



Región y sociedad

ISSN: 1870-3925

ISSN: 2448-4849

El Colegio de Sonora

González Ávila, María Eugenia; Vera López, Juana Isabel; Hernández Solorzano, Sergio
Estudio de la percepción ambiental geográfica de la contaminación de un arroyo urbano, Tonalá, Chiapas
Región y sociedad, vol. 33, e1510, 2021

El Colegio de Sonora

DOI: <https://doi.org/10.22198/rys2021/33/1510>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10266174032>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

UAEM
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Estudio de la percepción ambiental geográfica de la contaminación de un arroyo urbano, Tonalá, Chiapas

Study of the Geographical Environmental Perception of the Pollution of an Urban Stream, Tonalá, Chiapas

María Eugenia González Ávila*  <https://orcid.org/0000-0002-5925-0704>

Juana Isabel Vera López**  <https://orcid.org/0000-0002-3774-6653>

Sergio Hernández Solorzano***  <https://orcid.org/0000-0003-4782-0412>

Resumen

Objetivo: estudiar la percepción ambiental de la contaminación del arroyo urbano El Riito, localizado en Tonalá, Chiapas, y la problemática entre dos comunidades que viven en torno a él. Metodología: se analizó información de tipo cuantitativo y cualitativo de los habitantes que han vivido alrededor del arroyo durante rangos de entre 13 y 23 años de residencia. Resultados: se demostró que el espacio y el tiempo de residencia influyen en la percepción de los pobladores sobre la contaminación; también la falta de participación y desvinculación institucional para remediar el problema en dicha microcuenca. Limitaciones: el sismo que ocurrió en octubre de 2017 pudo influir en la baja participación de los funcionarios públicos locales y de algunos ciudadanos en las entrevistas. Valor: la investigación aporta información sobre la interacción social en torno al arroyo urbano, la percepción de la calidad del agua y sus efectos en la salud. Además, se propone el concepto de *arroyo urbano* aplicado a una zona poco estudiada de Chiapas. Conclusión: la percepción de la contaminación es diferente entre las poblaciones de Tonalá y Paredón, lo que se relaciona con el tiempo de residencia y la cercanía al arroyo, a lo cual se suma la desvinculación entre los gestores del agua y la población de la microcuenca.

Palabras clave: percepción ambiental; arroyo urbano; contaminación; agua; Chiapas.

Cómo citar: González Ávila M. E., Vera López, J. I., y Hernández Solorzano, S. (2021). Estudio de la percepción ambiental geográfica de la contaminación de un arroyo urbano, Tonalá, Chiapas. *región y sociedad*, 33, e1510. doi: 10.22198/rys2021/33/1510

* Autora para correspondencia. El Colegio de la Frontera Norte, sede Monterrey, Departamento de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Técnicos 277, Col. Tecnológico, C. P. 64700, Monterrey, Nuevo León, México. Correo electrónico: megamar@colef.mx

** El Colegio de la Frontera Norte, sede Mexicali, Departamento de Estudios de Administración Pública. Jardín de la Alegría 2234, Hega, C. P. 21220, Mexicali, Baja California, México. Correo electrónico: jvera@colef.mx

*** Consultor independiente. Av. Fundidora Núm. 501, Colonia Obrera, C. P. 64010, (dentro de Cintermex, local 003) Grupo Energéticos. Monterrey, Nuevo León, México. Correos electrónicos: solorzano_9227@hotmail.com; biol.solorzano@gmail.com

Recibido: 18 de junio de 2021
Reevaluado: 20 de octubre de 2021
Aceptado: 22 de noviembre de 2021
Liberado: 29 de diciembre de 2021



Esta obra está protegida bajo una Licencia
Creative Commons Atribución-No Comercial
4.0 Internacional.

Introducción

Varios autores (Calixto y Herrera, 2010; Kant, 2003; López, 2012; Moyano, Pañagua y Lafuente, 2009) y disciplinas han empleado el término *percepción*, sobre todo en este siglo, debido al incremento del interés por parte de la sociedad y de la política pública para detectar problemas que afectan a los habitantes de un lugar específico y proponer soluciones. Tales problemas son ambientales, sociales, económicos y políticos. De hecho, desde la época de Descartes, la idea de *percepción espacial* se consideró entre las cosas que un individuo detecta en su entorno, y se le denominó *percepción sensible* cuando en ella intervienen el cuerpo y la mente del individuo (Benítez, 1998).

A mediados del siglo XX, varias disciplinas abordaron el concepto de percepción, sobre todo la psicología. Surgieron corrientes filosóficas, como la de Gehlen en 1987, que desde una visión antropológico-biológica describió “la estructura simbólica de la percepción” en su obra *El hombre. Su naturaleza y su lugar en el mundo*. El filósofo explica que la percepción del ser humano está ligada al intercambio de información y a la vinculación con el mundo, que incluyen factores como la acción, el lenguaje y el pensamiento (Gehlen, 1987).

Otra corriente fue la de Merleau-Ponty (1975). En *Fenomenología de la percepción* aporta una serie de juicios sobre la realidad de los objetos e integra los conceptos de tiempo y espacio, abriendo un diálogo entre la fenología pura y la psicología, el psicoanálisis, la literatura, la neurología, la biología, la física y las artes. La percepción de un individuo sobre el futuro es parte de lo observado en el pasado y de las nuevas experiencias del presente, debido a su memoria, a su atención y anticipación al evento (Merleau-Ponty, 1975).

Por su parte, Warnock (1974) señala que la percepción es parte de la filosofía e indica que existía un consenso del término como un ejercicio de los sentidos humanos que contribuye al conocimiento. En cambio, Kant (2003) propone las sensaciones como un elemento empírico de los objetos que incluye el conocimiento adquirido.

La neurofisiología y la psicología aportaron un toque ambiental al concepto de percepción a partir de la teoría del conocimiento de Guirao (1980) y Kearney (1994). Por otra parte, Corbella (1994) afirma que la percepción de un sujeto extrae de forma automática e inconsciente la información del medioambiente, mientras que Pidgeon (1998) indica que determina juicios, decisiones y conductas que tienen incluso consecuencias reales.

Por su parte, Calixto y Herrera (2010), desde la educación ambiental, sugieren que la percepción es la respuesta ante algún cambio o diferencia en el ambiente que pueda sentirse u observarse, y que su finalidad es obtener conocimiento de los objetos y eventos externos a través de los sentidos; es decir, es la respuesta ante un estímulo físico que han detectado los sentidos desde el momento en que éste se produce.

En el mismo orden de ideas, López (2012) dice que la percepción surge de la imperiosa necesidad del ser humano para desarrollarse en un determinado ambiente y hacer frente a los riesgos o problemas que surgen en su vida y que, al mismo tiempo, permite al individuo obtener información de su entorno para

sobrevivir. Así, surgen las conceptualizaciones de la percepción y, entre ellas, la ambiental, la geográfica-cultural, la interdisciplinaria y la que analiza el contexto histórico y sociológico de las percepciones ambientales (Guirao, 1980; Heathcote, 1980; Warnock, 1974).

Por tal motivo, se consideró integrar a la percepción ambiental el tema geográfico, que aporta un enfoque cuantitativo (espacial y temporal) y que se complementa con el uso de las áreas geoestadísticas básicas (AGEB), que es la unidad de gestión básica representada por la microcuenca.¹ En este caso, en el arroyo El Riito, ubicado en Tonalá, Chiapas, hay serios problemas de contaminación hídrica, tal como refieren Graniel y Carrillo (2006), la Comisión Estatal del Agua y Saneamiento (CEAS, 2007), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2009) y Hernández (2018). En este último se fundamenta la presente investigación.

Marco teórico de la percepción ambiental con enfoque geográfico (PAEG)

Uno de los primeros conocimientos que recibe el ser humano es a través de la percepción de su entorno mediante los órganos sensoriales: olfato, vista y tacto. Por consiguiente, cuando el individuo le da un significado a lo que detectan sus sentidos, éste se transforma en percepción (Sescovich, 2003, p. 12). Este concepto de percepción evolucionó debido a las aportaciones científicas de la psicología, la antropología, la filosofía y las artes, entre otras disciplinas. La psicología define la percepción como el proceso cognitivo de la conciencia que logra el reconocimiento, la interpretación y la significación del entorno para elaborar juicios sobre el ambiente físico y social (Vargas, 1995). Conroy (2002) y Stea y Downs (2003) sostienen que la percepción psicológica del ambiente se relaciona con la respuesta cognitiva del individuo ante éste.

Por otro lado, el enfoque antropobiológico de la corriente filosófica de Gehlen (1987) desarrolló el concepto de estructura simbólica del movimiento en la percepción, mediante el cual el autor explica que el ser humano, a partir de detectar una situación, actúa de manera impulsiva. Sus instintos están reducidos, pero no su conocimiento y experiencias del mundo, contrario a otros organismos, que responden en seguida a una situación de excitabilidad externa, sin haber tenido una experiencia previa, sin ensayo ni error, lo cual se relaciona con la conservación de la especie (Gehlen, 1987). En otras palabras, afirma que la percepción es simbólica y plástica con receptividad sensorial de nuestros movimientos y con una limitada apertura al mundo.

Otro enfoque de la antropología convencional define la percepción como la vivencia del individuo con características cualitativas sobre las circunstancias del entorno. Al mismo tiempo es una referencia a los sistemas culturales e ideo-

¹ *Diario Oficial de la Federación* (DOF, 2020a). Ley de Aguas Nacionales, Art. 3 XVI. "La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuenca y estas últimas están integradas por microcuenca."

lógicos específicos reconstruidos por el grupo social, lo cual produce evidencia de la realidad, es decir, del ambiente (Vargas, 1995, p. 1). Lazos y Paré (2000) retomaron esta acepción e incluyeron factores que influyen en el proceso perceptivo: la densidad y el tamaño de la población, así como variables externas, como el sistema educativo, los medios de comunicación, los patrones de consumo y la incidencia de las religiones, entre otras.

