



# Población y Salud en Mesoamérica

## Percepción de dos comunidades sobre la contaminación del arroyo el Riíto, Chiapas, México

Sergio Hernández Solorzano, María Eugenia González Ávila \*,  
Juana Isabel Vera López y Elizabeth Olmos-Martínez

\* Autor corresponsal

### Como citar este artículo:

Hernández Solorzano, S., González Ávila, M. E., Vera López, J. I. y Olmos-Martínez, E. (2020). Percepción de dos comunidades sobre la contaminación del arroyo el Riíto, Chiapas, México. *Población y Salud en Mesoamérica*, 18(1). <https://doi.org/10.15517/psm.v18i1.42561>



ISSN-1659-0201 <http://ccp.ucr.ac.cr/revista/>

Revista electrónica semestral  
[Centro Centroamericano de Población](#)  
[Universidad de Costa Rica](#)

## Percepción de dos comunidades sobre la contaminación del arroyo el Riíto, Chiapas, México

*Perception of two communities of the pollution about the el Riíto stream, Chiapas, Mexico*

Sergio Hernández Solorzano<sup>1</sup>, María Eugenia González Ávila<sup>2\*</sup>, Juana Isabel Vera López<sup>3</sup> y Elizabeth Olmos-Martínez<sup>4</sup>

**Resumen:** El presente artículo identificó y evaluó, mediante la percepción ambiental con enfoque geográfico (PAEG), los impactos sociales y ambientales a nivel de comunidades derivados de la contaminación presente en el arroyo denominado el Riíto en Tonalá, Chiapas. Para ello, se aplicó una metodología mixta que comprendió la identificación de actores sociales, entrevistas y aplicación de encuestas estructuradas mediante procedimientos estadísticos en dos comunidades de la costa de Chiapas: Paredón y Tonalá. Este tipo de investigación, además, permitió identificar debilidades en la gobernanza y gestión de las instituciones presentes en la zona. Se evidenció que no logran dar una solución integral a un problema de agua que pone en riesgo la salud de las dos comunidades en estudio y mucho menos al medio ambiente de la microcuenca.

**Palabras clave:** Percepción geográfica, arroyo urbano, contaminación, microcuenca

**Abstract:** This article identified and evaluated through Environmental Perception with a Geographical Approach (PAEG), the social and environmental impacts at the community level derived from the contamination present in the stream called El Riíto in Tonalá, Chiapas. For this, a mixed methodology was applied, which included from the identification of social actors, interviews and the application of structured surveys using statistical procedures in two communities on the Chiapas coast: Paredón and Tonalá. This type of research also allowed identifying weaknesses in the governance and management of the institutions present in the area, as they fail to provide a comprehensive solution to a water problem that puts the health of the two communities under study at risk, much less to the micro basin environment.

**Keywords:** Geographic perception, urban stream, pollution, micro basin

**Recibido:** 19 nov, 2019 | **Corregido:** 30 abr, 2020 | **Aceptado** 15 jun, 2020

<sup>1</sup> Consultor independiente, Nuevo León, MÉXICO. [solorzano\\_9227@hotmail.com](mailto:solorzano_9227@hotmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4782-0412>

<sup>2</sup> El Colegio de la Frontera Norte, sede Monterrey Nuevo León, MÉXICO. [megamar@colef.mx](mailto:megamar@colef.mx) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5925-0704>

<sup>3</sup> El Colegio de la Frontera Norte, sede Mexicali, Baja California, MÉXICO. [jvera@colef.mx](mailto:jvera@colef.mx), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3774-6653>

<sup>4</sup> Universidad Autónoma de Occidente, Sinaloa, MÉXICO. [eolmosm.udo@gmail.com](mailto:eolmosm.udo@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7408-0811>

## 1. Introducción

Acorde con autores como Chapin III, Zavaleta y Eviner (2000), Pickett y Grove (2009) y Angeoletto y Waldemar (2016), en las próximas décadas la urbanización será el impacto humano más drástico que se presentará en los trópicos, debido a las políticas y cambios profundos en la planeación del uso de suelo y, con ello, el impacto ambiental en otros recursos. Al respecto, Angeoletto y Waldemar (2016) refieren que el crecimiento urbano de las ciudades será la segunda causa del deterioro de cuerpos de agua como ríos y arroyos después de la agricultura. Tal situación se agrava por la mala o nula planeación urbana, altos índices demográficos y el éxodo de poblaciones del campo a ciudad. Esto genera un requerimiento de servicios como agua, energía y alimentos, que implica un deterioro y explotación de los ecosistemas acuáticos y, en general, en el entorno natural (Agudelo, 2005).

Cabe referir que los ecosistemas acuáticos, como los ríos y arroyos, cumplen un servicio ecosistémico, incluido el ciclo hidrológico, que es la vía para encausar y trasladar el agua, además de material sedimentario a lo largo de las cuencas. Así, los daños a los cuerpos de agua perennes conllevan a afectaciones en los procesos bioquímicos y físicos de agua y a la biota que ahí habita, lo cual se percibe como contaminación del agua, que se detecta por cambio de color u olor de los ríos y arroyos que cruzan por las ciudades. Esto, además, puede generar afectaciones socioeconómicas entre los residentes (Mora, Portuguez y Brenes, 2002).

En el caso específico del arroyo el Riíto, ubicado dentro de la microcuenca del municipio de Tonalá en el estado de Chiapas, México, presenta alta riqueza y biodiversidad en recursos naturales y culturales (Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2010). Paradójicamente, esta zona presenta los niveles más bajos de desarrollo humano que incluye la falta de acceso a los servicios básicos en la vivienda.

Conceptualmente la percepción es el primer conocimiento que una persona recibe al relacionarse con su medio y es canalizado por sus órganos sensoriales (Heathcote, 1980). Sin embargo, el concepto de percepción ha evolucionado debido a diversas aportaciones disciplinarias. En el caso de la disciplina de percepción geográfica, que se abordará en este trabajo, se caracteriza por el acto de la decisión sobre el medio ambiente (Capel, 1973), es decir, sobre el espacio que ocupa el individuo. Esto se complementa con lo citado por Bonnes, Carrus, Bonaiuto, Fornara y Passafaro (2004), quienes utilizan este tipo de percepción en la planeación del manejo de los recursos naturales, que involucra a la autoridad y en donde la educación ambiental de la población es esencial para tener conciencia sobre las áreas que habita y los recursos naturales existentes.

