNESCO, la escasez hídrica se define como:

... la situación en la que la demanda de agua supera la oferta disponible, comprometiendo tanto la cantidad como la calidad del recurso afectando a todos los sectores, incluyendo el medioambiental (UNESCO, 2014-2015).

En este sentido, se explica que la escasez del agua se origina a partir de dos variables que son causas naturales y antropogénicas, es decir, aquello en donde la actividad humana tiene que ver. Sin embargo, en este estudio nos centraremos en dos de las causas antropogénicas: la primera es el crecimiento urbano y la segunda es la contaminación del agua que afecta en la calidad hídrica y su disponibilidad (Menchaca Dávila et al, 2011). Estas dos causas son complementarias una de otra, es decir, que si hay un desarrollo o crecimiento urbano inevitablemente por diferentes causas y factores se presentará una contaminación y un impacto en el ambiente y cuerpos de agua.

Entre los cuerpos de agua se encuentran las *barrancas*, se definen como una depresión geográfica que por sus condiciones topográficas, sirven de refugio de vida silvestre, y canalizan el flujo hídrico proveniente de precipitaciones y corrientes superficiales (AMBIENTE, 2020). Comparten ciertas características similares en sus ecosistemas y un origen geológico diverso, resultante de la interacción de procesos glaciares, volcánicos y de erosión causados por el agua (Gutiérrez et al, 2019).

Dentro de este orden de ideas las barrancas de México deberían ser un tema en las agendas ambientales y socio-hídricas, al ser espacios que prestan servicios ecosistémicos valiosos para las ciudades, tales como: ser corredores ecológicos¹, estas áreas no solo albergan flora y fauna nativa, sino que también cumplen funciones vitales como la recarga de acuíferos, la depuración del aire, la conservación del suelo y el control de la erosión. Su relevancia justifica la investigación y el desarrollo de políticas para su recuperación, manejo y conservación (Gutiérrez, 2019). Sin embargo, estos ecosistemas enfrentan una serie de presiones antropogénicas, incluyendo la conversión de tierras para fines urbanos, la generación de residuos sólidos y la ocupación ilegal de sus márgenes, lo que, sumado a otras presiones socioambientales, ha llevado a su degradación, siendo Morelos un claro ejemplo de esta situación (De Jesús, 2021).

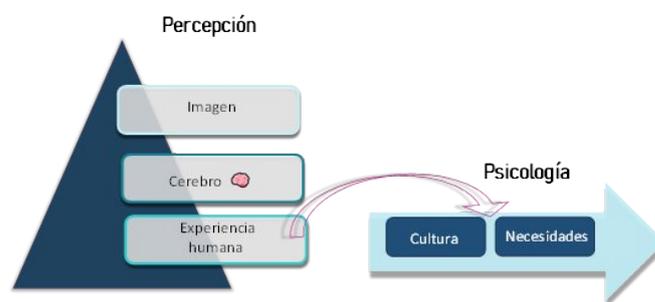
Autores como Roth (2000), han planteado que a través de las disciplinas como la psicología ambiental y el enfoque de la percepción ambiental, ofrecen una valiosa herramienta para comprender la relación entre las personas y su entorno. Al analizar las percepciones y actitudes hacia la contaminación hídrica, este estudio

¹ Son regiones del territorio que tienen como objetivo conectar áreas protegidas o relictos, es decir, zonas remanentes de ecosistemas.

busca identificar estrategias para fomentar comportamientos proambientales y promover la conservación del recurso hídrico y estos entornos ambientales.

El marco teórico de esta investigación se basó en los principios de la psicología ambiental, siguiendo los aportes de Vargas (1994). Al reconocer que las percepciones y conocimientos de los habitantes sobre el agua y el entorno son fundamentales para promover la participación comunitaria, se buscó comprender cómo las visiones locales influyen en la problemática de la contaminación hídrica en las barrancas de Tetela del Monte. Esta comprensión es clave para diseñar estrategias de intervención más efectivas y sostenibles, Ilustración 1.

Ilustración 1. Conci



Fuente: Elaboración propia a partir de Vargas, 1994

PROBLEMÁTICA Y ENFOQUES SOCIOTECNICOS.

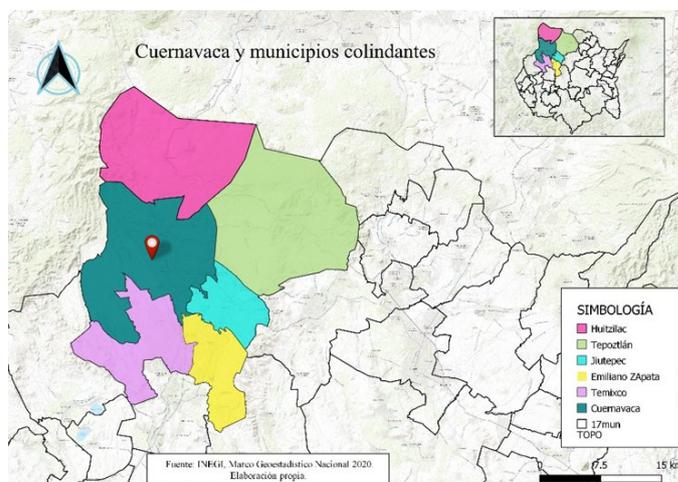
Localización del área de estudio: Barranca de Chalchihuapan y Lomas de Ahuatlán, Tetela del Monte.

La problemática se ubica en el municipio de Cuernavaca, Morelos, en el mapa 1 se muestra junto con los municipios colindantes (UNAM, s/f). Cuernavaca posee un sistema de barrancas que abarca gran parte de la ciudad, existen, 290 barrancas, 46 de ellas recorren 140 km y ocupan una superficie de 6.8 km² (Alvarado & Calleja, 2015).

A pesar de su función vital en la regulación climática y el equilibrio ecológico de la ciudad, han sido objeto de urbanización y en consecuencia se han convertido en receptores de contaminantes como descargas de aguas residuales y contenedores de residuos sólidos.