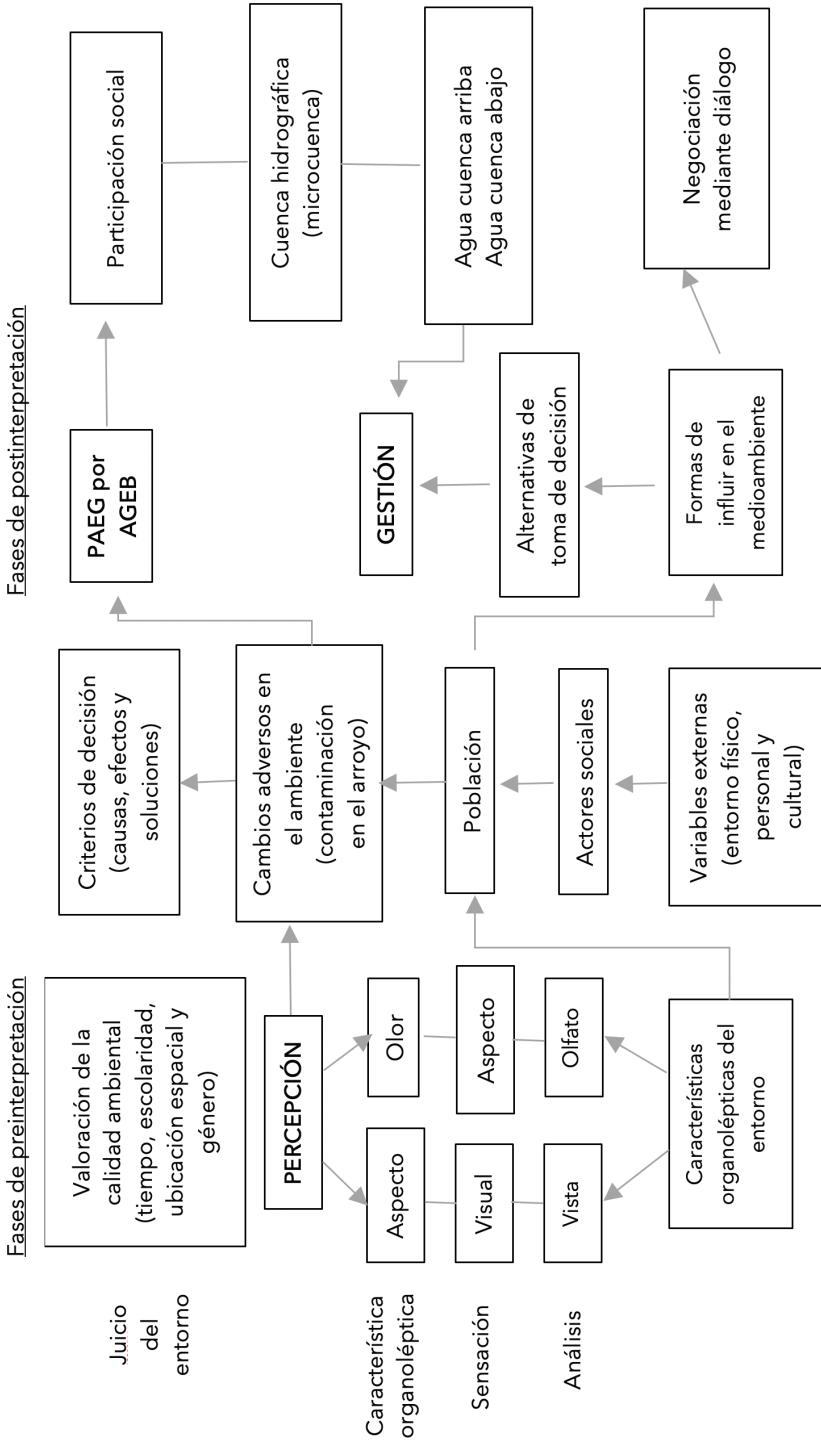
Otra corriente filosófica propone la fenomenología de la percepción que desarrolló Merleau-Ponty (1975). Complementada a través del concepto de Gehlen (1987), considera que la motricidad del individuo implica espacio. Además, aporta una serie de juicios sobre la realidad de los objetos que, integrando tiempo y espacio, permite la vinculación entre las ciencias que estudian climatología y los ciclos biológicos de los seres vivos, con las ciencias de la salud, las ciencias exactas y las artes. Dicha corriente de percepción afirma que el individuo del futuro es parte de lo observado en el pasado y de las nuevas experiencias del presente, lo cual es el resultado de la capacidad de memoria del sujeto y de su atención a un evento ya experimentado.

Años más tarde, Moyano, Paniagua y Lafuente (2009) sugirieron que la percepción social del ambiente se da por la relación entre el ser humano y su entorno natural, lo que contribuye a su conservación. Un ejemplo de ello lo reportan Olmos, González y Contreras (2013), aludiendo a la manera de percibir y medir la valoración subjetiva que realizan las personas, grupos o comunidades humanas sobre el sentido de los cambios de su entorno social, económico y ambiental. Esto permite modificar el comportamiento humano sobre el uso y la apropiación de los recursos naturales. Por su parte, Benez, Kauffer y Álvarez (2010), en un estudio sobre la percepción de una cuenca en Chiapas, detectaron que la calidad del agua de las comunidades es heterogénea, e interpretaron que la interconexión y la complejidad entre las dimensiones del entorno están influidas por la cosmovisión sobre el recurso hídrico y la apropiación de la población del agua en la cuenca.

Así, el concepto de PAEG, abordado en este trabajo, se caracteriza por el acto de decisión sobre el medioambiente con base en la psicología y la antropología (Capel, 1973), y se ha complementado con la propuesta de Merleau-Ponty (1975) en relación con los factores de espacio y tiempo, que influyen en el sujeto cuando percibe una situación, actúa o reacciona respecto del arroyo urbano contaminado en microcuenca. Tal acción llevó a una propuesta teórica y metodológica que se consideró en dos fases: en primera instancia, se hizo una preinterpretación a partir de la visita inicial a la zona de estudio desde la percepción sensorial (visual, olfativa y táctil) del arroyo, así como la consulta de información sociodemográfica disponible de las comunidades (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2010a y 2010b). En segunda instancia, se realizó una postevaluación que permitió explicar los resultados de las encuestas que se seleccionaron según las AGEB y de las entrevistas aplicadas en el área de estudio (véase figura 1).

Un punto importante que hay que enfatizar cuando se estudia la percepción con enfoque geográfico, es que delimita el entorno y acentúa el análisis de éste desde una visión holística. Además, introduce al individuo en el proceso de

Figura 1. Esquema del marco teórico-conceptual de la investigación



Fuente: elaboración propia a partir del concepto de López (2012).

definición de su espacio (Valera, 2002). Por otra parte, incorpora aportaciones teóricas sobre el entorno ambiental, como la teoría funcionalista de Brunswick (1956), la teoría ecológica de Gibson (1980) y el enfoque transaccional de la percepción de Ames (1951), es decir, la transacción-diálogo entre el individuo y su ambiente.

Bajo las premisas anteriores, el trabajo de PAEG integró el espacio absoluto y relativo de la realidad ambiental, es decir, una metodología mixta con aspectos cuantitativos y cualitativos que, de acuerdo con Creswell (2008), permite la aplicación de ésta como estrategia exploratoria de investigación. De este modo, se integró el enfoque de Ames (1951), según el cual la percepción es una transacción entre las personas y el medioambiente; que parte de los sentidos y que es un arreglo entre los principios adquiridos del individuo durante su experiencia ambiental, lo cual resulta útil en temas relacionados con la contaminación de ríos o arroyos urbanos, como es el caso de este trabajo.

Por último, hay que señalar que la PAEG incluye aspectos de planeación en el manejo de recursos naturales (Bonnes, Carrus, Bonaiuto, Fornara y Passafaro, 2004) y subraya la importancia de la educación ambiental como una vía para que la gente adquiera conciencia sobre el área y el entorno natural que habita. Para ello, detecta los saberes colectivos en relación con su pasado y su futuro cercano, tradiciones, competencias, estructura productiva, patrimonio cultural y recursos materiales, con el fin de planificar los espacios urbanos (Millán, 2004, p. 135). La PAEG se complementa con las propuestas de Lynch (1960), Merleau-Ponty (1975) y Bailly (1984) sobre la unión sujeto-objeto; es decir, incluye las representaciones que hacen los individuos sobre los objetos, el espacio y el tiempo, así como la evaluación de la concepción independiente de los grupos con algunas similitudes.

Marco legal y concepto de arroyo urbano

Un término empleado en este trabajo es el de *arroyo urbano*. Por eso es importante aclarar que este concepto no está definido en la Ley de Aguas Nacionales (LAN) (*Diario Oficial de la Federación* [DOF], 2020a) ni en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEPA) (DOF, 2018a) ni en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) (DOF, 2020b).

Por otro lado, en 1998 se declaró “propiedad de la nación a los manantiales innominados 1, 2, 3, 4 y 5 y Amatillo que aportan agua al Arroyo El Riito, del Municipio Tonalá, Chiapas” (DOF, 2018b) y, por ende, competencia de la CONAGUA. Sin embargo, en el DOF (2018b) no se define a El Riito como arroyo urbano; sólo se describe el espacio geográfico del municipio de Tonalá, Chiapas. Lo anterior llevó a proponer el concepto de *arroyo urbano*, considerando las aportaciones de Guerrero (2011), quien define los arroyos como corrientes naturales de agua con escaso caudal. Por su parte, Mendoza-Bohne (2018) indica que son corrientes perennes que forman ramales de agua desprendidos de otro principal y que su función básica es proveer agua limpia para beber, bañarse, cocinar,

lavar la ropa, alimentar animales domésticos y de carga. De ahí la importancia de no estar contaminados. Hernández (2018) los define como:

Corriente de agua superficial de tipo intermitente que atraviesa o rodea una ciudad [...] y cuya afectación o contaminación está determinada por las actividades productivas (industrias, comercios [...]) propias de una ciudad, y aquellos vertidos como descargas domiciliarias y residuos sólidos generados por la población que, al transformarse, son focos y fuente de enfermedades para los seres humanos y especies naturales. (p. 16)

La propuesta conceptual de arroyo urbano permite, por un lado, considerar que este afluente sea incluido en las leyes y reglamentos de la CONAGUA; así mismo que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) lo protejan y sancionen u obliguen a mitigar los impactos que causa la ciudadanía o la autoridad competente. Y, por otro lado, que la percepción de la calidad del agua de estos arroyos sea un indicador de la dinámica de desarrollo de la ciudad y de las prácticas sociales que causan su deterioro. Por último, define las condiciones socio-urbanas del lugar, como indica Mendoza-Bohne (2018).

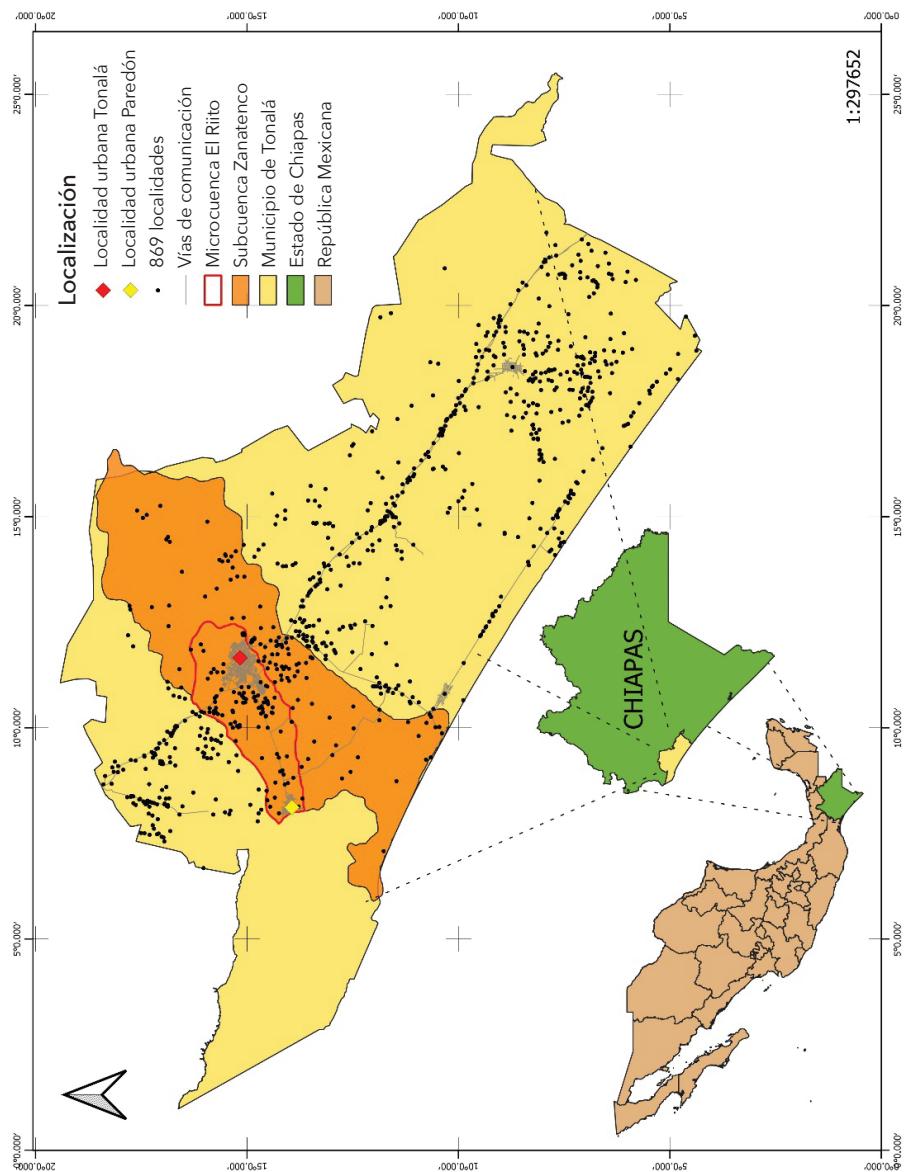
Contexto del área de estudio

La zona de estudio se ubica en la microcuenca El Riito, al suroeste del estado de Chiapas, en el municipio de Tonalá, y en la costa del istmo del estado (Instituto de Historia Natural y Ecología [IHNE], 2004) (véase figura 2). Dicha microcuenca comprende una superficie de 76.45 kilómetros cuadrados (km²), que representa más o menos 4.32% del área del municipio (Hernández, 2018). El Riito tiene una longitud de cauce de 23.7 km. Nace en las pendientes de la Sierra Madre de Chiapas a 622 metros sobre el nivel del mar (msnm) y desemboca, junto con otros tributarios, en laguna del Mar Muerto y en el humedal de éste, ubicados en la localidad de Paredón (Arellano-Monterrosas y Ruiz-Meza, 2019). El arroyo del que se trata atraviesa las comunidades de estudio Tonalá y Paredón, localizadas, aquella en la parte alta y ésta en la parte baja de la microcuenca, y forman parte del municipio de Tonalá, el cual cuenta con 1 570 comunidades. De entre éstas, se eligieron Tonalá y Paredón por ser las que tienen mayor población: 35 322 habitantes y 6 126 habitantes, respectivamente (INEGI, 2010a).²

En la microcuenca hay 54 aprovechamientos superficiales, 53 subterráneos y cuatro permisos de descarga de aguas residuales sobre el arroyo El Riito, con un volumen promedio de descarga anual de 450 934.18 metros cúbicos (m³), de las cuales se desconoce su calidad, según se asienta en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) (CONAGUA, 2015).