Asimismo, los estudios de percepción desde la perspectiva geográfica se caracterizan por poner énfasis en el análisis del entorno desde una visión holística, en los que se procura analizar los procesos que le permiten a una persona captar el entorno e introducirla dentro del proceso de definición de su espacio (Valera, Pol y Vidal, 2006). La percepción geográfica se plantea una transacción entre el individuo y entorno, lo cual se expondrá con detalle en un apartado de este trabajo.

Cabe señalar, que la importancia de estudios de este tipo radica en que las percepciones de problemas ambientales, en específico de los ríos y arroyos urbanos, radica en que muchas de las actividades productivas de las comunidades, requieren el abastecimiento público de agua para su desarrollo (Mora, Portuguez, y Brenes, 2002). Al mismo tiempo, los arroyos urbanos, al no estar definida en la ley y mucho menos regulada la contaminación de estos espacios, acaban siendo los receptores de residuos sólidos y aguas residuales, que afectan la salud de las comunidades que usan o consumen el agua del arroyo.

Bajo la problemática antes citada, se identificó y evaluó la contaminación del arroyo urbano denominado el Riíto, mediante una metodología con enfoque de percepción geográfica ambiental, que para la presente investigación debe entenderse como los factores o cambios que la persona recibe al relacionarse con su medio y que es canalizado por sus órganos sensoriales, de tal forma que el individuo les da un significado momentáneo y se transforman en percepción.

Por último, el presente estudio sobre la percepción de dos comunidades chiapanecas sobre la contaminación de un arroyo urbano se presenta a lo largo de cinco apartados. El primero es el marco teórico donde se desarrollan los conceptos abordados, seguido de la descripción del área de estudio. En el siguiente apartado, se desarrolla la explicación de la metodología, luego la discusión de los resultados. En el último apartado se dejaron las conclusiones y propuestas de recomendaciones dirigidas a tomadores de decisiones y ciudadanía, lo que permitirá prevenir y mitigar la contaminación del arroyo el Riíto, en el municipio de Tonalá, Chiapas.

## 2. Marco teórico conceptual

El concepto de la percepción ya se había desarrollado desde la geografía humanista en los sesenta del siglo pasado, en donde las ciencias sociales aportaban la observación participativa bajo el concepto de la relación de los seres humanos con el mundo que los rodean y que integra al uso espacial, el cual se condiciona por aspectos socioeconómicos. Esto daría origen a lo que se denominó geografía del comportamiento y percepción influenciada, las cuales se basaban en aspectos epistemológicos de la psicología y sociología. Estas tienen como asiento un pensamiento existencialista y fenomenológico, que llevó al desarrollo de imágenes mentales de una parte espacial del mundo que rodea al individuo y da el cómo conducirse en él (Morales Yago, 2012).

En esta misma línea de análisis de la percepción, autores como Gibson (1978) y Fernández (2008) lo abordan desde la disciplina psicológica centrándose en la respuesta del individuo a su medio ambiente, a través de los estímulos sensoriales donde surge el concepto de cognición ambiental. Esto da paso al concepto de percepción ambiental (Moyano, Paniagua y Lafuente, 2009).

Bajo todas estas corrientes y aportaciones teóricas de la percepción, surge la geografía de la percepción, la cual tiene como base el análisis subjetivo con una metodología basada en encuestas y mapas mentales, que se complementa con entrevistas y análisis de información (Morales Yago, 2012). Así, la percepción desde la disciplina geográfica se apegaba más a la forma en cómo se concebía el problema. Autores como Rubenstein y Bacon (1983), Fernández (2008), Padilla y Luna (2003) y Bonnes et al., (2004) refieren que la disciplina geográfica permite un enfoque de planeación en el manejo de los recursos naturales. Al tiempo que se da un acercamiento a las necesidades de educación ambiental con la participación social como vía de solución a la problemática ambiental, es decir consultando a la ciudadanía tanto en planeación como en la ejecución de estrategias y programas (Bustamante-González, Galindo-de Jesús, Jaramillo-Villanueva y Vargas-López, 2016).

Por su parte Martínez, Quiroz, Daniels y Montoya (2007) refieren que la geografía de la percepción es de vital importancia en los temas de contaminación de los recursos naturales, para que las personas que perciben los cambios o problemas del entorno los vean como una limitante de sus actividades productivas o efectos en su salud, o que son atribuibles a personas que viven cerca de las zonas (Bush, Moffatt, & Dunn, 2001).

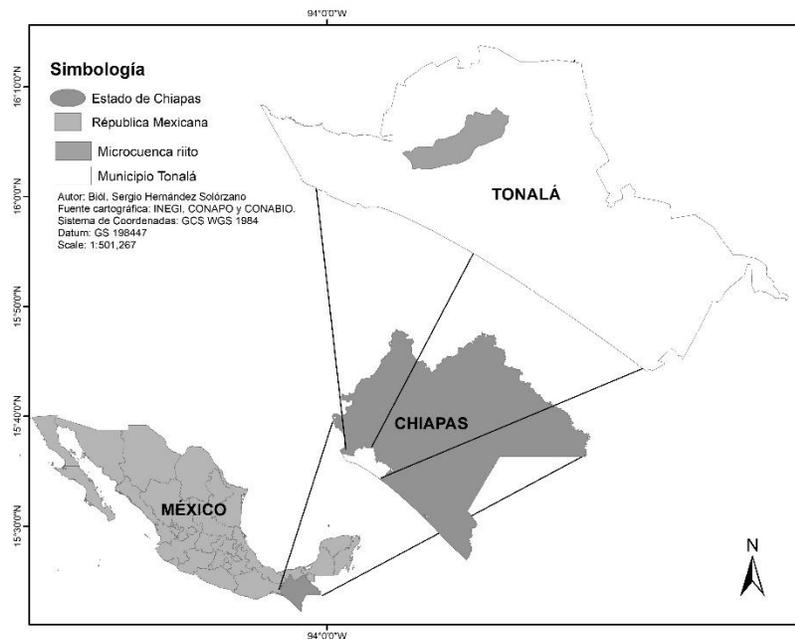
Finalmente, cabe mencionar que todas las aportaciones conceptuales del enfoque de percepciones ambientales y geográficos que este trabajo integra para el estudio de la percepción ambiental con enfoque geográfico (PAEG) toman en cuenta, principalmente, dos disciplinas: la psicología, que incluye juicios de valor e interpretación del medio ambiente, y la geografía, que se enfoca en lo que las personas aportan en función de su ubicación espacial respecto al problema, a partir del conocimiento sobre cambios en el entorno, que en este caso es el Arroyo urbano denominado el Riíto en Chiapas, México.