El mapa 1, muestra municipios colindantes mencionados.

Mapa 1. Cuernavaca y municipios colindantes



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, Marco Geoestadístico 2020.

La presencia de contaminantes en las barrancas de Cuernavaca se refiere desde hace varios años, tal como se señalaban en época posrevolucionaria mexicana, durante la urbanización del sur de la barranca de Amanalco. Posteriormente, atraídas por el éxito de esta iniciativa, las barrancas del noroeste (Tetela-San Pedro, Ahuatlán y Tzompantle) fueron usadas comercialmente por diversos inversionistas extranjeros y en las últimas décadas este evento de mercantilización del paisaje barranqueño por parte de las inmobiliarias, lo cita Olivera y Rodríguez, (2014).

Un año mas tarde Guzmán (2015) indica que la degradación del ecosistema de barrancas es un problema multifactorial, que involucra tanto el crecimiento poblacional como debilidades de gestión de los Organismo Operadores del Agua (OOA) de la región, quienes son los responsables de depurar las agua residuales que se vierten a las barrancas y no necesariamente tratadas. A lo que se suma, la falta de capacitación del servicio público, limitados presupuestos para el mantenimiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARs) y factores políticos y aquellos que involucran corrupción, una falta de voluntad política que contribuyen en la persistencia de la pobreza y la desigualdad en la región (De Jesús, 2021).

El problema de contaminación en las barrancas se recrudece por el creciente cambio del uso de suelo que altera los ecosistemas, poniendo en riesgo tanto aspectos como la infiltración de agua a subsuelos, pérdida de suelo y con ello de vegetación, que al combinarse con la lluvia ponen en riesgo a las comunidades ubicadas en estas zonas; las cuales no cuentan con un plan de riesgo o manejo de las barrancas (Guzmán, 2019).

A pesar de que la relación de los habitantes de Cuernavaca con las barrancas ha cambiado a lo largo del tiempo, estudios recientes demuestran que existe un arraigo sociocultural más profundo de lo que se pensaba inicialmente (Arriola L, 2021). Las personas de Cuernavaca han desarrollado un vínculo emocional y cultural con las barrancas, evidenciado en:

- Manifestaciones culturales populares: Existen tradiciones y prácticas comunitarias relacionadas con la protección y cuidado de estos espacios naturales.

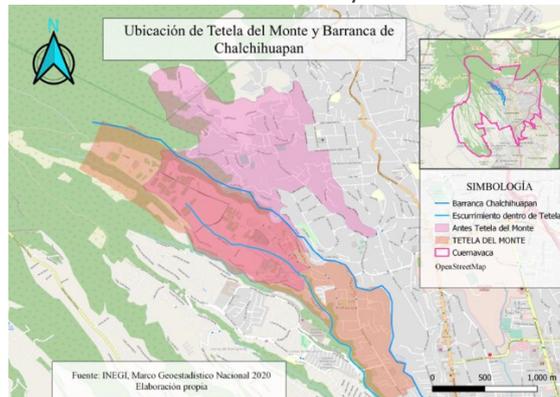
- Narrativas locales: Leyendas, cuentos y relatos orales que exaltan la belleza y singularidad de las barrancas, transmitiendo un sentido de identidad y pertenencia.
- Valor turístico: Las barrancas son reconocidas como un atractivo turístico importante, lo que demuestra su valor para la comunidad y su potencial económico.

En resumen, las barrancas no solo son elementos distintivos del paisaje de Cuernavaca, sino que también forman parte integral de la identidad y el patrimonio cultural de sus habitantes (Ruiz-Rodríguez, 2017).

Lamentablemente, la ausencia de un sistema de drenaje municipal para las aguas residuales há provocado que dichas descargas corran a lo largo de la ciudad dentro de las barrancas. Al respecto, autores como Jimenez *et al* (2020) refieren que la presencia de escurrimientos de aguas residuales con altos niveles de nitrógeno y fósforo, así como compuestos orgánicos, bacterias coliformes fecales, materia orgánica, entre otras sustancias se depositan en la parte baja de las barrancas de la ciudad de Cuernavaca, impactando así en la flora y fauna endémica de estos ecosistemas tal es el caso del cangrejito barranqueño, que se encuentra en peligro de extinción por la alta contaminación hídrica en las barrancas (COESBIO, 2024).

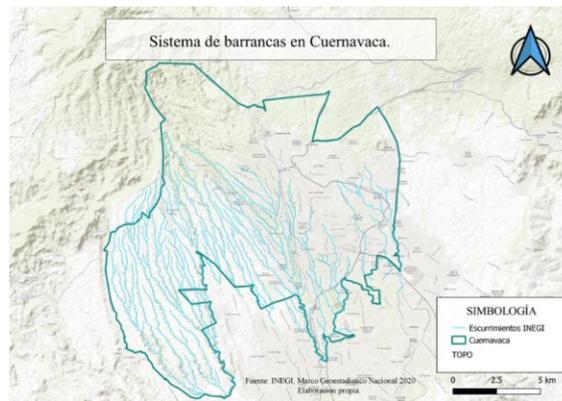
En el caso de las barrancas de Tetela del Monte, ubicadas en la región norponiente del corredor biológico Chichinautzin, dos de las barrancas, mas importantes son la barranca de Chalchihuapan y Lomas de Ahuatlán, cuyo cauce al unirse con otras barrancas conforman la subcuenca del río Apatlaco; a su vez integra la cuenca del río Balsas, perteneciente a la región hidrológica administrativa IV Balsas, en la ciudad de Cuernavaca, estado de Morelos (CONAGUA, 2008).

Mapa 2. Ubicación de Tetela del Monte y barranca de Chalchihuapan.



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, Marco Geoestadístico Nacional (2020).

Mapa 3. Sistema de barrancas en Cuernavaca.



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI marco geoestadístico Nacional 2020.