² Es importante mencionar que a pesar de la existencia de la Encuesta Intercensal (EIC) de 2015, se optó por utilizar el Censo de Población y Vivienda de 2010, debido a que en 2015 los datos no se desagregaban a escala de comunidad, por lo que fue necesario actualizar la información.

Figura 2. Microcuenca El Rito y las localidades de estudio: Tonalá y Paredón



Fuente: elaborado por Hernández (2018, p. 22).

Cabe indicar que desde 2007 el CEAS reconoció el grave problema de contaminación que sufrían los arroyos El Riito y El Borbollón, debido a la descarga de aguas residuales directas que vierte a lo largo de su trayectoria la población de Tonalá y que desembocan en la laguna del Mar Muerto. Tal hecho llevó a la CEAS (2007) a la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en la parte baja de la localidad. Sin embargo, hasta hoy día el problema de contaminación del arroyo El Riito no se ha resuelto. Así lo reporta Peña (2019, p. 70): las principales fuentes de contaminación del arroyo son los tiraderos de basura a cielo abierto, las descargas domiciliarias, la descarga mixta (pluvial y residual) y el escurrimiento agrícola, entre otras.

En cuanto al suelo y la vegetación, 7.65% de la superficie cuenta con una cubierta vegetal natural, mientras que en 92.35% restante se han desarrollado asentamientos urbanos, pastizales cultivados, agricultura de temporal y cultivo de frutas (INEGI, 2015a).

El municipio de Tonalá registra un grado de marginación bajo y un rezago social medio. En cambio, en la localidad de Paredón prevalece un grado de marginación alto, aunque el rezago social es bajo. Tonalá es la tercera ciudad de mayor importancia del estado. Sus principales actividades económicas son la ganadería, la agricultura y la pesca. En términos sociodemográficos, cuenta con una población de 35 322 habitantes, conformada por 49.3% de hombres y 50.7% de mujeres. La edad promedio de sus habitantes es de 27 años. En lo que respecta al nivel educativo, 56.9% tiene educación básica, 21.2% educación media superior y 11.8% educación superior. En cuanto a los servicios, 2.26% de la población no tiene acceso al sistema de alcantarillado, 6.89% no está conectado a la red de suministro de agua y 2.34% no cuenta con baño propio (INEGI, 2010b).

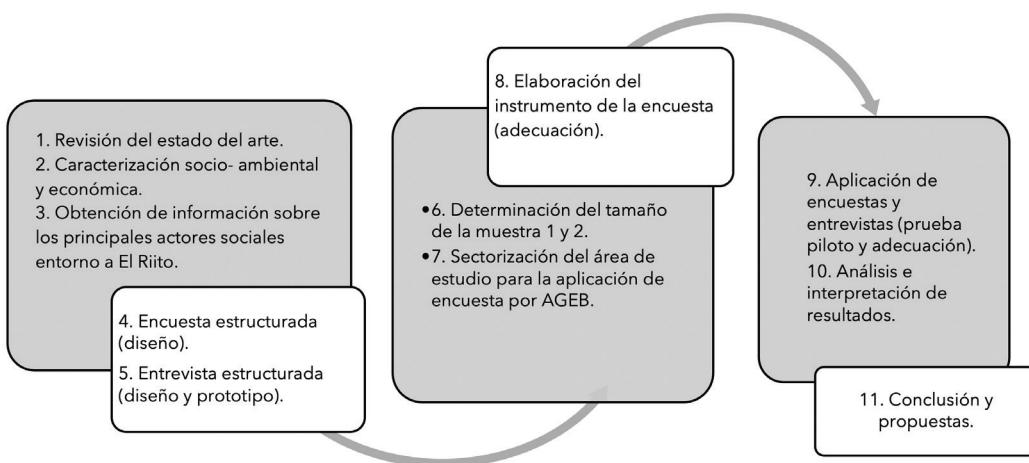
Paredón tiene una población de 6 126 habitantes dedicados a la pesca de autoconsumo y al turismo de baja escala. Su principal atractivo son las playas y la pesca en la bahía (Plan de Desarrollo Municipal de Tonalá, 2018-2021). La población económicamente activa de la microcuenca se conformó por 71.3% de hombres y 28.7% de mujeres, mientras que la población no activa en esos términos es de 51.3% y se dedica a los quehaceres del hogar. Hay 30.8% de estudiantes y 7.9% de jubilados o personas con problemas físicos o mentales o que se dedican a otra actividad (INEGI, 2010a). El número de viviendas es de 23 721, con un promedio de ocupantes de 3.8, y por cuarto, de 1.4. Las viviendas que tienen agua entubada representan 47.8%. De éstas, 96.4% cuenta con drenaje en casa, 96.4% con servicio de sanitarios y 96.4% con electricidad (INEGI, 2014).

Material y métodos

La metodología aplicada fue mixta. Se analizó información de tipo cuantitativo (información sociodemográfica y económica) y cualitativo (encuestas y entrevistas) que mostró la forma en que los habitantes de la zona perciben la contaminación del arroyo urbano a partir de su ubicación y de su tiempo de residencia en la microcuenca. Además, se realizó una preevaluación de la zona de estudio para identificar a los actores sociales e institucionales (municipal-

les, estatales y federales) relacionados con la gestión de la calidad del agua. Después esto serviría para realizar las entrevistas sobre la problemática de la contaminación ambiental de El Riito y sobre las acciones ambientales en pro de la mejora de la calidad del agua, lo cual permite vincular a los actores sociales entre sí y recomendar actividades por tipo de competencias. La aplicación de las encuestas se hizo de acuerdo con la cercanía o la lejanía de la AGEBA al cuerpo de agua. En la figura 3 se presenta la ruta crítica de investigación a través de la secuencia del trabajo metodológico que se realizó.

Figura 3. Diagrama de la metodología aplicada a la investigación



Fuente: elaboración propia con base en la revisión del concepto de Jaime y Tinoco-López (2006).

Muestreo por AGEBA y encuestas

El criterio espacial del concepto de PAEG requirió el uso de unidades de muestreo. Para tal efecto, se consideró realizarlo a nivel de las AGEBA.³ Cabe mencionar que las dos localidades en cuestión están integradas por un total de 24 AGEBA urbanas. El INEGI asigna a éstas una clave compuesta por tres números, un guion y un número que va del 0 al 9 o la letra a. Para hacer manejable y entendible dicha clave se normalizó en una escala de 1 a 20 para Tonalá y, en el caso de Paredón, se numeraron de 21 a 25, que son las AGEBA en torno a El Riito. Después se seleccionaron las AGEBA por localidad, que comprendían una población mayor o igual a 1 500 habitantes. De lo anterior se obtuvo una muestra de 13 AGEBA que representarían a la población a la cual se aplicaría la encuesta.

³ AGEBA: "área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas que generalmente va de 1 a 50, delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier rango fácil de identificación en el terreno y cuyo uso de suelo sea principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera" (INEGI, 2010b).

A la población ubicada en las AGEB que se seleccionaron se le aplicó una encuesta cerrada y estructurada del 14 al 17 de diciembre de 2017, cuatro días continuos de trabajo con jornadas de seis horas diarias. El cuestionario consistió en un apartado con datos sociodemográficos para caracterizar la población. Este instrumento recabó información de las personas referente a la AGEB donde viven, al sexo, la edad, al tiempo de residencia, al último grado de escolaridad y a la ocupación. Las preguntas sobre percepción se desarrollaron en tres categorías: 1) percepción del problema y origen (siete preguntas), 2) percepción de los efectos (cuatro preguntas) y 3) percepción de las soluciones (siete preguntas).

Al final del trabajo de campo se procesaron 150 encuestas aplicando una prueba no paramétrica mediante la distribución de Pearson o chi cuadrada y utilizando el *software IBM SPSS* (2014), para lo cual se emplearon dos variables independientes en medidas de escala (localización y tiempo de residencia) y una dependiente en escala nominal (percepción), haciendo un análisis bivariado con tablas de contingencia.

Respecto del análisis de la interrelación entre variables, se aplicó una prueba de hipótesis mediante la técnica de chi cuadrada, basada en la diferencia entre las frecuencias esperadas y las observadas, elevándose al cuadrado dicha diferencia y dividida por la frecuencia esperada (Levin y Rubin, 2004).

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe} \quad (\text{ecuación 1})$$

Donde:

X^2 = Chi cuadrada

Σ = Sumatoria

fo = Frecuencia observada

fe = Frecuencia esperada

Se determinó su grado de libertad (gl) mediante la siguiente fórmula (Levin y Rubin, 2004):

$$N = (N_1 - 1) (N_2 - 1) \quad (\text{ecuación 2})$$

Donde:

N = Número de grado de libertad

N_1 = Número de renglones

N_2 = Número de columnas

Cabe señalar que la muestra se obtuvo mediante muestreo aleatorio simple aplicado en ambas localidades del área de estudio. El tamaño de la muestra se calculó con un margen de error de 8% y un nivel de confianza de 95%, lo cual arrojó una muestra de 150 encuestas aplicadas a la población (véase ecuación 3). Además, se hicieron ajustes metodológicos considerando las limitaciones de los recursos financieros y el tiempo disponible para el desarrollo de la investigación en la zona de estudio.

$$n = \frac{Z^2(P*Q)}{E^2 + \frac{(Z^2(P*Q))}{N}} \quad (\text{ecuación 3})$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza deseado

P= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

Q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

E= Nivel de error dispuesto a cometer

N= Tamaño de la población

Actores institucionales entrevistados

El guion de la entrevista aplicado a los actores institucionales se estructuró mediante 18 preguntas integradas en cuatro secciones: 1) percepción del problema, 2) origen, 3) efectos y 4) soluciones ante la contaminación hídrica (véase figura 1). A la información de estas entrevistas se le aplicó la técnica de análisis de información basada en la narrativa. Hay que indicar que la propuesta del guion se basó en los criterios que describen Benez, Kauffer y Álvarez (2010), Bonnes, Carrus, Bonaiuto, Fornara y Passafaro (2004) y Valera (2002), y los entrevistados fueron funcionarios locales (directores o gerentes) que tenían incidencia en la microcuenca. También se extendieron invitaciones a representantes de PROFEPA, SEMARNAT e Instituto de Educación para Adultos Chiapas (IEAChi).

El muestreo fue de tipo discrecional, lo cual permitió la selección de actores institucionales de distintas esferas de competencia que tenían participación en la conservación de los recursos naturales locales (véase figura 4). De este modo

Figura 4. Actores institucionales entrevistados por ámbitos federal, estatal y municipal de adscripción



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CONAGUA (2009).

fue posible analizar las acciones de prevención y mitigación que se llevaron a cabo en favor de la conservación hídrica de la microcuenca.