### 3. Área de estudio

La microcuenca Riíto (MR) se ubica al suroeste del estado de Chiapas, tomando como referencia el municipio de Tonalá, que se sitúa en la zona istmo costa (Instituto de Historia Natural y Ecología [IHNE], 2004) (figura 1). La MR cubre una superficie de 76.45 km<sup>2</sup>, que representa el 4.32 % de área del municipio y tiene una longitud de cauce de 23.7 km, que nace en las pendientes de la Sierra Madre de Chiapas a 622 msnm (Arellano y Ruiz, 2018).

**Figura 1**

Localización de la microcuenca en estudio



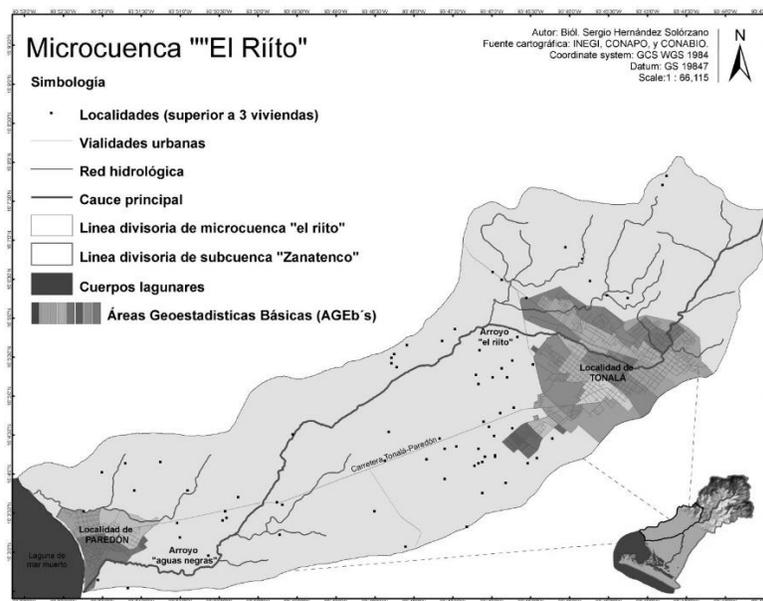
Fuente: Hernández Solorzano, 2018.

Sobre el uso de suelo y vegetación en la MR, se encontró que 7.65 % de la superficie total cuenta con cubierta vegetal natural y en el 92.35 % se realizan actividades antrópicas como la agricultura y ganadería en la parte alta de MR y en la parte baja, principalmente, turismo y pesca (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2015).

Las localidades del municipio de Tonalá que fueron seleccionadas para el presente estudio son Tonalá y Paredón. Estas localidades son las que registran la mayor cantidad de población y se asientan a la orilla del arroyo urbano conocido como el Riíto (figura 2).

**Figura 2**

Localización de localidades en la MR en estudio



Fuente: Elaboración propia, 2019.

A nivel social, los censos de población y vivienda de los años de 1990, 2000 y 2010<sup>5</sup> (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 1990, 2000 y 2010a) indican que la tasa de crecimiento de la población para la localidad de Tonalá fue del 15.95 % en el periodo de 1990 al 2000 y del 13.17 % en el periodo de 2000 al 2010. En la localidad de Paredón, la tasa de crecimiento fue de solo 9.91 % en el periodo de 1990 al 2000 y disminuyó al 4.79 % en el periodo de 2000 al 2010 (tabla 1). Además, para el año 2015, el municipio de Tonalá tuvo un grado de marginación medio y rezago social bajo (Secretaría de Desarrollo Social [SEDESOL], 2016).

<sup>5</sup> Cabe mencionar que en México el Censo de población y vivienda se elabora cada 10 años, por lo que se tomó como referencia el último publicado en 2010.

**Tabla 1**

Evolución de la población total en las comunidades urbanas de la microcuenca.

Año	Clave	Localidad	Población (habitantes)	Tasa de crecimiento (1990-2000)	Tasa de crecimiento (2000-2010)
1990	0001	Tonalá	26 919		
2000	0001	Tonalá	31 212	15.95 %	13.17 %
2010	0001	Tonalá	35 322		
1990	0040	Paredón	5319		
2000	0040	Paredón	5846	9.91 %	4.79 %
2010	0040	Paredón	6126		

Fuente: elaboración a partir de datos del INEGI (1990, 2000 y 2010a).

A nivel económico, el Plan de Desarrollo Municipal 2015, indica que el municipio de Tonalá es la tercera ciudad de importancia a nivel estatal y sus principales actividades económica son la ganadería (89.90 %), la actividad agrícola (9.31 %) y pesquera (0.80 %) (H. Ayuntamiento de Tonalá, Chiapas, 2015), lo cual explica que su tasa de crecimiento sea mayor en los últimos años.

### 3.1 Antecedentes de contaminación de arroyo el Riíto, Chiapas

La contaminación de las aguas del arroyo el Riíto, en el municipio de Tonalá, Chiapas es un tema recurrente, ya que desde el año 2007 se planteaba la propuesta de construcción de una planta de tratamiento de agua residual para la localidad de Tonalá. Este tema se retoma en el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chiapas 2013-2018, debido a que las descargas de aguas residuales desde hace tiempo están generando problemas severos en la salud de la población de Paredón, ubicada en cuenca baja (Gobierno del Estado de Chiapas, 2013). Desde entonces tal hecho llevó a que la población demandara una serie de acciones para disminuir la contaminación, que se detectaba por los malos olores y las afectaciones en las actividades pesqueras de la zona costera.

Si bien no hay estudios puntuales, sobre la calidad de agua a lo largo del arroyo el Riíto, diversos autores han reportado impactos y efectos socioambientales. Tal es el caso de Graniel y Carrillo (2006) que indican la mala calidad del agua que llega al Riíto, debido a que existen descargas domésticas que repercuten en enfermedades de salud pública. Además, Tovilla (2010) reportó la erosión de la cuenca, agotamiento de mantos acuíferos, descargas de residuos y agua residuales. Asimismo, Machuca (2014) señaló que el agua que llegaba de la parte alta de MR afectaba negativamente la costa y, recientemente, Arellano y Ruiz (2018) indicaron el abatimiento del acuífero de Tonalá. Aún con estos antecedentes de impactos, la autoridad municipal es omisa y permisiva ante las descargas contaminantes en la MR y en el arroyo el Riíto.