Situación de las barrancas

Las barrancas en cuestión presentan una problemática ambiental compleja, que se caracteriza por altos índices de contaminación en sus cuerpos de agua, especulación y venta de tierras comunales y ejidales. Además de asentamientos humanos tanto regulares como irregulares en zonas de riesgo, un desarrollo inmobiliario descontrolado, a lo que se suma una disposición inadecuada de residuos que afecta directamente a las barrancas y modifica el hábitat de las especies nativas, tal como lo reportan Jaramillo González y Flores (2018).

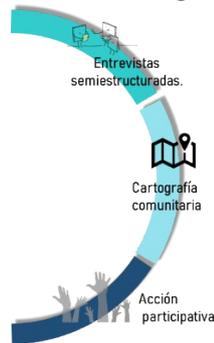
La contaminación descrita constituye un grave riesgo para la salud pública, además de generar un impacto negativo en el medio ambiente, compromete la sostenibilidad y la equidad social de la región. En el caso de la contaminación hídrica reportada por varios autores como *Rodríguez Lopez y Guzmán Ramírez* (2014), resaltan los efectos negativos sobre vida silvestre y humana. A esto se suman factores económicos que han provocado la venta de tierras lo cual tendrá efecto en la desigualdad y conflictos territoriales.

En conjunto, los factores señalados evidencian la debilidad de las políticas y acciones de gestión efectivas para abordar la problemática ambiental de las barrancas de Cuernavaca. Así como promover el desarrollo sostenible y proteger los derechos humanos a un ambiente sano mismo que resalta la transversalidad del agua, suelo y calidad del aire para una vida digna. Por lo anterior, la importancia y necesidad de una gestión ambiental integral y colaborativa, que involucre a todos los actores sociales relevantes, que incluyen a gobiernos, organizaciones comunitarias, empresas y la sociedad civil, entre otros para abordar de manera efectiva la problemática mencionada.

METODOLOGIA

En este estudio se aplicó una metodología cualitativa mediante el uso de herramientas metodológicas que se aplicaron en tres etapas: I. consistió en la aplicación de entrevistas semiestructuradas; II. La aplicación de cartografía social (Hernández et al, 2020) y finalmente para la etapa III. Se utilizó la acción participativa, misma que consistió en realizar una faena de un tramo de la barranca de Lomas de Ahuatlan, en donde se llevó a cabo la recolección de basura dentro de esta barranca y la poda de árboles y limpieza del espacio, ver la Ilustración 2.

Ilustración 2.
Metodología utilizada



Fuente: Elaboración propia.

INTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ETAPA I. Entrevistas semi estructuradas.

Esta herramienta no está sujeta a limitaciones espacio-temporales para su aplicación, por lo que permite explorar hechos y experiencias pasadas de la población objetivo, así como indagar las situaciones planificadas para el futuro, lo que permitió la recopilación de información relevante que abarca un espectro temporal amplio y una comprensión más holística como es la contaminación del agua en las barrancas mencionadas con anterioridad, tal como lo indica Flick (2012).

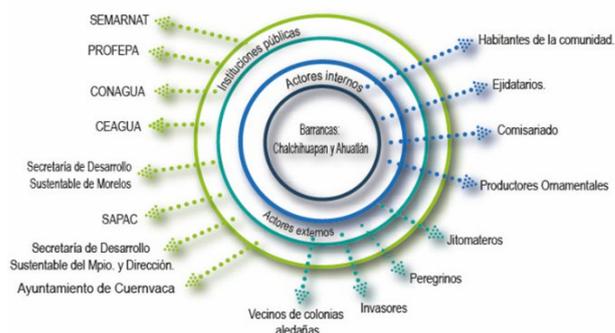
A través de un mapeo inicial, se identificaron y seleccionaron los actores clave para realizar entrevistas semiestructuradas (Frigari & Pereira, 2020). Se aplicaron un total de nueve entrevistas, de las cuales cinco fueron a habitantes de Tetela del Monte y las restantes a funcionarios públicos de los tres niveles de gobierno responsables de la gestión de las barrancas.

La ilustración 3, muestra a los actores identificados y la responsabilidad que le compete a cada uno de ellos, ubicados en las barrancas de estudio. Con esta información se caracterizó el rol que desempeña cada uno dentro de la comunidad; lo que permitió seleccionar a los cinco actores para ser entrevistados y que representaron a la comunidad (Rojas & Rincón, 2020).

Ilustración 3

Mapeo de Actores que influyen en la conservación y/o alteración de las Barrancas.

Actores sociales.



Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

ETAPA II. Cartografía social

Esta herramienta facilitó un análisis integral y multidisciplinario, permitiendo profundizar en la comprensión de fenómenos complejos como la contaminación hídrica. Al adoptar un enfoque de percepción ambiental, fomentando la investigación social inclusiva y colaborativa, lo que resulta fundamental para proponer soluciones efectivas (Cabello-Tijerina & Vázquez-Gutiérrez, 2018).

Se logró comprobar el planteamiento de autores como Claudia Hernández y coautores (Hernández et al, 2020), quienes refieren que la aplicación de la cartografía social en localidades rurales o urbanas contribuyen al fortalecimiento de las organizaciones comunitarias, así como a la generación y sistematización de la información técnica para el desarrollo de la misma. Esto dio lugar a procesos de representación colectiva del territorio, visualizando tanto el conocimiento como la percepción que las personas tienen del espacio, en este caso, de las barrancas que habitan (Hernández, 2018). En este sentido fue posible reconocer, reconstruir y resignificar el territorio y decidir sobre nuevas formas de vivirlo y gestionarlo en comunidad (Hernández et al, 2020).

ETAPA III. Ejercicio acción participativa

Derivado de las respuestas en las entrevistas y con base en las acciones que los actores claves consideraron importante realizar se propuso y concreto una actividad de acción participativa consistió en limpiar un tramo de la barranca junto con la comunidad y otros actores.

El objetivo de este ejercicio consistía en conocer el grado de participación de los habitantes de las comunidades de Ahutlán y Tetetla del Monte, a través de esta actividad lograron reconocer, apreciar y conocer la importancia de las barrancas, también se identificó la problemática de contaminación durante la acción colectiva. Con base en los planteamientos de llevar a cabo esta actividad, se logró evaluar el grado de participación de la comunidad en acciones para la recuperación y conservación de estos ecosistemas.