Análisis de resultados

A partir de los datos que se obtuvieron de la encuesta, se aplicó un análisis de estadística descriptiva y se obtuvo que 61.30% de la población encuestada eran mujeres y 38.70% hombres. Por grupo de edad, prevaleció el estrato de adultos de entre 38 y 56 años (38.70% de la muestra). De acuerdo con el nivel de escolaridad, se detectaron dos grupos: el primero, de educación básica con kínder-primaria (44.70%); el segundo comprendió los niveles educativos de secundaria, preparatoria y universidad (55.30%).

Se constató que la actividad económica predominante era el comercio (43.30%).⁴ El resto de las actividades (56.3%) fue de tipo administrativo, de apoyo, servicios personales, vigilancia, operadores de maquinaria industrial y choferes, entre otras. A continuación, se presenta, en los apartados del *a* al *e*, los resultados por tipo de percepción que se evaluó.

a) Percepción de la calidad del agua en relación con los factores espaciales y temporales

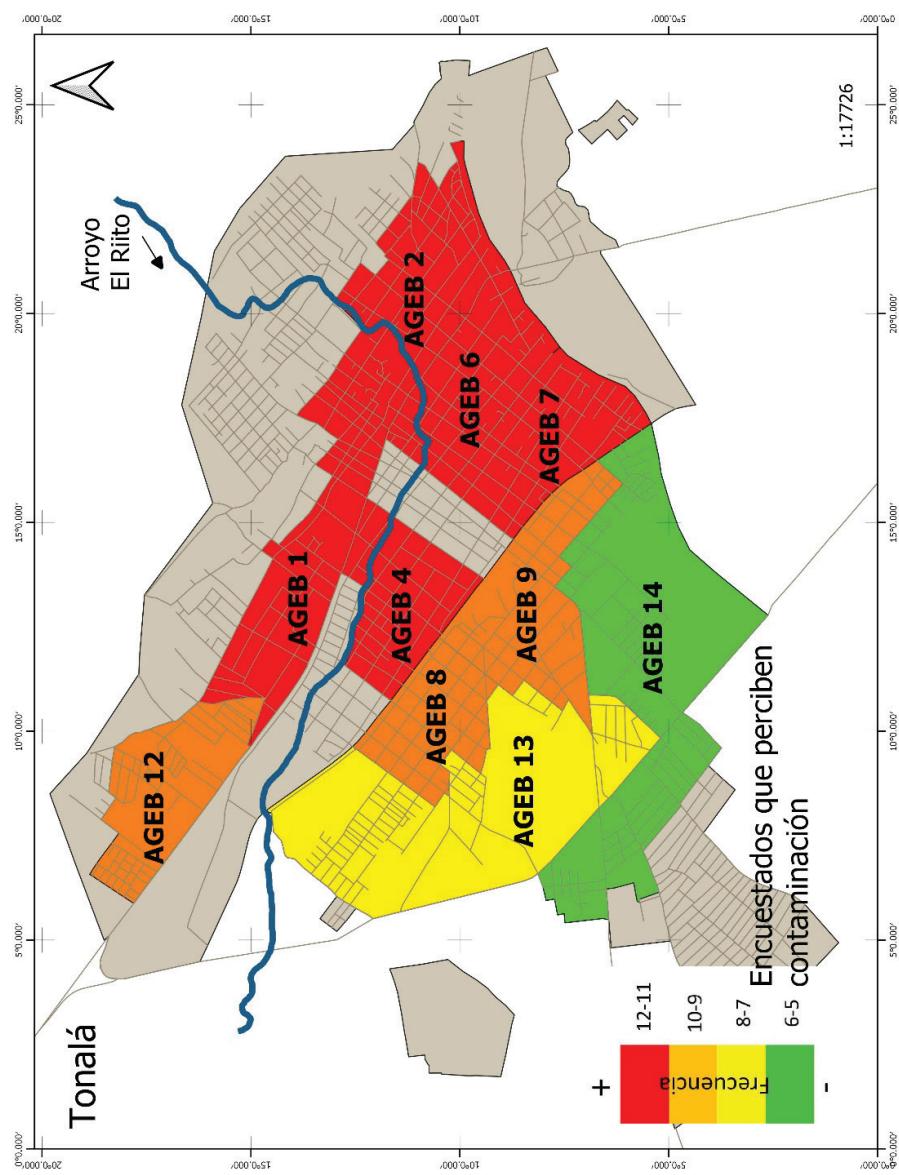
La prueba chi cuadrada y las tablas de contingencia confirmaron la relación entre la percepción social de la contaminación y el factor geográfico, en la que la población de Tonalá proveniente de las AGEB 1, 2, 4, 6 y 7 (véase figura 5), que tienen más cercanía al arroyo urbano, percibían mejor el problema de la contaminación. En cambio, en la localidad de Paredón (AGEB 22) se percibió medianamente la contaminación (véase figura 6). En caso contrario, están las AGEB 13 y 14 de Tonalá, donde la mayoría de la población indicó desconocer la situación ambiental, sobre todo por estar lejos del arroyo urbano (véase figura 5).

Algo semejante a lo referido sucede en la localidad de Paredón, en las AGEB 23 (Zona de color gris, ubicada a la derecha en la figura) (medianamente alejada) y 21 (poco alejada), donde la percepción de contaminación del arroyo El Riito no fue evidente o la gente no detectó el problema (véase figura 6). Esto se debe a que no se autopercibe como parte de éste.

En relación con la percepción de la contaminación hídrica por tiempo de residencia, el grupo de entre 13 y 23 años de residencia (25.30% de la muestra) indicó que la contaminación se debía sobre todo a las actividades sociales y productivas (carnicerías, quesería, mercados y otros servicios) que descargan sus aguas en El Riito (véase figura 7). A lo cual se suma el aumento gradual de este tipo de actividades en los últimos años, lo que coincide con lo que han reportado Galindo, Huapaya, Miñano, Rojas, Merino y Siguas (2012), Valencia, Espinosa, Parra y Peña (2011) y Menchaca, Alvarado, Zapata y Pérez (2015),

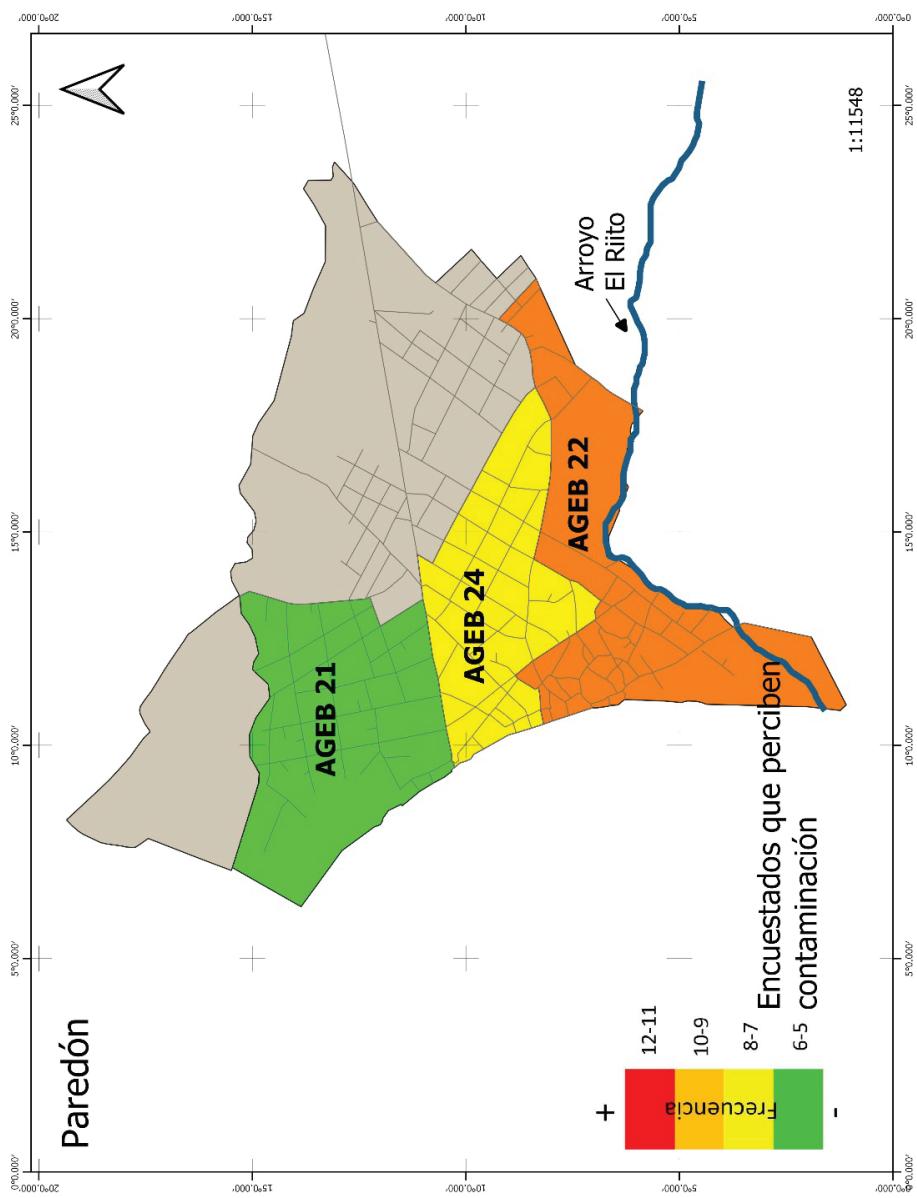
⁴ La utilidad de las AGEB es que es una herramienta primaria para aproximarse a la realidad. Permitieron la contextualización demográfica, social y económica de dos comunidades para contrastarla con los datos estadísticos del INEGI.

Figura 5. Distribución de los casos en que se percibe la contaminación en Tonalá, por AGEB



Fuente: elaborado a partir de Hernández (2018, p. 49).

Figura 6. Distribución de los casos en que se percibe la contaminación en Paredón, por AGEB



Fuente: elaborado a partir de Hernández (2018, p. 49).

quienes abordan el tema de la percepción de la contaminación ambiental en otras zonas similares.

Figura 7. Descarga clandestina en el arroyo urbano El Riito



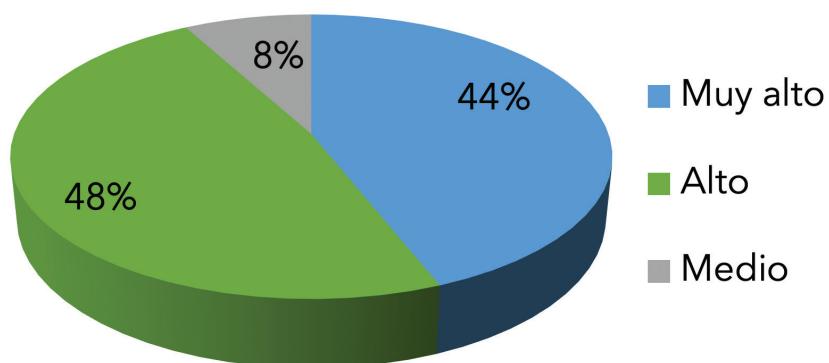
Fuente: material fotográfico de Hernández (2018).

b) Percepción del nivel de contaminación del arroyo urbano

De los encuestados, 48% indicó que el nivel de la contaminación en el arroyo era alto y 44% muy alto (véase figura 8). En cuanto a la percepción sensorial, 29% de los pobladores aceptó que hay un problema debido a que perciben olores fétidos y, por ello, 100% de los encuestados dijo que no usaría el agua para aseo personal ni limpieza del hogar, entre otros usos (véase figura 9).

En lo que respecta a la disposición para las acciones ciudadanas con vías a mejorar la calidad del agua del arroyo, 77.40% (96 casos) de la muestra está *dispuesta a participar en algún programa* para disminuir la contaminación del

Figura 8. Grado de contaminación del agua del arroyo (porcentaje)



Fuente: elaborado a partir de Hernández (2018, p. 54).