## 4. Metodología

### 4.1 Información y datos

La primera fase de la investigación implicó la búsqueda y recopilación de información a través de los estudios de percepciones mencionados anteriormente para adoptar el enfoque PAEG y aplicarlo al presente caso de estudio sobre la contaminación del cuerpo de agua denominado como arroyo urbano. Este, al no estar definido en la Ley de Aguas Nacionales (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2020a), ni en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF, 2018) o en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (DOF, 2020b), se definió, apegado al Manejo Integrado de Cuencas (MIC), como una corriente de agua superficial de tipo intermitente que atraviesa o rodea una ciudad urbana. Su afectación (contaminación) está determinada por las actividades productivas propias de la ciudad (industrias, comercios, etc.) y por la concentración de la población (descargas domiciliarias y de residuos sólidos, etc.), además, pueden ser focos de contaminación y fuentes de enfermedades (Fuentes Junco, 2002)

A fin de complementar lo anterior, también se realizó la búsqueda de información sobre contaminación e impactos ambientales y sociales de las descargas a cuerpos de agua, para lo cual se consultaron bases de datos Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Consejo y Comité de cuenca de Chiapas. Además, se revisaron artículos científicos y de divulgación, así como tesis de licenciatura y posgrado de Universidad de Chiapas y El Colegio de la Frontera Norte (Colef), para definir el problema de investigación y el marco teórico-conceptual desarrollados.

### 4.2 Diseño metodológico

La presente investigación sobre la PAEG pretende contribuir al estudio del conocimiento de un espacio absoluto (objetivo) y relativo (subjetivo), a partir de una metodología que integra lo cuantitativo y cualitativo, tal como lo refieren Creswell (2008) citado en Pereira (2011). Lo anterior, enfatizando que es una investigación exploratoria en la que los resultados cuantitativos se usan para explicar los cualitativos y con ello realizar una mejor exploración del problema de investigación planteado.

Esta fase del trabajo se realizó en tres etapas: a) selección de AGEB, b) cálculo del tamaño de la muestra por AGEB para aplicar la encuesta y c) diseño de la encuesta y entrevista.

- a) Para la sectorización del área de estudio se emplearon las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB), definidas por el INEGI (2010b) como las áreas geográficas ocupadas por un conjunto de manzanas delimitadas por calles o avenidas y cuyo uso del suelo es habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera. La microcuenca de estudio se conforma por 24 AGEB urbanas que fueron normalizadas para una mejor identificación en zonas del 1 al 24. Las zonas 1 a la 20 corresponden a las personas habitantes de Tonalá y de la zona 21 a la 24 a los de Paredón. Para aplicar los instrumentos de recolección de datos (encuesta y entrevistas), de las 24 AGEB se seleccionaron 13 bajo el criterio de incluir las que tengan una población  $\geq$  a 1500 habitantes.
- b) De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, la población urbana de la MR es de 41 448 habitantes. De las 1570 comunidades que hay en el municipio de Tonalá, se seleccionaron las de mayor población donde se ubica el Riíto, es decir, Tonalá con 35 322 habitantes y el Paredón con 6126 (INEGI, 2010a<sup>6</sup>). De estas, se calculó el tamaño de la muestra mínima que fue de 150 habitantes para ambas localidades, mediante un muestreo aleatorio simple con un margen de error del 8 %, un nivel de confianza del 95 % y un nivel de significancia del 5 %.

La fórmula empleada para el cálculo de la muestra aleatoria simple se basa en una ecuación con la cual se conoce el total de unidades de observación que la integran o también llamada población finita (Aguilar Barojas, 2005) y consiste en:

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

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

---

<sup>6</sup> Es importante mencionar que a pesar de la existencia de la Encuesta Intercensal (EIC) del 2015, se optó por considerar el conteo oficial de población y vivienda del año 2010, debido a que los datos del 2015 no desagregan los datos a nivel de comunidades y que son necesarios para actualizar la información requerida.

- c) El cuestionario de la encuesta sobre la percepción de la contaminación cuenta con 18 preguntas cerradas y estructuradas a partir de tres secciones: a) percepción del problema y origen, b) percepción de los efectos y c) percepción de las soluciones ante la contaminación hídrica; atendiendo los criterios propuestos por Benez, Kauffer y Álvarez, (2010), Bustamante-González et al. (2016) y (Valera, Pol y Vidal, 2006).

Cabe señalar que la técnica de análisis de los datos recabados en la encuesta, se basó en la estadística descriptiva usando una prueba no paramétrica. Dicha prueba fue de hipótesis de variables cualitativas chi-cuadrado mediante el software IBM SPSS (2014), para la cual se emplearon dos indicadores independientes en medida de escala (localización y tiempo de residencia) y una dependiente en medida nominal (percepción) que fueron analizadas de manera bivariada, a través de la herramienta de tablas cruzadas.

En cuanto a las entrevistas, estas se diseñaron con preguntas abiertas y se aplicaron a tres actores institucionales: a) técnico en SEMARNAT (09/01/2018), b) exgerente del Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas (12/01/2018) y c) técnico en el Comité de Cuenca del Río Zanatenco 15/01/2018). La técnica de análisis de información se basa en la narrativa, con el objetivo de describir la problemática, atención y respuesta que se ha dado a la contaminación en el arroyo El Riíto.