DESARROLLO (RESULTADOS Y DISCUSIONES)

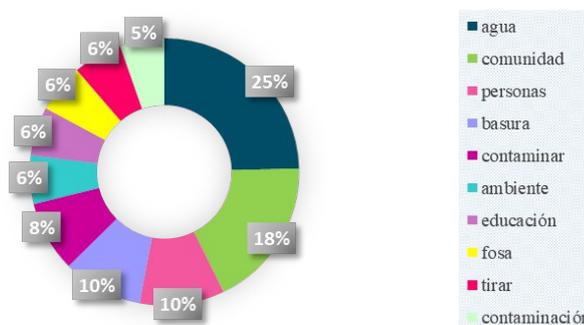
Resultados etapa I.

Las entrevistas permitieron obtener información específica, misma que se analizó a través de la frecuencia de palabras referidas por los actores clave (gráfica 1). Si bien los temas de agua y comunidad fueron los ejes centrales del diálogo, también se abordaron cuestiones relacionadas con la contaminación, la basura y otros aspectos que conforman la compleja problemática percibida por la población de estas barrancas.

Gráfica 1

Palabras mencionadas con mayor frecuencia por los actores clave de la comunidad de Tetela del Monte.

10 palabras mencionadas con mayor frecuencia por los habitantes.



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de las entrevistas en trabajo de campo.

De lo anterior también se mencionan, frases emblemáticas que surgieron del diálogo entre los actores sociales, como las que se presentan enseguida (Frase 1).

“Sabemos que las barrancas son pulmones para el municipio de Cuernavaca, que fatigan el calor, y producen humedad que regula el aire y mantiene el clima de Cuernavaca”.

Hombre – ingeniero en producción agrícola (1)

“La contaminación en la barranca es un foco de infección, luego los niños se bajan a la barranca, se les va el balón y van por él, sin pensar en las consecuencias porque ahí está todo el drenaje”

Mujer Ama de casa, 36 años viviendo en la comunidad (2).

La segunda frase hace evidente el tema de la *contaminación*, como un indicador que impacta tanto en el agua como en el ambiente, refiriendo que los habitantes identifican el problema y su impacto a nivel de flora, fauna y efectos de la salud humana. Además, surgen palabras como *fosas* que alude a las fosas sépticas (alternativas de bajo costo para el tratamiento de aguas residuales implementadas por la comunidad desde su origen) como vía para desalojar aguas residuales, esto se hace evidente en los siguientes enunciados que surgen de las entrevistas con los habitantes de la comunidad:

1. La falta de fosas sépticas y la problemática que generan al no poder ser desazolvadas muchas de ellas por su ubicación geográfica.

2. La falta de un adecuado drenaje y la ausencia de conexión a la red de drenaje por parte del municipio de Cuernavaca pone de manifiesto una situación preocupante: estas supuestas conexiones no están vinculadas a una línea de drenaje que conduzca hacia una planta de tratamiento de aguas residuales.

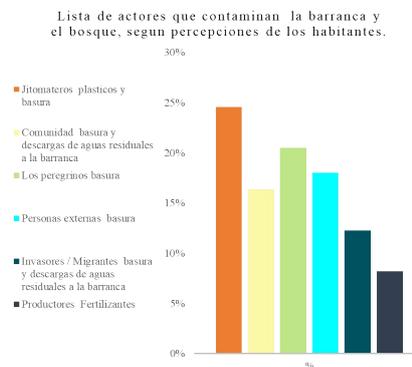
Otras frases que evidencian que las descargas van hacia las barrancas, y que no es tratada por el sistema de agua potable y Alcantarillado de Cuernavaca (SAPAC) QUE es responsable de esta problemática (ver frase 3 y 4).

“Con toda la contaminación en la barranca, vemos la pérdida de flora y fauna, por lo tanto, hay proliferación de dengue”.
Hombre – ingeniero en producción agrícola (3)

“Percibo la barranca muy sucia, a como estaba antes, vas caminando y ves como cae el drenaje. Ya no conectan la tubería al drenaje, si no a la barranca que es más fácil”
Mujer Ama de casa, 36 años viviendo en la comunidad. (4)

Por otro lado, se detecto que los habitantes de Tetela del Monte observan la presencia de múltiples actores involucrados en la contaminación tanto de la barranca como del bosque, que es un recurso de uso común (RUC). Tal es el caso de los agricultores, peregrinos, personas externas que puede ser migrantes internos o externos e incluso ellos mismo como comunidad que habita la zona, ver la gráfica 2.

Gráfica 2. Actores que se perciben como responsables o que contribuyen a la contaminación en las barrancas y el bosque.



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados en campo.

A través de las palabras se logró identificar ciertos compartimientos de la comunidad hacia el medio ambiente en donde se visibiliza una falta de voluntad de algunos habitantes, al débil interés en generar acciones y programas que reduzcan la contaminación hacia estos cuerpos de agua, desde la recolección de cacharros o ciertos residuos sólidos que el camino recolector de basura no se lleva, fomentando así que los habitantes tiren sus residuos que no se lleva el camión de la basura a la barranca (Ver frase 5).

“Cuando yo era joven por hueva llegue a tirar la basura en la barranca, por no subir a tirarla a donde pasa el camión de la basura”
Mujer Ama de casa, 36 años viviendo en la comunidad. (5)

La recurrente mención de la "educación" subraya una evidente carencia de conocimientos ambientales tanto en adultos como en niños, especialmente en lo que respecta al recurso hídrico. Esta problemática, ya señalada por Tapia (2015) en otras barrancas de Cuernavaca, se manifiesta en la indiferencia ciudadana ante la gestión inadecuada de residuos y la contaminación del agua. La debilidad de la educación ambiental formal e informal ha generado esta situación, sin que se reconozca su importancia en todas las etapas de la vida. (ver frase 6).