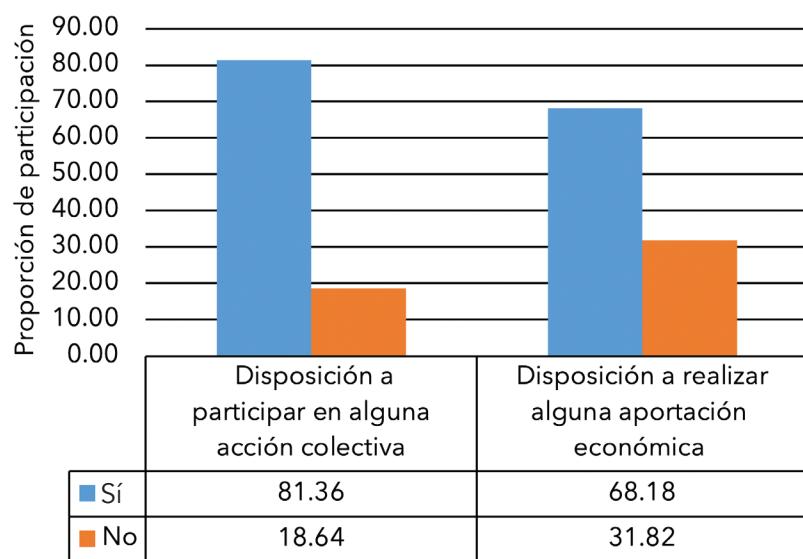
Figura 9. Situación de la contaminación del arroyo urbano El Riito



Fuente: material fotográfico de Hernández (2018).

arroyo, ya sea organizado por asociaciones civiles o por organismos institucionales de carácter ambiental, mientras que 22.60% (28 casos) restante no está dispuesto a contribuir en la solución del problema, lo cual puede atribuirse a factores como su ubicación respecto del arroyo contaminado. Otro resultado fue que, en lo referente a la participación por localidad, tanto en Tonalá como en Paredón prevalece el interés de los habitantes para participar en programas ambientales (véanse figuras 1 y 10). Además, resulta importante mencionar que podría considerarse la perspectiva de género en alguna iniciativa o programa ambiental por parte de la autoridad, ya que 61.30% de las personas encuestadas fueron mujeres, las cuales desempeñan un rol importante en la gestión del agua de la región.

Figura 10. Disposición a realizar acciones para remediar el problema



Fuente: elaborado a partir de Hernández (2018, p. 60).

En cuanto a la aportación económica para mejorar la calidad del agua del arroyo urbano, se observó que 56% de las personas encuestadas (69) está dispuesta a hacer aportaciones económicas y sólo 31% no haría ninguna (véase figura 10). Así mismo, la mayoría de la población de Tonalá tiene la intención de contribuir con cuotas para mejorar la calidad de agua del arroyo, pero en Paredón la gente prefiere aportar un pago para que otras personas realicen acciones que mitiguen la contaminación. Cabe señalar que esta situación coincide con lo que han observado Vázquez-González, González-Ávila y Cortez (2020, p. 80) en un estudio que señala la disposición por parte de la gente de invertir para solucionar el problema de la contaminación hídrica que afecta la zona cafetalera de Chiapas. Ahí se reconoce el problema de la contaminación y la disposición a participar de manera individual en una solución que beneficie y contribuya al bien común. Sin embargo, también se reconoce la debilidad del municipio para solucionar el problema y, por otro lado, se consideran mínimas las acciones que ha realizado la población de la cuenca alta.

c) Percepción de la calidad del agua en relación con la salud poblacional

De acuerdo con lo que ha reportado el REPDA (CONAGUA, 2015), la microcuenca cuenta con 54 aprovechamientos superficiales y mantiene un volumen promedio de extracción anual de 1 754.26 m³, y los 53 aprovechamientos de agua subterránea se distribuyen en toda el área, sobre todo en la cabecera municipal. Además, se tiene registro de cuatro permisos de descarga de aguas residuales, con un volumen promedio anual de 450 934.18 m³, que provienen del alcantarillado municipal. Se desconoce la calidad del agua vertida en el arroyo El Riito (véase tabla 1).

Tabla 1. Características generales de las aguas residuales descargadas en la microcuenca

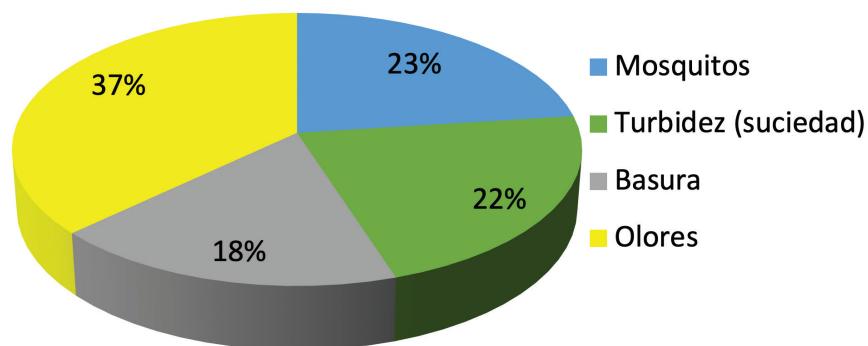
Localidad	Paredón	Tonalá		
Registro	11CHS154980/23 HADA15	11CHS129993/23 HAOC08	11CHS154570/2 3HSDA14	11CHS132364/2 3ESOC08
Tipo de descarga	Público urbano	Municipal	Público urbano	Servicios
Volumen de descarga (m ³ /año)	157 680	1 634 826.40	3 784.32	7 446
Procedencia de la descarga	Alcantarillado municipal	Alcantarillado	Alcantarillado municipal	Lavado de sanitarios, rastro y matanza
Receptor de la descarga	Arroyo El Riito			

Fuente: elaboración propia a partir de datos registrados en el REPDA (2015).

Una de las consecuencias de la contaminación de El Riito se refleja en la salud de la gente que vive cerca de dicho cuerpo de agua. Se preguntó a la

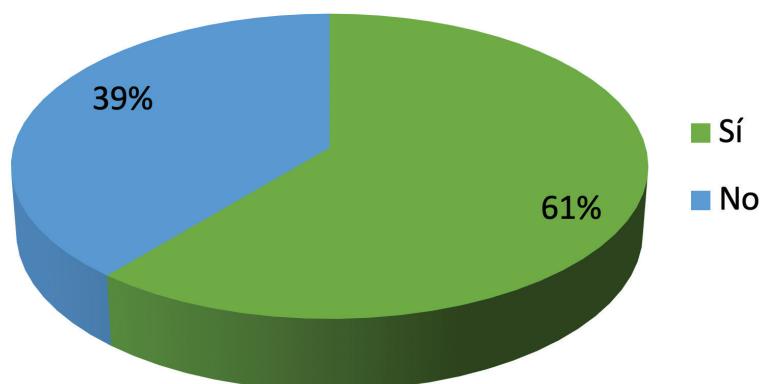
población sobre esos temas, lo cual arrojó que 72% de las personas encuestadas relaciona la contaminación con enfermedades como el dengue, la chikunguña, el zika y la malaria, que transmiten mosquitos que viven en el agua contaminada. Al respecto, la población de Tonalá indicó que hubo 33 casos de enfermedades causadas por mosquitos, mientras que en Paredón sólo hubo 22 casos. Otros factores asociados con la contaminación son los malos olores, el agua turbia y la basura arrojada al arroyo (véanse figuras 7, 9, y 11). De los participantes, 61% manifestó haber presentado algún tipo de enfermedad relacionada con la contaminación del agua del arroyo (véanse figuras 12 y 13).

Figura 11. Significado de *contaminación* de los encuestados



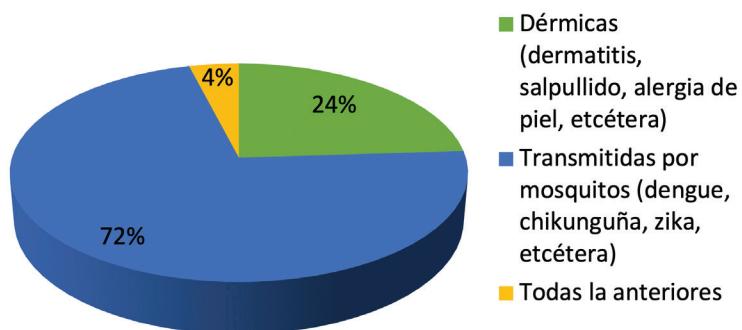
Fuente: elaborado a partir de Hernández (2018, p. 53).

Figura 12. Porcentaje de las personas que presentaron alguna enfermedad asociada con la contaminación del agua



Fuente: elaborado a partir de Hernández (2018, p. 56).

Figura 13. Prevalencia del tipo de enfermedades asociadas con el agua (porcentaje)



Fuente: elaborado a partir de Hernández (2018, p. 56).

Sobre las instituciones que prestan servicios de salud, se detectó que las AGEB 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 y 14) de Tonalá registraron que en promedio 37% de la población contaba con servicio del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); 16%, del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE); 5%, del ISSSTE estatal y 42% del Seguro Popular o del seguro médico Nueva Generación. El rezago en los servicios de salud lo registraron las poblaciones de las AGEB de Paredón, con 53% (AGEB 24), 48% (AGEB 21) y 54% (AGEB 22), que sólo tiene derecho a recibir el Seguro Popular, el cual se ha sustituido por los servicios del Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI), *sólo disponible para Tonalá; es decir, parte de la población está vulnerable por completo ante un evento, como la picadura del mosquito trasmisor de chikunguña.*

d) Percepción institucional de la gestión de la contaminación del arroyo

Respecto de la percepción de los actores institucionales, no fue representativa, ya que sólo se entrevistaron tres servidores públicos de la SEMARNAT Región IX Istmo Costa, del Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas (CCCChis) y del Comité de Cuenca del Río Zanatenco (CCRZ). Dichas personas reconocen el problema de contaminación que afecta a Tonalá y Paredón.

En primer lugar, el representante de CCCChis indicó que hay problemas graves de contaminación hídrica en los municipios Mazatlán y Huixtla, ubicados en la zona costera, y los representantes de SEMARNAT y del CCRZ dijeron que hubo manifestaciones sociales relacionadas con la contaminación del arroyo. Esto llevó a canalizar a los manifestantes al Programa de Empleo Temporal, que desarrolló proyectos de colecta de residuos. Así mismo el municipio recolectó basura, pero no se mencionó que el Instituto Estatal del Agua de Chiapas (IEA-Chi) o el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Municipal (SAPAM) hubieran

hecho alguna acción. Todo lo anterior tuvo lugar, aun cuando los pobladores de Paredón habían bloqueado la carretera que va a la bahía pesquera y al palacio municipal de Tonalá (Hernández, 2018, p. 63).

Así, incluso cuando a las instituciones públicas referidas se les atañen diferentes responsabilidades relacionadas con la problemática de la contaminación hídrica del arroyo, se registra que 100% de las personas entrevistadas coincide en que la mala calidad del agua del arroyo El Riito, que afecta a los habitantes de Tonalá y Paredón, se debe a la deficiente gestión del SAPAM porque sus acciones sólo se han centrado en los programas de recolección de distintos tipos de residuos. En tanto, el representante de CCRZ indicó que no ha recibido peticiones para atender los problemas de contaminación del arroyo.

Hay que señalar que las personas entrevistadas dijeron que los elementos que más afectan la calidad del agua del arroyo son bolsas, botes, llantas y sobre todo las aguas residuales del drenaje municipal vertidas al arroyo desde hace varios años (véase tabla 1). Además, indican que ocurren otras descargas de aguas residuales provenientes de empresas queseras y cárnica ubicadas en la zona y que son éstas las que más han contribuido al deterioro ambiental de la zona.