## 5. Resultados

### 5.1 Características socioeconómicas de la población

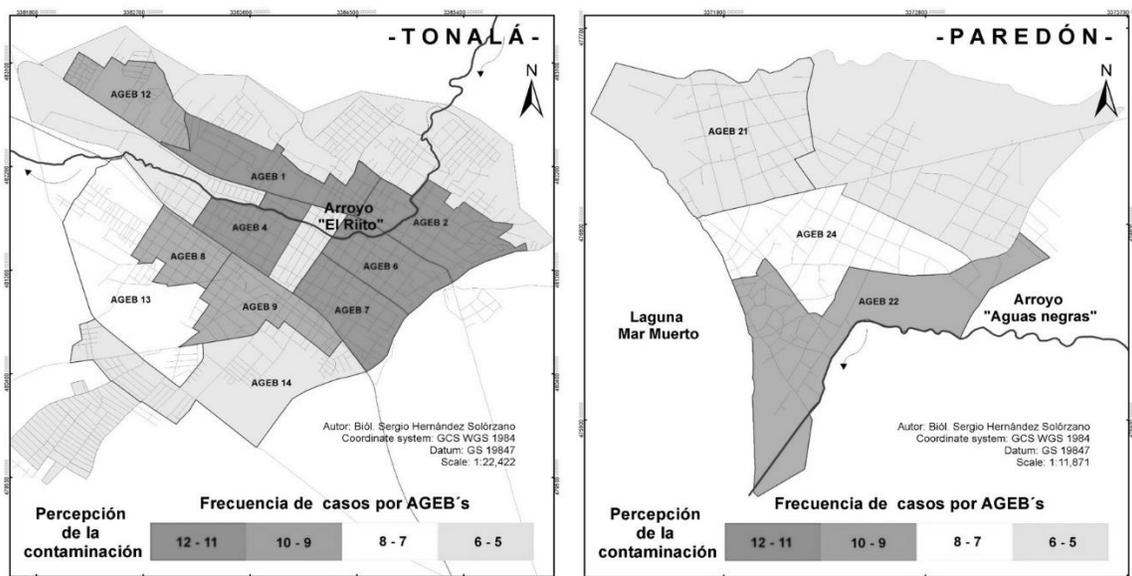
En términos generales, las características de la población encuestada se describe por estructura poblacional en grupos de edad, donde 61.3 % son mujeres y solo 38.7 % hombres, la población de 18 años o menos se representa con el 11.30 %, las personas de 19 a 37 años representan el 30.70 % de la muestra, los de 38 a 56 años son el 38.70 %, los de 57 a 75 años representan el 16.70 % y los de 75 años y más el 2.60 %. Dentro de la caracterización de la población por último nivel de escolaridad, se encontró que 16.70 % no tienen estudios, 44.7 % cuentan con kínder y primaria, 26 % tienen educación secundaria, 10.7 % cuentan con bachillerato-preparatoria y solo el 2 % tiene universidad y posgrado. Las características por ocupación revelaron que 43.3 % son comerciantes, empleados de ventas y agentes de ventas, 16 % son trabajadores en actividades elementales y de apoyo, 10 % son trabajadores en servicios personales y vigilancia, 8.7 % son operadores de maquinaria industrial y choferes, 2.7 % son profesionistas independientes y técnicos, 6 % son auxiliares en actividades administrativas y 4.7 % son trabajadores en actividades pecuarias.

## 5.2 Percepción de la calidad del agua respecto a factores espaciales y temporales

Se estimó que existe una relación entre la percepción social de la contaminación y el factor geográfico. Así, se observó que la población muestra de Tonalá que vive en las AGEB 1, 2, 6, 7 más cercanas al arroyo urbanos son las que perciben en su totalidad la contaminación. Caso contrario con las AGEB 13, 14, 21 más lejanas al arroyo, cuya población muestra presenta el mayor número de casos de desconocimiento de la situación ambiental, específicamente, la contaminación del arroyo (figura 3).

**Figura 3**

Correlación espacial de casos que perciben la contaminación por AGEB



Fuente: Hernández Solorzano, 2018.

Además, se identificó una vinculación entre la percepción de la contaminación y el factor de tiempo de residencia, lo cual se refleja en que el grupo que ha residido de 13 a 23 años (25.30 % de la muestra) son quienes detectan en mayor medida la contaminación del arroyo. Además, son los que desarrollan en este actividades sociales y productivas de manera cotidiana y quienes se han visto más afectados. A lo anterior, se suma la experiencia personal y sensorial de modificaciones del entorno de forma gradual en el tiempo. Por ejemplo, los propietarios de las viviendas cercanas al arroyo han cerrado o clausurado sus ventanas o puertas debido a la presencia o detección de olores desagradables y mosquitos.

### 5.3 Percepción de impactos de la calidad del agua en el entorno social

Las comunidades estudiadas percibieron alto el grado de contaminación del arroyo con el 47 % de la muestra e identificaron en un 30 % la contaminación relacionada con olores fétidos (figura 4). Además, al preguntar si se emplea el agua del arroyo para la realización de actividades cotidianas del hogar (aseo personal, la limpieza del hogar, etc.), el 100 % de la muestra indicó que no la utilizan debido a la alta contaminación que que presenta a simple vista.

**Figura 4**

Percepción del grado de contaminación(a) y percepción de indicadores de la contaminación del agua (b)

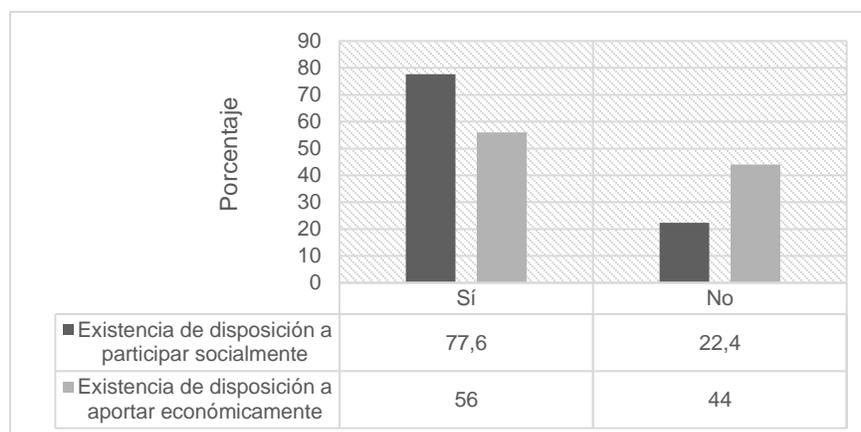


Fuente: Elaboración propia, 2019.

Sobre las acciones a favor de la conservación del arroyo urbano 77.6 % de los encuestados indicó que estarían dispuestos a participar en algún programa ambiental para disminuir la contaminación de este, sea vía asociaciones civiles u organizaciones ambientales. Mientras que el 56 % estarían dispuestos a aportar económicamente para crear un fondo a favor de acciones para la mitigación de la contaminación del arroyo (figuras 5). Estas condiciones muestran una oportunidad para la realización de algunas acciones de concientización y limpieza del arroyo por parte del gobierno local.