“Es importante la educación de estos temas desde el primer año de escuela, y que se enseñe a los niños, para que ellos nos enseñen a nosotros” Hombre habitante de la comunidad.
(6)

Un aspecto crucial, pero poco abordado, es la gestión inadecuada de residuos peligrosos, como los envases de agroquímicos utilizados en la floricultura, que, según Jaramillo-Monrroy y colaboradores (2018), fueron objeto de iniciativas gubernamentales fallidas.

“Había tres jaulas que se colocaron aquí dentro de la comunidad, en donde íbamos y depositábamos los botes de los químicos o fertilizantes que usamos, ya la CEAMA venía y recogían esos botes y se los llevaban” Ingeniero productor. (7)

El programa de recolecta de residuos peligrosos estaba a cargo de la Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente (CEAMA)²; tenían como misión cumplir con la Ley general para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), así como su reglamento y otras disposiciones aplicables vigentes por parte de la Secretaría de Salud, SADER y otras dependencias. Es importante resaltar que la LGPGIR establece en el Art. 29 que los planes de manejo aplicables a residuos peligrosos deberán considerar; los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final (LGPGIR, 2023).

Cabe mencionar que el programa mencionado de recolección de residuos sólidos (envases de los fertilizantes) utilizados para la producción de flores, se maneja a través de la concentración de los residuos en tres jaulas, estos debían estar previamente lavados acorde al protocolo de seguridad indicado a los productores. Posteriormente CEAMA recolectaba de manera periódica los residuos, sin embargo, esta actividad se detiene en cuanto la CEAMA desaparece en el año 2012, para crear la CEAGUA.³

En cuanto a las entrevistas con los funcionarios se detectó en la frecuencia de palabras datos como: *agua, municipio, ambiental, programa, responsabilidad, ciudadano y generar*, lo cual resulta similar a lo que percibe el ciudadano, ver gráfica 3.

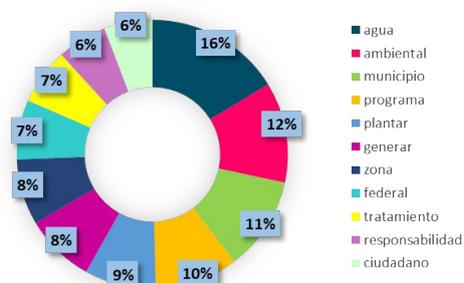
² Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente del estado de Morelos, creado en el año 2000, publicada en el Periódico oficial “Tierra y Libertad” en septiembre de 2000, como organismo público descentralizado. Con

³ Se crea la Comisión Estatal de Agua del Estado de Morelos, se publica el 15 de octubre del 2012 en el Periódico Oficial “Tierra y Libertad”. <https://ceagua.morelos.gob.mx/node/41>

Gráfica 3

Palabras mencionadas con mayor frecuencia por los actores clave de las diferentes Instituciones gubernamentales.

10 palabras mencionadas con mayor frecuencia por los funcionarios.



Fuente: Elaboración propia con datos recolectados de las entrevistas en trabajo de campo.

En el caso de frecuencia de la palabra “agua” resalta por ser competencia municipal y que conlleva aquellas instituciones en materia de regulación y normativas que debe hacer seguir este orden de Gobierno (CPEUM, 2024) ver frase 8.

“Creo que uno de los principales obstáculos para lograr la conservación de las barrancas es la voracidad de los desarrolladores inmobiliarios y la tolerancia, complicidad y complacencia de las autoridades y desde luego no hay una planeación urbana”

Secretario Ejecutivo de la CEAGUA (8)

La palabra “plantar” fue recurrente en los discursos de los representantes institucionales, asociándola a programas de reforestación, una práctica que también mencionan Jaramillo-Monrroy y colaboradores (2018). Esta acción, considerada fundamental para la recuperación de las barrancas, fue respaldada tanto por funcionarios como por habitantes, como se evidencia en la frase 9.

“Como secretaria, se tiene un programa vigente de reforestación y de adopción de árboles, para lo cual se cuenta con un catálogo de especies endémicas de la región”

Director general de Desarrollo Sustentable (9)

En lo que respecta a el término 'tratar' adquiere una relevancia particular al referirse a las tecnologías y procedimientos aplicados en el tratamiento de aguas residuales, así como a la distribución de funciones entre los diferentes actores institucionales involucrados (LAN, 2023), ver frase 10 y 11.

“El objetivo principal del departamento de barrancas, es la limpieza o mantenimiento de barrancas, no nos corresponden temas de saneamiento en cuestión de tratamiento de aguas residuales, porque esto le toca al SAPAC”

Director general de Desarrollo Sustentable (10)

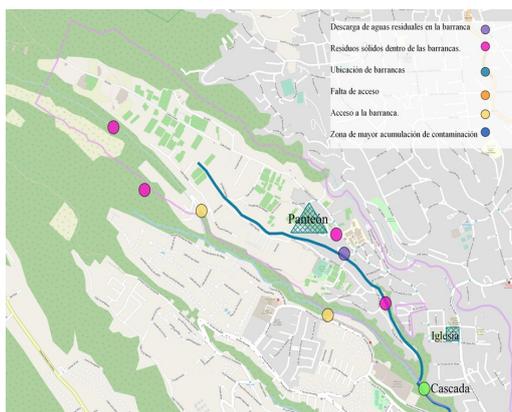
“Contamos con un presupuesto asignado para mantenimiento y operación de plantas de tratamiento de 14 millones de pesos, el cual otorgamos a los municipios a través de la firma de convenios, el cual consta del 50% y 50% de financiamiento de ambas autoridades entre estatal y municipal, trabajando así de manera coordinada”
Secretario Ejecutivo de CEAGUA (11)

Resultados etapa II.

La participación fue heterogénea, con un predominio femenino que demostró una gran capacidad para identificar puntos específicos de contaminación. Los hombres ejidatarios, con su vasta experiencia, complementaron esta visión. La residencia prolongada, según Sergio Hernández (2018), agudiza la percepción ambiental. Las mujeres, en particular, utilizaron sus sentidos para detectar olores y residuos, evidenciando una conexión especial con el entorno como lo son las barrancas em cuestion (ilustración 5).