Respecto de las acciones preventivas y de mitigación del H. Ayuntamiento Municipal de Tonalá (2015), las personas entrevistadas dicen que hubo pláticas ambientales y recolección de basura en la ribera del arroyo, sobre todo por parte de la Secretaría de Salud (SS). Y, si bien se instaló una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) para disminuir la contaminación que afectaba la salud de la comunidad de Paredón, el servicio no ha sido constante y se optó por jornadas de limpieza de la bahía de Paredón, promovidas por la Jurisdicción Sanitaria No. VIII con participación ciudadana. Así, tanto las instituciones federales como estatales no consideran que sea de su competencia el problema de la contaminación del arroyo, aun cuando lo detectan: sólo realizan acciones limitadas para paliar el problema.

e) Resumen de la percepción de la contaminación de El Riito por AGEB

A partir de lo señalado, se analizaron las respuestas sobre la percepción de la calidad del agua por AGEB, derivadas de la figura 1, y se resumen en la tabla 2 los criterios de percepción y de gestión, a partir de los cuales se obtiene el nivel de percepción de la contaminación por parte de los habitantes de la microcuenca. Estos resultados permiten inferir el grado de percepción de contaminación según la localización, sea la del agua de la parte alta de la microcuenca o la de la parte baja de ésta, así como la valoración de la calidad ambiental dada por las personas encuestadas como un juicio del entorno con base en el tiempo, la escolaridad, la ubicación espacial y el género. Esto se representa de forma visual en las tonalidades de grises más oscuros, que son las zonas donde dichas personas percibieron más contaminación en el arroyo urbano y que se ubican cerca de éste. En cambio, los tonos menos oscuros representan las percepciones de menor contaminación y se ubican lejos del arroyo urbano (véase tabla 2).

Tabla 2. Análisis de la moda estadística por AGEB en función del criterio de percepción

Localidad	Nivel de percepción	AGEB	Significado de contaminación	Grado de contaminación	Criterio: Evaluación como agentes de cambio	Criterio: Presencia de enfermedades	Criterio: Disposición a participar en programas ambientales	Criterio: Disposición a participar a participar económicamente
Tonalá		1	Presencia de olores fétidos	Muy alta	Sí	No	Sí	Sí
Tonalá		2	Presencia de basura	Muy alta	Sí	Sí	Sí	Sí
Tonalá	MAYOR	4	Presencia de olores fétidos	Alta	Sí	Sí	Sí	Sí
Tonalá		6	Presencia de suciedad	Muy alta	No	Sí	Sí	Sí
Tonalá		7	Presencia de olores fétidos	Alta	Sí	No	Sí	Sí
Tonalá		8	Presencia de mosquitos	Alta	No	Sí	Sí	Sí
Tonalá		9	Todas las anteriores	Alta	No	Sí	Sí	Sí
Tonalá		12	Presencia de olores fétidos	Alta	Sí	No	No	No
Paredón		22	Todas las anteriores	Muy alta	Sí	Sí	Sí	No
Tonalá	MENOR	13	Presencia de mosquitos	Muy alta	No	Sí	Sí	Sí
Paredón		24	Todas las anteriores	Muy alta	No	Sí	Sí	No
Tonalá		14	Presencia de basura	Alta	Sí	No	Sí	No
Paredón		21	Presencia de olores fétidos	Muy alta	No	Sí	Sí	No

Fuente: elaborado por Hernández (2018, p. 61).

Mediante la división en AGEB se detectaron las áreas más contaminadas. De éstas, las más cercanas al arroyo urbano se caracterizaron por: 1) una mayor autoevaluación como agentes de cambio sobre el arroyo; 2) el registro de mayores casos de enfermedades; y 3) la mayor disposición a participar en programas ambientales y aportar de forma económica para mitigar la problemática ambiental.

En caso contrario, la población de las AGEB que percibe menos la contaminación es la más alejada del arroyo urbano y se caracteriza por: 1) tener la menor autoevaluación como agentes de cambio sobre el arroyo; 2) el registro de menor número de casos de enfermedades; y 3) la menor disposición a participar en programas ambientales y a realizar aportaciones económicas para mitigar el problema. Por tanto, hay relación entre la presencia de enfermedades y la disposición a participar en programas ambientales a favor de mitigar la contaminación del arroyo en la microcuenca.

Discusión de los resultados

A lo largo de esta investigación se detectó que en la PAEG hay dos variables que resultan relevantes: la localización y el tiempo de residencia de las personas encuestadas en la microcuenca. El comportamiento geográfico observado en este trabajo fue similar al que reportaron Bush, Moffatt y Dunn (2000), Martínez, Mario, Daniels y Montoya (2007), Plata e Ibarra (2016) y Gómez (2017). En cuanto a la percepción del problema, es más evidente para las personas que viven en zonas adyacentes al cuerpo de agua contaminado que quienes habitan lejos de éste.

En lo referente al tiempo de residencia, las personas encuestadas que han habitado la zona de estudio por más de trece años detectaron el problema de contaminación del arroyo. Es más, lo han integrado a sus actividades sociales y productivas a lo largo del tiempo, lo cual implica que han desarrollado cierto grado de tolerancia ante esa problemática ambiental (Merleau-Ponty, 1975) que aumenta con el tiempo. Tal cuestión apoya la teoría que proponen Wilson y Kelling (1982, p. 3) de las ventanas rotas. Es decir: se rompe una serie de códigos de convivencia respecto del arroyo y se tolera su deterioro. Tal hecho se observa en el área de estudio, donde las casas construidas cuya espalda da al arroyo han clausurado las ventanas que miran hacia el cuerpo de agua o no tienen ninguna: la causa son los olores que emanen de él, los mosquitos y la basura, además de la presencia de especies domésticas que se alimentan de los desperdicios (perros, gatos, gallinas, ratas, serpientes) y de otros animales peligrosos que habitan en el arroyo (véanse figuras 7 y 9).

En el caso contrario, las personas con menor tiempo de residencia en el lugar tienen un comportamiento similar al que han reportado Basabe, Zlobina y Páez (2004), Giraldo (2013) y Orzanco (1999), quienes indican que las poblaciones cuyo tiempo de residencia es transitorio o breve tienden a desconocer los problemas ambientales, a diferencia de los habitantes con residencia definitiva. Esto lo explican Vidal y Pol (2005, p. 11) desde el área psicosocial cuando ha-

blan de la calidad de vida: hay una inversión afectiva y emocional en los lugares que habita la gente, lo cual se comprueba mediante el tiempo de residencia, la empatía para con un entorno grato y el desarrollo de relaciones sociales.

Otro punto que hay que destacar sobre el uso de la PAEG, es el grado de contaminación que detecta la gente a partir de su ubicación en la microcuenca. Mientras que los habitantes de Tonalá la refieren como contaminación alta, los pobladores de Paredón, quienes se ubican en la parte baja de la microcuenca de El Riito, la evalúan como contaminación muy alta. Por eso las personas de Tonalá encuestadas, si bien saben que contaminan y están dispuestas a pagar para mitigar el daño del arroyo, no necesariamente asumen la responsabilidad, sobre todo porque se dan cuenta de que hay otros factores que también contaminan el cuerpo de agua —como los tiraderos de basura a cielo abierto que reporta Peña (2019, p. 70)— y que son responsabilidad del municipio, además de los fertilizantes que usan los agricultores en la parte alta de la microcuenca (CONAGUA, 2009). A esto se agregan acciones deficientes de SAPAM para el mantenimiento del drenaje (CONAGUA, 2009) y la propia dinámica de flujos de agua y sedimentos de una cuenca exorreica.

Respecto de la percepción de contaminación del agua en la bahía de Paredón, es similar a la que refieren Perló y Zamora (2017) sobre la percepción diferenciada de la contaminación hídrica de una comunidad ubicada en la parte baja de una cuenca y la que habita en la parte alta, debido en que cada una de las partes las descargas de residuos sólidos y agua residual son diferentes. La bahía de Paredón se ubica en la parte baja.

Además, los factores contaminantes señalados son la razón que justifica que 100% de las personas encuestadas no esté dispuesto a utilizar el agua del arroyo El Riito para las actividades del hogar y mucho menos para formar parte de su paisaje visual. Isupov (2014) sostiene que un arroyo limpio y que fluye cerca de una propiedad aumenta el valor estético de ésta y las posibilidades de usar el agua en el hogar y para desarrollo de actividades recreativas. A lo que hay que sumar un hábitat con biota nativa que resulta atractivo y que por lo tanto incrementa la plusvalía de la zona. Pero si las casas están cerca de un cuerpo de agua contaminado, habrá mal olor y mosquitos, lo que redunda en riesgo para la salud (Isupov, 2014).

Por otra parte, sólo en Paredón hubo respuestas negativas para colaborar en la mejora de la calidad del agua del arroyo, lo que concuerda con la teoría de las ventanas rotas ya mencionada, según la cual el contacto cotidiano con un lugar deteriorado o con una situación adversa ocasiona el rompimiento de códigos de convivencia —en este caso respecto del arroyo— y que se caiga en desinterés, en vandalismo o en una idea de deterioro que, si continúa, puede tener efectos delictivos en una comunidad. Ante tal situación, la mejora de la calidad del agua, del aspecto estético y ecológico del arroyo puede contribuir a mejorar el estado socioeconómico, de salud y ambiental de ambas comunidades. Además, es un insumo para que los tomadores de decisiones municipales o estatales realicen acciones que conduzcan al desarrollo de estas comunidades, sobre todo de Paredón.

Otra cuestión que hay que subrayar es la alta disposición de la población a participar en programas ambientales que remedien la situación de contaminación hídrica, como han señalado Runfola, Ron y Matos (2008), y que también se presentó en Tonalá y en Paredón, es decir, una disposición a participar en acciones proambientales de más del 50% de los encuestados. Además, la población de Tonalá tiene una alta disposición a realizar aportaciones económicas para mitigar los daños ambientales por contaminación, en contraste a la baja disposición de aportaciones económicas que presentó la población de Paredón. Dicha participación se realizaría si existen programas de manejo de desechos, lo cual resulta un insumo que deben aprovechar las instituciones ambientales para promover la colaboración social y mejorar la calidad de vida de las poblaciones, en especial de Paredón. Si bien ninguna de las dos comunidades reconoce de manera abierta su papel de ente contaminante del arroyo, se debe encausar la colaboración, en particular de las mujeres que son las que participan de forma activa en asuntos ambientales: una mejora ambiental lleva a una valoración positiva de la calidad de vida que se asocia con los niveles de ingresos económicos regionales (Saldón, 2012).

En cuanto al problema de salud asociado con el agua contaminada que detectan las dos localidades, la Secretaría de Salud de Chiapas (2016) ha registrado un incremento de enfermedades transmitidas por mosquitos (dengue, chikunguña y zika), lo cual ha promovido que la Jurisdicción Sanitaria VIII de Tonalá haya incrementado las acciones de prevención y control de enfermedades transmitidas por vector. No ha sucedido lo mismo en Paredón. Por eso es indispensable minimizar las descargas domiciliarias, atender las fugas de aguas negras y que el SAPAM dé un tratamiento adecuado a las aguas residuales. Así mismo, hay que gestionar un manejo apropiado de los tiraderos de basura a cielo abierto, disminuir el uso de fertilizantes en la parte alta de la microcuenca, al igual que la deforestación y el uso de insecticidas en colonias, rancherías, ejidos y comunidades, porque causan problemas adicionales de salud en la región.

Por último, fue evidente la descoordinación y las gestiones limitadas de los entes institucionales relacionados con el agua, sobre todo en cuanto a las fugas domiciliarias, las descargas de aguas residuales por parte de los residentes y del municipio, así como el volumen de agua tratada por el SAPAM, según reporta Peña (2019). A lo que suma la debilidad del municipio de Tonalá, que acepta o tolera la presencia de tiraderos de basura a cielo abierto y trata de mitigar el problema con campañas de recolección de residuos. Mientras tanto, los ciudadanos perciben que el IEAChi, la CONAGUA y la SERMARNAT, son instituciones que no contribuyen a mejorar la calidad del agua del arroyo, a diferencia de las organizaciones internacionales o de la propia SS, que han promovido acciones para evitar la contaminación del arroyo y la presencia de mosquitos, sobre todo en la bahía de Paredón.