**Figura 5**

Disposición a participar para mitigar la contaminación del arroyo urbano



Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### 5.4 Percepción de impactos de la calidad del agua en la salud poblacional

Acorde al Registro Público de Derechos de Aguas (REPDA) (Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2015), en la microcuenca se presentan 54 aprovechamientos superficiales, 53 aprovechamientos subterráneos y 4 permisos de descarga de aguas residuales con un volumen promedio de descarga anual de 450 934.18 m<sup>3</sup>/año, que provienen del alcantarillado municipal. Tal hecho se agrava pues existe un desconocimiento de la calidad del agua, así como de los puntos y tipos de descargas que se hacen a lo largo del cauce del Riito (tabla 2).

**Tabla 2**

Características de las descargas de aguas residuales en la microcuenca

Folio	Localidad	Vol/Desc. (m <sup>3</sup> /año)	Tip/Desc.	Proc/ Desc.	Recep/ Desc.
11CHS154980/ 23HADA15	Paredón	157 680	Público Urbano	Alcantarillado Municipal	Arroyo El Riito
11CHS129993/ 23HAOC08	Tonalá	1 634 826.40	Municipal	Alcantarillado	Arroyo El Riito
11CHS154570/ 23HSDA14	Tonalá	3784.32	Público Urbano	Alcantarillado Municipal	Arroyo El Riito
11CHS132364/ 23ESOC08	Tonalá	7446	Servicios	Lavado de Sanitarios, Rastro y Matanza	Arroyo El Riito

Fuente: Elaboración a partir de datos del Registro Público de Derechos de Aguas (CONAGUA, 2015).

En cuanto las enfermedades presentes en las áreas de estudio, el 61.30 % de las personas encuestadas manifestó haber tenido alguna enfermedad originada por el agua contaminada del arroyo. Además, el 72.37 % exteriorizó haber sufrido las enfermedades transmitidas por mosquitos (dengue, Chikunguña, zika, etc.) que se asocian al arroyo.

Los datos anteriores son preocupantes si se considera que de las AGEB de Paredón, solo el 57 % tienen servicios de salud y el resto (42 %) no cuenta con ellos, lo cual implica que, en caso de continuar los problemas de contaminación, esta población no podrá ser atendida. Por otro lado, la condición geográfica de la localidad (parte baja de la cuenca) implica que la comunidad, por condiciones de pendiente de la microcuenca seguirá siendo receptora, no solo de las descargas de agua, sino de los residuos. Por ello, desde Tonalá deben generarse estrategias para disminuir o evitar la contaminación al arroyo, ya que ellos tienen mayor población y más tipos de descargas.

A nivel de cobertura de salud por AGEB, en Tonalá el 69 % tiene derecho a recibir servicios médicos y 31 % no cuenta con ellos; en el caso del Paredón 57 % tiene servicios de salud y 42 % carece de ellos (tabla 3). Si bien se diversifican las formas de servicio no toda la población tiene acceso a un

servicio de salud que pudiera atender los problemas asociados al agua que refieren las personas habitantes.

**Tabla 3**

Cobertura de servicios de salud pública o privada que recibe la población que cuenta con derecho habiencia en la muestra de AGEB de Tonalá y Paredón, año 2010

AGEB	Población total	Población sin servicios de salud	Población con servicios de salud	Población derechohabiente del IMSS	Población derechohabiente del ISSSTE	Población derechohabiente del ISSSTE Estatal	Población derechohabiente del Seguro Popular
027A	2255	663	1582	561	308	108	571
0284	4694	1397	3282	983	470	81	1672
0301	2151	591	1555	569	221	144	598
0320	2904	931	1967	778	314	105	759
0335	3604	1435	2153	671	304	79	1040
034A	1944	621	1322	537	234	119	440
035A	2809	787	2016	726	250	146	893
0405	1815	502	1309	684	161	93	352
0513	2584	735	1832	508	388	36	894
0528	2673	775	1886	715	220	16	867
%		31	69	25	10	3	29
0439	1504	523	962	48	48	9	863
0443	1751	864	883	70	40	0	767
0636	1686	695	990	96	88	48	745
%		42	57	4	4	1	48

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010a).

Otros indicadores relacionados con la salud y la calidad de vida son los correspondientes a los servicios con los que cuenta la vivienda; en este sentido, el total de viviendas por localidad y AGEB. Las AGEB de la localidad de Tonalá presentan una deficiencia entre el 12 y 16 % respecto al total de viviendas en los rubros de disponibilidad de electricidad, agua y drenaje. Sin embargo, en la localidad de Paredón se muestran las AGEB que presentan las mayores deficiencias promedio en servicios de electricidad (11 %), agua (95 %) y drenaje (19 %) (tabla 4). Esto da un indicio de los problemas de contaminación que enfrentan las localidades.

**Tabla 4**

Viviendas con cobertura de servicios de infraestructura básica en la muestra de AGEB de Tonalá y Paredón, año 2010

	AGEB	Población total	Viviendas totales	Viviendas con electricidad	Viviendas con agua dentro de la vivienda	Viviendas con drenaje
Tonalá	027A	2255	807	677	649	674
	0284	4694	1435	1208	868	1211
	0301	2151	722	609	593	610
	0320	2904	965	830	637	827
	0335	3604	1114	983	920	979
	034A	1944	647	547	369	546
	035A	2809	903	765	664	765
	0405	1815	617	506	173	505
	0513	2584	857	683	592	675
	0528	2673	895	698	614	690
Paredón	0439	1504	414	352	57	321
	0443	1751	472	393	3	383
	0636	1686	469	416	4	405

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, (INEGI, 2010).

### 5.5 Percepción institucional de impactos de la calidad del agua

Los actores clave que fueron entrevistados pertenecen a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) región IX Istmo Costa, al Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas y al Comité de Cuenca del Río Zanatenco, dichas instituciones tienen diferentes competencias y responsabilidades. Sin embargo, los tres actores institucionales coincidieron en que existen alteraciones en la calidad del agua del arroyo el Riíto que afectan a las personas habitantes de Tonalá y Paredón, así como las pequeñas comunidades rurales. Además, que las personas entrevistadas coinciden en que las actividades que más contribuyen a las modificaciones de la calidad del agua del arroyo son el vertimiento de basura (bolsas, botes, llantas, etc.) y las descargas de aguas residuales tanto del drenaje municipal como de las empresas queseras y cárnicas circunvecinas.

Las condiciones anteriores han llevado a que se presenten manifestaciones sociales exigiendo la descontaminación del arroyo, por ejemplo, se ha bloqueado la carretera que conduce a la bahía pesquera de Paredón y se ha evitado el acceso al palacio municipal de Tonalá.