Ilustración 5

Resultados de la cartografía comunitaria.



Fuente: Elaboración propia con SIG software utilizado QGIS y trabajo de campo.

En la Tabla 1, misma que se construye a partir de la integración del trabajo de gabinete sobre la percepción ambientales y el trabajo de campo en donde se determinan e integran las variables, dimensiones e indicadores asociados a contaminación en las barrancas.

Tabla 1. Presentación de variables con sus dimensiones e indicadores a focalizar en la contaminación de las barrancas de Tetela del Monte y Ahuatlán.

Variable	Dimensión	Indicador
Percepción de la contaminación de la barranca y Conocimiento sobre fuentes y efectos de contaminación.	Descargas de aguas residuales.	Descargas. Ubicación de las casas. Manejo de aguas.
	Residuos sólidos.	Basura. Tramo de barranca. Ubicación de las casas. Manejo de residuos.
	Barranca.	Ubicación o percepción espacial.
	Falta de acceso a la barranca.	Fraccionamientos Desarrollo de casas
	Acceso.	Entradas a las barrancas
	Zonas con mayor acumulación de contaminación.	Lugares o espacios dentro y fuera de la barranca con mayor acumulación de basura o descargas de aguas residuales.

Fuente: Elaboración propia con datos recolectados en trabajo de campo.

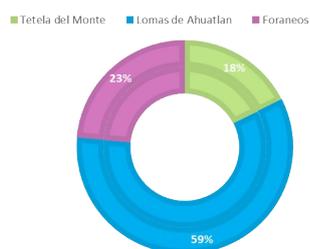
Tal como lo plantea la teoría de la percepción, los elementos que se vuelven habituales en un entorno se integran al paisaje de manera inconsciente. En este sentido, los resultados del trabajo en campo confirman que la percepción de la población es un indicador valioso para comprender la relación entre las personas y su entorno. Al considerar las siguientes ilustraciones y observaciones realizadas por los habitantes, se logra una visión más completa y contextualizada de la problemática.

Resultados etapa III.

En esta etapa se coordinó una jornada de limpieza en la barranca, involucrando al comisariado de Tetela del Monte y al grupo comunitario “Tibu Mora”. Si bien la participación fue significativa, principalmente por parte de los vecinos de Lomas de Ahuatlán, los resultados de esta actividad, reflejados en la gráfica 4, evidencian la necesidad de fortalecer la participación de la comunidad de Tetela, tal como señala Guzmán-Guzmán (2018).

Gráfica 4 Muestra la participación de los habitantes por colonias.

Participación en limpieza de barranca, por colonia.



Fuente: Elaboración propia, con datos recolectados en campo.

Algunas frases que representan la participación de los voluntarios en esta actividad se pueden conocer a través de las siguientes frases:

“Me da mucha tristeza ver cómo está la barranca llena de basura, es interminable miran todo lo que se ha acumulado”

Mujer vecina de Ahuatlán. (12)

“Vidrios, botellas, llantas de todo, me da tristeza que teniendo un centro de reciclaje la gente no haga conciencia”

Mujer vecina de Ahuatlán. (13)

“Creo que deberíamos realizar esta faena un domingo que la gente descansa y quizás participarían más”

Hombre habitante de Tetela del Monte. (14)

El estudio revela una problemática ambiental significativa en las barrancas de Chalchihuapan y Ahuatlan, como resultado de la actividad se recolectaron 2.5 toneladas de basura, entre las que destacan llantas, vidrio, latas, PET, ropa, zapatos, escombros. Esta actividad tuvo apoyo de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Municipio de Cuernavaca, estos resultados corroboran los hallazgos de estudios previos, como el de López Ramírez (2022), respecto a la presencia y tipo de residuos sólidos en la comunidad de Tetela del Monte.

El estudio destaca la importancia de la participación ciudadana y la necesidad de adoptar un enfoque integral para abordar la problemática de la contaminación en las barrancas de Tetela del Monte. Al fortalecer el vínculo entre los habitantes y su entorno. Al implementar prácticas más sostenibles, se pueden lograr mejoras significativas en la calidad ambiental de la zona.

En consecuencia, Guzmán (2017) señala la debilidad de los organismos municipales encargados del agua y la necesidad de adoptar nuevas prácticas de gestión, en donde se incluya la participación comunitaria (acción participativa). Por lo que se argumenta que los enfoques jerárquicos tradicionales han sido ineficaces y se propone una transición hacia modelos de gobernanza más participativos y flexibles.

CONCLUSIONES

La contaminación en las barrancas es un problema reconocido pero no resuelto: Los habitantes son conscientes del problema, pero la falta de acciones efectivas han llevado a una situación de adaptación, aunado a ello la falta de participación ciudadana activa limita las soluciones, es decir, que la suma de esta débil participación de las instituciones impide avanzar hacia soluciones más efectivas.

Para ello se requiere un enfoque integral, por lo cual es necesario abordar el problema desde diferentes perspectivas, incluyendo la educación ambiental, la participación ciudadana, la implementación de políticas públicas y la inversión en infraestructura o ecotecnologías y estar dispuesto culturalmente a aceptarlas.

La contaminación tiene un impacto en la calidad de vida de los habitantes, reflejando su impacto en la salud y el bienestar de las comunidades locales. En resumen, la situación de las barrancas refleja una problemática compleja que

requiere de la colaboración de todos los actores involucrados. Es fundamental impulsar acciones concretas para revertir esta situación y garantizar un futuro más sostenible para la región.

El estudio ha revelado que la conexión emocional con la naturaleza, la sensación de poder influir en el medio ambiente y la participación activa de la comunidad son elementos fundamentales para impulsar proyectos de restauración ecológica. En otras palabras, cuando las personas sienten un vínculo profundo con su entorno creen que sus acciones pueden generar un cambio positivo, son más propensas a involucrarse en iniciativas de conservación. Esto coincide con las teorías de Moser (2014), quien destaca la importancia de fortalecer el vínculo entre las personas y su entorno para promover acciones efectivas.