Conclusiones y recomendaciones

La presente investigación aporta tres cosas importantes: la primera es un estudio de corte cualitativo (percepción del entorno) sobre un área poco estudiada, esto es, la microcuenca El Riito en el municipio de Tonalá, Chiapas, complementado con aspectos geográficos (de naturaleza cuantitativa). El estudio permitió detectar, en la mayoría de las personas encuestadas, la percepción que tienen de la contaminación del arroyo urbano y que sólo pocos de ellos desconocen tal situación ambiental. Así mismo, se evidenció que la población de ambas localidades asentadas cerca del arroyo tiende a percibir más la contaminación del arroyo y los cambios en el entorno que los residentes que se ubican lejos del cuerpo de agua. Sin embargo, la gente no sabe con exactitud cuáles son los entes gubernamentales encargados del saneamiento.

Una segunda aportación es la propuesta del concepto *arroyo urbano* aplicado a El Riito. Aunque el arroyo es competencia de la CONAGUA, se considera oportuno el desarrollo de dicho concepto y la regulación del afluente, puesto que son limitadas las gestiones detectadas que lleven a mejorar la calidad de sus aguas y a la minimización de los impactos ambientales de las descargas de aguas residuales y, sobre todo, de los efectos en la salud de la gente que habita cerca del arroyo. Además, la desvinculación entre la población y la autoridad también limita las acciones futuras para depurar el cuerpo de agua, evitar descargas de aguas residuales y de otros residuos en el cauce del arroyo, así como acciones de educación ambiental en pro de una microcuenca sana.

Lo anterior se consigue a través de regulaciones legales de responsabilidad por daño ambiental causado por ciudadanos y por el municipio y mediante la aplicación de sanciones correspondientes a nivel de manzanas, porque la AGEB permite identificar quiénes descargan aguas residuales en el arroyo, con lo que es posible aplicar el principio de *el que contamina paga*. Además, habría normatividades que deberían cumplir las empresas que se dicen social y ambientalmente responsables. Todo ello a fin de disminuir el impacto ambiental de dichas descargas y las enfermedades de las poblaciones adyacentes a su cauce. Esto puede verse apoyado con un *monitoreo comunitario-participativo de la calidad del agua* que permita que la gente tenga voz en temas de contaminación. De esta manera se facilitarían las gestiones estatales y municipales.

La tercera aportación es el uso de la herramienta de las AGEB que, por ser unidades geográficas a una escala pequeña, permiten no sólo el uso de la información que reporta el INEGI, sino también aumentar la calidad de vida de los pobladores que tienen hogares conectados al sistema de drenaje, según el número de personas que habita por vivienda. En términos generales, las AGEB auxilian a la autoridad local del agua con la detección de descargas irregulares y de aquellas casas que se ubican en torno del arroyo El Riito y que tienen problemas en su drenaje. Esto último permitiría a la autoridad municipal y al organismo operador del agua, desarrollar un plan de infraestructura de alcantarillado por nivel de prioridad, al tiempo que se brindaría información a la población sobre las acciones correctivas que pudieran minimizar el problema de la contaminación en el arroyo.

Otro punto importante que se ha verificado es el nexo entre el aspecto espacial y el aspecto temporal de las poblaciones que viven en las AGEBS aledañas al arroyo urbano: las personas encuestadas cuyo tiempo de residencia es mayor detectan y describen el problema de la contaminación hídrica y están dispuestas a participar en acciones colectivas para solucionarlo; el tiempo de vida en la zona también las lleva a percibirse de la debilidad y de la mala gestión de las autoridades locales para atender el problema y del riesgo para el ambiente y la salud humana.

Un punto que hay que subrayar en lo tocante al empleo de la PAEG, es que brinda una aproximación de la dinámica socio-ambiental de las comunidades estudiadas en un tiempo dado, ya que es la comunidad de Tonalá la que vierte sus aguas residuales en el arroyo que escurren a la parte baja de la microcuenca, donde se ubica la localidad de Paredón, y de ahí a la bahía del mismo nombre. Esta última comunidad está dedicada a la pesca y al turismo y es la más afectada en su actividad económica; por ende, se acentúa su condición de marginación. A lo que se suman las limitaciones en servicios de salud, agua potable y alcantarillado, factores que diezman su desarrollo. Por eso resulta indispensable fortalecer las capacidades de gestión de los tres niveles de gobierno e incluir a la población en los asuntos relativos a la contaminación hídrica de la microcuenca.

Si bien en este trabajo no se analizaron los agentes contaminantes de El Riito, aporta una información acerca de la interacción social con este cuerpo de agua que permite tener un panorama de la situación y de la percepción de la población sobre los efectos en la salud y la calidad de vida por tener contacto con agua contaminada. Por tal razón resulta indispensable complementar este tipo de investigaciones con estudios técnicos de la calidad del agua a lo largo del cauce del arroyo y con monitoreo de las enfermedades asociadas con ésta, labores que permitirán fortalecer las capacidades del municipio y del estado para mejorar la gestión del agua, de la salud y la condición de los servicios ecosistémicos que brinda la microcuenca.

Por último, se recomienda incluir a todos los actores sociales relacionados con la problemática de los arroyos urbanos para definir las acciones de gestión municipal y ciudadana en dichos cuerpos de agua, considerando el uso de herramientas geográficas como las AGEBS, acompañadas de un análisis estadístico no paramétrico mediante el concepto de PAEG, que será una herramienta útil para los tomadores de decisiones y para detectar la disposición de las comunidades urbanas y rurales a participar en la solución de los problemas ambientales en diversas cuencas del país.

A partir de lo anterior, se sugieren las siguientes líneas de acción que contribuirían a la rehabilitación del arroyo urbano El Riito:

- El municipio, las ONG, la Red Latinoamericana en el Rescate de Ríos Urbanos y las empresas privadas que promueven las aguas limpias deben colaborar con las autoridades de la SEMARNAT para obtener financiamientos que impulsen un proyecto de rehabilitación del arroyo, en

- coordinación con las autoridades estatales y municipales. También deben promover la participación social.
- Acercamiento de las autoridades municipales y ambientales encargadas del manejo del arroyo El Riito a los residentes de ambas localidades asentadas a las márgenes de éste, mediante foros ciudadanos de participación colaborativa que permitan a los pobladores aportar soluciones basadas en recursos locales, donde se indiquen los puntos de descarga. Esto puede ser un insumo para una *Guía de acción social de rescate de arroyos urbanos*.
 - Concientizar a la población de los daños ambientales y de salud que causan las descargas de aguas residuales, sobre todo en el arroyo El Riito. Al mismo tiempo, incentivar jornadas educativas y talleres participativos para la recolección de residuos a lo largo del afluente mediante la colaboración del área ambiental del municipio, el programa de cultura del agua del organismo operador del agua y la SS. Se recomienda el uso de una técnica de cartografía social que permita la colaboración entre el ciudadano y la autoridad para crear mapas de acción ciudadana y diseñar rutas y campañas de recolección de residuos, así como la detección de tiraderos de basura ilegales que lleven a la sanción directa.
 - Establecer acciones de monitoreo de la calidad del agua mediante estudios técnicos y detección social de las descargas, lo cual se puede hacer en el taller de cartografía social participativa, que permitiría ubicar los puntos de descarga y las AGEB con entes contaminantes. Esta acción permitiría, por un lado, que el municipio promueva acciones de mitigación mediante proyectos de humedales artificiales ubicados donde se hayan detectado las descargas de las casas o del municipio y, por otro lado, que la población conozca y lleve a cabo acciones para prevenir daños ambientales. De este modo se podría lograr la apropiación del problema y dar soluciones locales para la recuperación del arroyo El Riito. Habría que decir para terminar que estas recomendaciones podrían replicarse en zonas semejantes.

Referencias

- Ames, A. J. (1951). Visual perception and the rotating trapezoidal window. *Psychological Monographs: General and Applied*, 65(7), 1-32. doi: <https://doi.org/10.1037/h0093600>
- Arellano-Monterrosas, J. L., y Ruiz-Meza, L. E. (2019). Variabilidad climática y eventos extremos en la cuenca del río Zanatenco. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 10(3), 249-274. Recuperado de <http://www.revistatyca.org.mx/ojs/index.php/tyca/article/view/2241/1837>
- Bailly, A (1984). Practique et perception de l'espace : les principaux courants de recherche dans le monde (pp. 11-15). *Acta de Table Ronde Internationale*. France: Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA).

- Basabe, N., Zlobina, A., y Páez, D. (2004). Integración socio-cultural y adaptación psicológica de los inmigrantes extranjeros en el País Vasco. *Cuadernos Sociológicos Vascos*, 15(142), 91-93. Recuperado de http://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/cuaderno_sociologico_vasco_15/es_cu_soc15/adjuntos/csv15.pdf
- Benez, M. C., Kauffer, E. F., y Álvarez, G. del C. (2010). Percepciones ambientales de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico, Chiapas. *Frontera Norte*, 22(43), 129-158.
- Benítez, G. L. (1998). La percepción sensible del mundo natural de René Descartes. *Revista de Filosofía Diánoia*, 44(44), 19-32. Recuperado de <http://dianoia.filosoficas.unam.mx/index.php/dianoia/article/view/650/655>
- Bonnes, M., Carrus, G., Bonaiuto, M., Fornara, F., y Passafaro, P. (2004). Inhabitant environmental perception in city of Rome within the framework for urban biosphere reserves of the UNESCO Programme on Man and Biosphere. *California Academy of Sciences (Acad. Sci.)*, 1023(1), 173-184.
- Brunswik, E. (1956). Systematic and Representative Design of Psychological Experiments with Results in Physical and Social Perception. Berkeley: University of California Press. Recuperado de http://digitalassets.lib.berkeley.edu/math/ucb/text/math_s1_article-10.pdf
- Bush, J., Moffatt, S., y Dunn, C. (2000). Even the birds round here cough: stigma, air pollution and health in Teesside. *Health & Place*, 7(2001), 47-55.
- Calixto, F. R., y Herrera, R. L. (2010). Estudio sobre las percepciones y la educación ambiental. *Tiempo de Educar*, 11(22), 227-249. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/311/31121072004.pdf>
- Capel, H. (1973). Percepción del medio y comportamiento geográfico. *Revisita de Geografía*, 7(1), 58-150. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/viewFile/45873/56665>
- Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS). (2007). Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales de la localidad de Tonalá, Chiapas. Recuperado de <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/chis/resumenes/2008/07CH2008HD004.pdf>
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2009). Plan de Gestión Integral (2010-2015), Cuenca del Río Zanatenco, municipio de Tonalá, Chiapas. Recuperado de <https://iefectividad.conanp.gob.mx/i-efectividad/FSlyPS/RB%20La%20Sepultura/Contexto%20y%20Planeacion%CC%81n/Uso%20Tierra%20y%20Agua/Plan%20de%20Gestion%20Rio%20Zanatenco.pdf>
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2015). Registro Público de Derechos de Agua (REPDA). Recuperado de <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/registro-publico-de-derechos-de-agua-repda-55190>.
- Corbella, R. J. (1994). *Descubrir la psicología*, Vol. I. Barcelona: Folio.
- Creswell, J. (2008). Mixed methods research: state of the art. Presentación en Power Point. University of Michigan.
- Dasilva, B. F. (2010). El pensamiento del Merleau-Ponty: la importancia de la percepción. *Miriada, Investigación en Ciencias Sociales*, 3(6), 101-113. Recuperado de <https://p3.usal.edu.ar/index.php/miriada/article/view/25/47>