Lo anterior, hace evidente la ineficiente gestión institucional a nivel municipal, regional y federal, ya que no han podido disminuir las descargas contaminantes al arroyo por medio de estrategias reales con los recursos (económicos y humanos) necesarios para ello. No obstante, los tres actores refirieron haber realizado acciones para minimizar la contaminación, a partir de pláticas ambientales, de recolección de basura en la ribera del arroyo por parte del H. Ayuntamiento de Tonalá, la construcción de la segunda etapa de una planta de tratamiento de aguas residuales y campañas de limpieza en la bahía de Paredón. Cabe mencionar que las acciones que han realizado son medidas paliativas para el cambio del comportamiento de la sociedad, mas no para disminuir o detener la contaminación del cuerpo de agua. Se percibe la falta de medidas eficientes o la aplicación de procesos para la recolección de datos que ayuden a tomar decisiones tales como la evaluación de la calidad.

### 5.6 Percepciones por género

A partir de percepciones diferenciadas por género, se observa que el 82.7 % de las personas encuestadas consideran que existe contaminación sobre el arroyo, de los cuales 50 % son mujeres (tabla 5). Se asume que, al encontrarse en el hogar o realizar actividades relacionadas con la limpieza, elaboración de alimento o el cuidado de niños, niñas y personas adultas mayores, son ellas las usuarias principales del agua para todo tipo de actividades. Se reitera que las percepciones ambientales son entendidas como la forma en que cada individuo aprecia y valora su entorno.

**Tabla 5**

Opinión sobre la existencia de contaminación sobre el arroyo, por género

		Género		Total
		Hombre	Mujer	
En su opinión, ¿considera que existe contaminación sobre el arroyo?	Sí	32.7 %	50.0 %	82.7 %
	No	6.0 %	11.3 %	17,3 %
Total		38.7 %	61.3 %	100.0 %

Fuente: Elaboración propia, 2019

Además, aquellas mujeres que habitan en hogares de las AGEB de estudio cercanas al arroyo tienen más posibilidades de ser afectadas por enfermedades asociadas al cuerpo de agua contaminando. Tal hecho se expresa en la comunicación personal que tuvo lugar con la población, como lo menciona la Sra. Gloria:

*"...pues el arroyo siempre ha estado sucio y hay muchos moscos ahí...lo único que hace el municipio es fumigar para matarlos mosquitos y que no nos enfermemos..."*

Gloria 34 años, AGEB 4, comunicación personal, 15 de diciembre de 2017.

Las personas encuestadas que tienen 13 años y más habitando en las comunidades de estudio, y que de manera cotidiana desarrollan actividades sociales y productivas poseen mayores vivencias sobre la modificación de su entorno al paso del tiempo. Este comportamiento coincide con lo reportado por Orzanco (1999), Basabe, Zlobina y Páez (2004), Pochettino y Lema (2008) y Giraldo (2013) quienes indicaron que poblaciones con residencias largas o permanentes tienen mayores detalles de conocimientos directos sobre su espacio de convivencia en relación con poblaciones con tiempos de residencia transitoria o breve, los cuales no poseen un conocimiento profundo sobre los problemas ambientales de su entorno o no tienen un punto de comparación de antes, solo del actual. Lo anterior se hace evidente en el comentario que expresó Carmelita:

*“...mijito, hace muchos años con mis hijos íbamos a pescar al río y sacábamos para comer un poquito en la casa...horita solo hay mosquitos”*

Carmelita 63 años, AGEB 6, comunicación personal, 17 de diciembre de 2017.

En cuanto a la diferencia de percepción entre las personas habitantes de Tonalá (alto grado de contaminación) y las de Paredón (clasificada como muy alta), se debe principalmente a la ubicación geográfica del poblado, ya que aunque el problema de contaminación es de ambos se percibe de manera diferenciada. Esto coincide con lo citado por Perló y Zamora (2017), que indican que la principal problemática percibida por una comunidad ubicada en la parte baja de una cuenca es mayor que en la parte alta. En el caso de la contaminación del agua, la parte baja recibe las aguas contaminadas por las actividades económicas y sociales realizadas en la parte alta. Esto se manifiesta en frases como la siguiente:

*“A nosotros nos llega toda la basura y todo el drenaje que hacen allá en Tonalá...ya nos acostumbramos a vivir así, ni modo que nos vayamos de nuestras casas...”*

Ramiro 41 años, AGEB 24, comunicación personal, 16 de diciembre de 2017.

Lo anterior, hace referencia no solo a la resiliencia de las poblaciones afectadas, sino al apego emocional y conocimiento que tienen de la zona, ya que el 100 % de las personas encuestadas no estaría dispuesta a utilizar el agua del arroyo para realizar las actividades del hogar, puesto que conocen su alta contaminación. Asimismo, a un arroyo limpio que fluye cerca de una casa le atribuyen no solo un valor estético, sino para diversas actividades recreacionales (Isupov, 2014).

Un punto valioso que se identificó es una alta disposición ciudadana en la participación en programas ambientales para remediar la situación de la contaminación, lo que coincide con el estudio de Runfola, Ron y Matos (2008), quienes reportan la alta disposición de la población para participar en programas de mejoramiento en el manejo de los desechos que causan problemas de contaminación ambiental. Asimismo, se detectó una alta disposición para realizar aportaciones económicas a un fondo económico para la solución del problema ambiental, que de acuerdo con

Saldón (2012), es una evidencia de la valoración económica de la calidad ambiental que les afecta y que tendría que ser considerada como un insumo para gestores o tomadores de decisiones.

Finalmente, se detectó que la población manifestó haber sufrido alguna enfermedad asociada al agua del Riíto, tales como las transmitidas por mosquitos (dengue, Chikunguña, zika, etc.). Tal como lo manifiesta el comentario de la Señora Delia:

*"...Cuando es temporada de sequía y el arroyo no tiene agua, hay un montón de mosquitos, y no dejo salir a mis hijos a jugar cercas, no vaya a ser y se enfermen de nuevo..."*

Delia 36 años, AGEB 4, comunicación personal, 15 de diciembre de 2017.

De acuerdo con los resultados de las encuestas, el 72.7 % de los encuestados sufrieron enfermedades transmitidas por mosquitos como el dengue, chinkungunya, zika, entre otros, de los cuales un 46.8 % fueron mujeres. Además, un 23.4 %, padecieron enfermedades dérmicas como salpullido, dermatitis, alergias, etc. (Tabla 6).