Así, se puede considerar que la percepción ambiental y la metodología de tipo cualitativo permite por un lado identificar y focalizar las problemáticas de contaminación hídrica y por residuos a lo largo de la barranca, lo que es una oportunidad para los gobiernos, ONG's interesados en desarrollar acciones colectivas y por otro lado es un campo de oportunidad para el trabajo comunidad y Gobierno local que permita la colaboración en acciones proambientales con participación ciudadana para realizar mejoras en la calidad ambiental, económica y social de esta zona de barrancas, esto claro en acompañamiento del Gobierno local.

Finalmente, si bien este trabajo no fue exhaustivo al momento de evaluar a todos los factores que influyen en la percepción, tales como aspectos legales y gobernanza, si es un acercamiento desde el campo social la importancia de lograr mecanismos de participación, apropiación de espacios que permita la integración de la comunidad para que se implementen acciones favorables como la gestión de residuos y agua residuales que eviten los daños ambientales que hoy día se identifican.

Percepción ambiental de la contaminación hídrica en comunidades de las barrancas: Chalchihuapan y Ahuatlán, Cuernavaca, Morelos; México.

ABSTRACT

K

This study analyzes the perception of water pollution in two ravines in Cuernavaca, Morelos, Mexico that provide crucial ecosystem services such as water supply and climate regulation. By adopting a perception and environmental psychology approach, we seek to understand how inhabitants perceive and value these ecosystems, with the objective of promoting behavioral changes that mitigate pollution. The methodology used was qualitative, which allowed to understand from a social approach the problem of water pollution in the mentioned ravines, considering three stages, the first was the application of semi-structured interviews; the second consisted of the use of community mapping and the third stage, a participatory action activity was carried out (work or cleaning of the Ahuatlan ravine to know the involvement of the community in actions to mitigate water pollution in these bodies of water). The findings indicate that pollution is a multifactorial problem, attributed to both the actions of the inhabitants and the lack of commitment of the institutions. Scarcity of resources and lack of staff training were identified as additional obstacles. In conclusion, the problem of water pollution in the ravines is a multifactorial problem that requires comprehensive solutions. Collaboration between different actors and strong political will are essential.

Key words: Environmental perception, ravines, water contamination.

REFERENCIAS

- Alvarado, C. (2015). *Regulación de barrancas urbanizadas en Cuernavaca*. *Pensamiento Universitario*. https://www.researchgate.net/publication/304580038_Regulacion_de_barrancas_urbanizadas_en_Cuernavaca
- Arango Ruiz, A. (2013). *Crisis mundial del agua*. *Producción + Limpia*, 8(2), 7-8. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552013000200001&lng=en&tlng=es
- Arriola, L., et al. (2021). *Cuantificación de la visibilidad del paisaje en las barrancas de Cuernavaca, Morelos - México*. *Revista Colombiana de Geografía*, 31(1), 88- [página final]. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v31n1/2256-5442-rcdg-31-01-88.pdf>
- Boris Graizbord, (1999). *Planeación urbana, participación ciudadana y cambio social*. Economía, Social y Territorio, ____El Colegio Mexiquense, A.C. México, <https://www.redalyc.org/pdf/111/11100505.pdf>
- Calleja, A. &. (2015). *Regulación de barrancas urbanizadas en Cuernavaca*. Inventivo UAEM: Recuperado de [http://inventivo.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/251/301#:~:text=Seg%C3%BAAn%20datos%20recogidos%20por%20Alvarado,zona%20onorponente%20\(figura%201\).](http://inventivo.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/251/301#:~:text=Seg%C3%BAAn%20datos%20recogidos%20por%20Alvarado,zona%20onorponente%20(figura%201).)
- Casas, E. A. (2019). *Sobre contaminación ambiental y actitudes en estudiantes universitarios*, *RIE*. Recuperado de <https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/46#:~:text=La%20percepci%C3%B3n%20ambiental%20implica%20un,hacia%20las%20peculiaridades%20del%20ambiente>
- Cohen. (2006). *Urbanización en los países en desarrollo: tendencias actuales, proyecciones futuras y desafíos clave para la sostenibilidad*. Tecnología en la Sociedad: Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X05000588>
- CONAGUA. (2021 - 2024). *Programa Hídrico IV BALSAS 2021 - 2024*. CONAGUA, GOBIERNO DE MÉXICO: Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/779165/PHR-_Balsas_231122.pdf
- Dávila et al, J. (2011). *revista de cultura científica*. Recuperado de Ciencias: <https://www.revistacienciasunam.com/pt/145-revistas/revista-ciencias-107-108/1171-la-problem%C3%A1tica-ambiental-en-la-barranca-de-guadalupe-y-la-percepci%C3%B3n-de-sus-habitantes.html>
- De Jesús, A. (2021). *LOS FACTORES SOCIALES Y AMBIENTALES QUE AFECTAN LA CONSERVACIÓN DE LA BARRANCA DE CHALCHIHUAPAN*. Recuperado de TESIS: <http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/1670/PELAPL09T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Desarrollo Sostenible y Educación. (s.f.). *Desarrollo sostenible y educación*. Obtenido de UNA VISIÓN GENERAL DE LA RELACIÓN DEL HOMBRE CON LA: Recuperado de <http://repiica.iica.int/DOCS/B0540E/B0540E.PDF>
- Diputados, C. d. (s.f.). *LXII Legislatura*. Recuperado de cámara de diputados :http://www3.diputados.gob.mx/camara/001_diputados/012_comisiona_slxii/01_ordinarias/002_agua_potable_y_saneamiento/13_marco_juridico/01_constitucion_politica_de_los_estados_unidos_mexicanos#:~:text=Art%C3%ADculo%204.&text=Toda%20per_sona%20tiene%20derecho%2
- El Colegio de Morelos. (2018). *Plan para el Manejo Integral del Sistema de Barrancas*. Recuperado de: <https://elcolegiodemorelos.edu.mx/wp-content/uploads/2018/10/PMISBNM.pdf>
- Fernández, Y. (2008). *¿Por qué estudiar las percepciones ambientales?* Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas: *SCIELO*. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S16655652008000100006#:~:text=Las%20percepciones%20ambientales%20son%20entendidas,el%20ambiente%20que%20lo%20rodea.
- Figari M, Pereira D. Mapeo. (2020). *Mapeo de actores herramienta para la acción: la experiencia de la Mesa de Desarrollo Rural de Tacuarembó*. Recuperado de <http://www.scielo.edu.uy/pdf/agro/v24nspe/2301-1548-agro-24-nspe-e349.pdf>
- Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid, España: Ediciones Morata. Recuperado de [https://investigaliacr.com/investigacion/entrevistas-semiestructuradas-en-investigacion-cualitativa-entrevista-focalizada-y-entrevista-semiestandarizada/#:~:text=Sheele%20y%20Groeben%20\(1988\)%20proponen,sobre%20el%20asunto%20en%20estudio.](https://investigaliacr.com/investigacion/entrevistas-semiestructuradas-en-investigacion-cualitativa-entrevista-focalizada-y-entrevista-semiestandarizada/#:~:text=Sheele%20y%20Groeben%20(1988)%20proponen,sobre%20el%20asunto%20en%20estudio.)