- Diario Oficial de la Federación* (DOF). (2018a). Ley General de Equilibrio Ecológico y Recursos Naturales. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf
- Diario Oficial de la Federación* (DOF). (2018b). DECLARATORIA de propiedad nacional de las aguas del manantial innombrado, Arroyos El Riito, innombrados números 1, 2, 3, 4 y 5, y Amatillo, Municipio de Tonalá, Chis. Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4869873&fecha=16/03/1998&print=true
- Diario Oficial de la Federación* (DOF). (2020a). Ley de Aguas Nacionales. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf
- Diario Oficial de la Federación* (DOF). (2020b). Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_060120.pdf
- Galindo, J., Huapaya, G. J.; Miñano, F., Rojas, M.; Merino, R., y Siguan, L. (2012). Percepción de problemas de salud ambiental y calidad de vida en el asentamiento humano “Santo Toribio de Pucara”, comunidad dedicada a la minería artesanal. *Revista Peruana de Epidemiología*, 1(6), 1-05.
- Gehlen, A. (1987). *El hombre: su naturaleza y su lugar en el mundo* (trad. Fernando-Carlos Vevia Romero). Salamanca: Sigueme.
- Gibson, J. J. (1980). *Elementos básicos de psicología ambiental*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Giraldo, V. C. (2013). *Percepción y adaptación en poblaciones rurales de Manizales y aledaños: dinámicas en torno a la construcción y vivencia del cambio climático y variabilidad climática*. (tesis de maestría). Universidad Nacional de San Martín. Provincia de Buenos Aires. Recuperado de https://www.academia.edu/20037870/Percepc%C3%B3n_y_adaptaci%C3%B3n_en_poblaciones_rurales_de_Manizales_y_aleda%C3%B1os_Din%C3%A1micas_entorno_a_la_construcci%C3%B3n_y_vivencia_del_Cambio_Clim%C3%A1tico_y_Variabilidad_Clim%C3%A1tica
- Gómez, L. P. M. (2017). Prácticas sociales en el barrio el Guabo por la contaminación del río Machángara. Quito: Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13537/1/UPS-QT11307.pdf>
- Graniel, C. E., y Carrillo, C. M. E. (2006). Calidad del agua del río Zanatenco en el estado de Chiapas. *Ingeniería*, 10(3), 35-42. Recuperado de <http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen10/calidad.pdf>
- Guerrero, P. (2011). Arroyo. *La Guía de Geografía*. Recuperado de <http://geografia.laguia2000.com/general/arroyo>
- Guirao, M. (1980). La percepción: bases sensoriales. En M. Guirao, *Los sentidos, bases de la percepción* (pp. 314-323). Madrid: Universidad Alhambra.
- H. Ayuntamiento de Tonalá, Chiapas. (2015). *Plan municipal de desarrollo 2015-2018, Tonalá, Chiapas*. Chiapas, México: Instituto de Administración Pública del Estado de Chiapas. Recuperado de <https://tonala.gob.mx/portal/wp-content/uploads/2016/09/Plan-Municipal-de-Desarrollo-7-Transparencia-2015-2018.pdf>

- Heathcote, R. L. (1980). The context of studies into the perception of desertification. En R. L. Heathcote (ed.), *Perception of Desertification* (pp. 56-78). Tokio: Universidad de las Naciones Unidas.
- Hernández, S. S. (2018). Análisis de la percepción en la contaminación de arroyos urbanos en la microcuenca el Riito en Tonalá Chiapas, México (tesis de Maestría en Gestión Integral del Agua). Monterrey. El Colegio de la Frontera Norte. Recuperado de <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2018/10/TESIS-Hern%C3%A1ndez-Solorzano-Sergio.pdf>
- Hernández, V. (29 de noviembre de 2017). Ayuntamiento de Tonalá, promueve la limpieza de ríos y arroyos. *Imagen de Chiapas*. Recuperado de <http://recordchiapas.mx/ayuntamiento-tonala-promueve-la-limpieza-en-rios-arroyos/>
- IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. (2014). Armonk, NY: IBM Corp.
- Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNE). (2004). Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Zácatenco, Chiapas, México. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/217466854/Programa-de-Ordenamiento-Ecológico-Territorial-de-La-Subcuenca-Del-Río-Zácatenco>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1990). XI Censo General de Población y Vivienda. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1990/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2000). XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010a). Censo de Población y Vivienda. Principales resultados por AGEB y manzana urbana 2010, México. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2010/doc/fd_agebmza_urbana.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010b). Censo de Población y Vivienda 2010, México. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/?ps=herramientas>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010b). Indicadores por entidad federativa. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/estatal/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2014). Censos económicos: Zonas metropolitanas de Estados Unidos Mexicanos. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/CE_2014/702825087227.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015a). Metodología de los censos económicos (2015). Recuperado de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825075330.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015b). Encuesta Intercensal. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>

- Jaime, A., y Tinoco-López, R. O. (2006). Métodos de valuación de externalidades provocadas por obras de ingeniería. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 7(2), 105-119. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/iit/v7n2/v7n2a04.pdf>
- Kant, I. (2003). *Crítica de la razón práctica*. Traducción de Rovira Armengol. Buenos Aires: Editorial La Página S. A.
- Kearsley, G. (1994). Explorations in Learning & Instruction: The Theory into Practice Database: *Information Pickup Theory* (J. J. Gibson). Department of Psychology Carnegie Mellon University Pittsburgh.
- Lazos, E. C. (1999). Percepciones y responsabilidades sobre el deterioro ecológico en el sur de Veracruz. En H. Izazola (coord.), *Población y medio ambiente. Descifrando el rompecabezas* (pp. 235-272). Toluca: El Colegio Mexiquense y Sociedad Mexicana de Demografía.
- Lazos, E. C., y Paré, L. (2000). *Miradas indígenas sobre una naturaleza “entriseñecida”: percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz, México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Sociales (UNAM-IIS) y Plaza y Valdés.
- Levin, I. R., y Rubin, S. D. (2004). *Estadística para administración y economía*. México: Séptima.
- López, E. (2012). *Psicología social: la percepción*. Recuperado de <http://yorelatorrescastillo.blogspot.mx/2012/09/la-persepcion.html>
- Lynch, K. (1960). *The Image of the City*. Massachusetts: MIT Press.
- Martínez, L. E., Mario Q. C., Daniels C, F., y Montoya E. A. (2007) *Contaminación atmosférica y efectos sobre la salud de la población. Medellín y su área metropolitana*. Medellín: Centro de Investigaciones, Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia. Recuperado de https://www.sabaneta.gov.co/files/doc_varios/Contaminacion%20Atomosferica%20y%20efectos%20hacia%20la%20salud%20-%20Efectos%20en%20la%20Salud%20%5b3%20de%204%5d.pdf
- Menchaca, S., Alvarado, E. L., Zapata, K., y Pérez, M. A. (2015). Construcción del riesgo por contaminación del agua y principio de precaución en la microcuenca del río Pixquiac. En T. García y A. C. Travieso (coords.), *Derecho y gestión del agua* (pp. 239-265). México: Ubijus.
- Mendoza-Bohne, L. S. (2018). Espacios en transformación: una historia de los arroyos urbanos como patrimonio natural de la zona metropolitana de Guadalajara, México. *Agua y Territorio* (12), 13-24.
- Merleau-Ponty, M. (1975). *Fenomenología de la percepción*. Barcelona: Península.
- Millán, E. M. (2004). La geografía de la percepción, una metodología de análisis para el desarrollo rural. *Papeles de Geografía* (40), 133-149. Recuperado de <https://revistas.um.es/geografia/article/view/44601>
- Moyano, E., Paniagua, A., y Lafuente, R. (2009). Políticas ambientales, cambio climático y opinión pública en escenarios regionales: el caso de Andalucía. *Revista Internacional de Sociología*, 67(3), 681-699.
- Olmos, M. E.; González, M. E., y Contreras, M. (2013). Percepción de la población frente al cambio climático en áreas naturales protegidas de Baja

- California Sur, México. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 35(12), 1-17. <https://journals.openedition.org/polis/9158>
- Orzanco, M. G. (1999). Problemas ambientales detectados por la población de Ushuaia (Tierra del Fuego, Argentina). *Investigaciones Geográficas* (40), 85-98. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46111999000300007
- Padial, J. J. (2018). Gehlen y la sutura del dualismo scheleriano entre espíritu y funciones vitales: la especificidad del organismo humano. *Naturaleza y Libertad* (10), 1. Recuperado de <https://revistas.uma.es/index.php/naturaleza-y-libertad/article/view/3669/3423>
- Peña, L. V. (2019). Inventarios de descargas de aguas residuales y tiraderos a cielo abierto en el cauce del río Corral “Riito” generados por la localidad de Tonalá, Chiapas (tesis de Licenciatura en Biología). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Recuperado de https://repositorio.unicach.mx/bitstream/handle/20.500.12753/2196/Victor_pe%C3%B1a_tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Perló, M., y 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. Recuperado de <https://doi.org/10.20937/RICA.2017.33.03.02>
- Pidgeon, N. F. (1998). Risk assessment, risk values and the social science programme: why we do need risk perception research. *Reliab Engineering Syst Safety* (59), 5-15.
- Plan Municipal de Desarrollo (2018-2021) Tonalá Chiapas. (2018). Informe. Recuperado de <http://presidenciatonala.gob.mx/storage/files/downloads/Plan%20de%20Desarrollo%20Municipal.pdf>
- Plata, Á. M., e Ibarra, D. (2016). Percepción local del estado ambiental en la cuenca baja del río Manzanares. *Luna Azul* (42), 235-255. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n42/n42a15.pdf>
- Runfola, J., Ron, Y., y Matos, F. (2008). *Diagnóstico de los desechos sólidos generados en las comunidades del Programa Agenda Plátano, para el diseño de un sistema piloto de manejo integral en pequeñas comunidades*. Mérida, Venezuela. Recuperado de <http://www.redisa.net/doc/artSim2008/gestion/A32.pdf>
- Saldón, M. (2012). Valoración ambiental del reciclado de residuos: el caso de Quilmes, Argentina. *Economía*, 34(34), 33-53. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/1956/195631019003/>
- Secretaría de Salud de Chiapas. (2016). Jurisdicción sanitaria de Tonalá y ayuntamiento de la región Istmo-Costa, unidos contra dengue, chikunguña y zika. Recuperado de <http://saludchiapas.gob.mx/?p=7749>
- Sescovich, S. (2003). El papel de la capacitación en la gestión del cambio y del conocimiento. Bases para las organizaciones públicas que aprenden. *Revista del CLAD Reforma y Democracia* 26 (Junio), 1-20. Recuperado de <https://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/995/1/El%20papel%20de%20la%20capacitaci%c3%b3n%20en%20la%20gesti%c3%b3n%20del%20cambio%20y%20del%20conocimiento.pdf>

- Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). (2014). Software estadístico desarrollado por IBM. Armonk, Ny: IBM corp.
- Stea, D., y Downs, M. R. (2003). Cognitive Maps and Spatial Behaviour: Process and Products. Recuperado de <https://blogs.rhrk.uni-kl.de/urban-emotions/wp-content/uploads/sites/15/2015/04/Downs-Stea-2011-Cognitive-maps-and-spatial-behavior.pdf>
- Valencia, J. A., Espinosa, A., Parra, A., y Peña, M. R. (2011). Percepción del riesgo por emisiones atmosféricas provenientes de la disposición de residuos sólidos. *Salud Pública*, 13(6), 930-941. Recuperado de <https://www.scielosp.org/pdf/rsap/2011.v13n6/930-941>
- Valera, S. (2002). Elementos básicos de psicología ambiental. Barcelona: Universidad de Barcelona. Recuperado de http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/psicologia_ambiental
- Vargas, L. M. (1995). *Los colores lacandones: un estudio sobre percepción visual* (tesis de licenciatura). México: Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Vázquez-González, E. G., González-Ávila, M. E., y Cortez, L. A. (2020). Impactos socioambientales del manejo de aguas residuales del beneficiado húmedo del café: hacia la sostenibilidad hídrica en la microcuenca la Suiza, Chiapas. En M. E. González y A. Ortega (coords.), *La gestión hídrica de México: caso de estudio y propuestas de política pública* (pp. 80). Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte. Recuperado de <https://libreria.colef.mx/detalle.aspx?id=7753>
- Vidal, T., y Pol, E. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. *Anuario de Psicología*, 36(3), 11. Recuperado de <https://raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/view/61819/81003>
- Warnock, G. J. (1974). *La filosofía de la percepción*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Wilson, J. Q., y Kelling, G. (1982). Broken windows. The police and neighborhood safety. *The Atlantic Monthly*, 249(3), 29-38. Recuperado de https://media4.manhattan-institute.org/pdf/_atlantic_monthly-broken_windows.pdf