- Gobierno Municipal de Cuernavaca. (2022). *Realizan jornadas de limpieza de barrancas y puntos críticos de inundaciones en Cuernavaca*. Gobierno Municipal 2022-2024. <https://cuernavaca.gob.mx/?p=10950>
- González, J. (2019). *Barrancas de Morelos. Estrategia de Investigación*. <https://www.barrancasdemorelos.mx/img/pdf/EstrategiadelInvestigacion.pdf>
- Guzmán, N. (2019). *Las Barrancas de Cuernavaca, Morelos, una mirada desde los actores*. La Barranca de Chalchihuapan. Recuperado de pdf
- Guzmán, N. (2016). *PLAN DE RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA BARRANCA CHALCHIHUAPAN*, Construcción de acuerdos para recuperación ecológica de la barranca Chalchihuapan. <http://obum.zmCuernavaca.morelos.gob.mx/metadata/morelos/biodiversidad/chalchihuapan/Primer%20informe.pdf>
- Hernández et al. (2020). *Guía de mapeo comunitario*. Sembrando Cultura Ambiental A.C: Recuperado de https://controlatugobierno.com/wp-content/uploads/2018/07/Gu%C3%ADa-Mapeo_y_Cartograf%C3%ADa_CTG_SECUAM.pdf
- Las barrancas como elementos de valor urbano-ambiental. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/391/7/A7.pdf>
- Mendoza, A. (2016). *Acción Colectiva – Cuenca del Río Apatlaco del Estado de Morelos*. Cuernavaca, Morelos, México.
- Menchaca Dávila, M. del S., & Alvarado Michi, E. L. (2011). *Efectos antropogénicos provocados por los usuarios del agua en la microcuenca del Río Pixquiac*. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 1 2(spe1), 85-96. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342011000700007&lng=es&tlng=es
- Morelos, E. (2020). *Explora Morelos. Tetela del Monte*. <https://exploramorelos.com/tetela-del-monte/>
- Moser, G. (2014). *Psicología Ambiental*. Bogotá: ECOE ediciones.
- PAOT. (s/f). *Barrancas de la Ciudad de México* https://paot.org.mx/micrositios/sabias_que/BARRANCAS/index.html
- Rodríguez, J. L., et al. (2019). *Relación ser humano-naturaleza: Desarrollo, adaptabilidad y posicionamiento hacia la búsqueda de bienestar subjetivo*. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(2), 315-328. <https://www.redalyc.org/journal/837/83762317002/html/>
- Rodríguez & Guzmán (2017). *El manejo del agua e interacciones cooperantes de los usuarios de la Barranca Chalchihuapan en el norte de Cuernavaca, Morelos, México*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722014000100004
- Roth, E. (2000). *Psicología ambiental: interfase entre conducta y naturaleza*. *Revista Ciencia y Cultura*. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-33232000000200007
- SEMARNAT. (2013 - 2014). *El Medio Ambiente en México*. Aguas residuales. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_resumen14/06_agua/6_2_3.html
- Rodríguez-López. (2013). *El manejo del agua e interacciones cooperantes de los usuarios de la Barranca Chalchihuapan en el norte de Cuernavaca, Morelos, México*. *Estudios Sociales (Hermosillo)*, 22(44), 189-212. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722014000100004
- Tapia U. M. (2015) *Cuernavaca: formación ciudadana y ambiental en la escuela y en la acción ciudadana*. *PAG*. 41 https://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/crim-unam/20170505031417/pdf_496.pdf
- Terrón, E. (2013). *Hacia una educación ambiental crítica* México. Horizontes educativos.
- UNESCO. (s.f.). *Abordar la problemática de la calidad y la contaminación del agua en el marco de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)*. UNESCO. <https://es.unesco.org/themes/garantizar-suministro-agua/hidrologia/escasez-calidad/calidad-contaminacion>
- Valera, S. (s.f.). *Psicología ambiental, principios básicos*. Recuperado de Universidad de Barcelona: http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/unidad-2-tema-4-6-b
- Vargas, M. (1994). *La percepción*. *Redalyc*, 747, 113-135. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/747/74711353004.pdf>

Recebido: 23/10/2024

Aprovado: 30/11/2024

DOI: 10.3895/rts.v20n62.19352

Como citar:

ALBARRAN, Karen Paola Salas; ÁVILA, Maria Eugenia Gonzalez. Percepción ambiental de la contaminación hídrica de comunidades de las barrancas: Chalchihuapan y Ahuatlán, Cuernavaca, Morelos; México.. **Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 20, n. 62, p. 91-110, out./dez., 2024. Disponível em:

10.3895/rts.v20n62.19352

Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autorial: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