**Tabla 6**

Tipo de enfermedades causadas por contaminación del arroyo, por género

Tipo de enfermedad	Género		Total
	Hombre	Mujer	
Enfermedades dérmicas (salpullido, dermatitis, alergias, etc.)	11.7 %	11.7 %	23.4 %
Enfermedades transmitidas por mosquitos (dengue, chinkungunya, zika, etc.)	26.0 %	46.8 %	72.7 %
Todas las anteriores		3.9 %	3.9 %
<b>Total</b>	<b>37.7 %</b>	<b>62.3 %</b>	<b>100.0 %</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019

## 5.7 Algunas correlaciones de la percepción

Al analizar el grado de correlación de las variables, se comprobó que existe significancia entre el tiempo de residencia de la persona encuestada y su opinión, al considerar la existencia de contaminación en el arroyo. También, existe correlación entre el último grado de escolaridad con respecto a su experiencia sobre si el arroyo siempre ha estado contaminado. Finalmente, existe correlación entre el tiempo de residencia de la persona encuestada y su experiencia sobre si el arroyo siempre ha estado contaminado (tabla 7).

**Tabla 7**

Correlaciones entre la percepción del grado de escolaridad y el tiempo de residencia

		En su opinión, ¿considera que existe contaminación sobre el arroyo?	Tiempo de residencia de la persona encuestada	En su experiencia, ¿el arroyo siempre ha estado contaminado?	Último grado escolar de la persona encuestada
En su opinión, ¿considera que existe contaminación sobre el arroyo?	Correlación de Pearson	1	-.443**	-.075	-.027
	Sig. (bilateral)		.000	.405	.745
	N	150	150	124	150
Tiempo de residencia del encuestado	Correlación de Pearson	-.443**	1	.610**	.141
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.086
	N	150	150	124	150
En su experiencia, ¿el arroyo siempre ha estado contaminado?	Correlación de Pearson	-.075	.610**	1	.179*
	Sig. (bilateral)	.405	.000		.047
	N	124	124	124	124
Último grado escolar del encuestado	Correlación de Pearson	-.027	.141	.179*	1
	Sig. (bilateral)	.745	.086	.047	
	N	150	150	124	150

\*\*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia, 2019.

La percepción geográfica, acorde con la teoría, se relaciona con la localización y tiempo de residencia de las personas encuestadas. Esto se hace evidente en los resultados en cuanto a tiempo de residencia y ubicación con respecto al problema de contaminación ambiental. Además, coincide con el comportamiento geográfico observado en los estudios de Bush, Moffatt y Dunn (2001), Martínez et al. (2007), Plata e Ibarra (2015) y Gómez (2017), quienes consideran que en la mayoría de los casos la percepción del problema se da por parte de personas que viven en zonas adyacentes a ríos contaminados, pero que esta cercanía y la interacción constante con la contaminación han provocado que se acostumbren a ella y aprendan a vivir en ese espacio. Sin embargo en este caso, se detectó que las comunidades conocen y padecen las consecuencias de la contaminación y, aunque han dado a conocer su sentir con manifestaciones, quejas y bloqueos en las vías públicas, la autoridad solo ha realizado acciones paliativas y momentáneas ante el problema. Lamentablemente, quienes son tomadores de decisiones no han asumido su responsabilidad como gestores y mucho menos han visto como oportunidad la disposición de la población para realizar

acciones más efectivas y de involucramiento que, de aprovecharse, podrían hacer una propuesta de manejo integral a nivel microcuenca con la participación de principales actores locales.

## 6. Conclusiones y propuestas

Los resultados obtenidos detectan nexos en el aspecto de ubicación espacial y temporal de las personas que están expuestos, en este caso, una problemática de contaminación, la cual se evaluó mediante la percepción del problema que tenían las comunidades respecto a la contaminación de un cuerpo de agua que ambas comparten. Esto se evidenció en aquella población alemana al arroyo urbano, que percibe más la contaminación en comparación con quienes residen en lejanía. De manera similar sucede con el tiempo de residencia de las personas encuestadas, de manera que quienes llevan más tiempo viviendo en la localidad perciben mayormente el problema y ello se evidencia el tipo de vivencias y conocimientos sobre cómo es su entorno y como ha cambiado gradualmente e incluso adaptado a la situación actual.

Así, el empleo de la PAEG permitió establecer una aproximación a la dinámica socio ambiental de las comunidades estudiadas. Tonalá, al ubicarse en la parte alta de la microcuenca, debería ser agente de cambio sobre todo aprovechando la disposición de mejorar la calidad del agua del arroyo; mientras que Paredón, al ubicarse en la parte baja de la microcuenca es receptora de contaminación y tendrían que ser compensados. Sin embargo, esto hace evidente tres aspectos: uno la carencia de un marco legal aplicado a este tipo de cuerpos de agua, que no están definidos en la ley y tampoco existe un marco regulatorio que haga efectivas las acciones de sanción o compensación; segundo una herramienta que podría auxiliarles es aplicar el principio del que contamina paga, y el tercero tendría que ser si es el ente institucional el que emita la sanción.

Lo anterior, debido a que, lamentablemente, a lo largo de las entrevistas y encuestas se hizo evidente la falta de gobernanza y liderazgo por parte de actores institucionales, sea por falta de comunicación, competencia, presupuesto, voluntad e incluso la desaparición de instancias que contribuyan a una mejora la calidad de agua en la microcuenca. Ni los movimientos sociales, ni reclamos ni participación social han llevado a disminuir la contaminación al arroyo o proponer una solución de manera integral en la microcuenca. De hecho, solo se efectuaron medidas paliativas de diversa índole para atender el problema, incluida la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales entre las dos comunidades.

Finalmente, algunos de estos estudios bajo el enfoque PAEG hicieron evidente temas que resultan prioritarios atender como contar con bases de datos confiables, consultables y actualizadas en el registro público de salud, así como una mejora en la calidad de agua en la microcuenca para prevenir enfermedades vinculadas con problemas de contaminación en ella. Además, hacen falta de acciones de gestión por parte del Ayuntamiento para acceder a recursos económicos de

programas federales como el programa E-005 (cultura del agua) y el programa de prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos.

Ejecutar las acciones anteriores permitiría implementar programas de educación ambiental a nivel estatal y municipal, que lleven a acciones preventivas de contaminación hídrica en microcuenca y aprovechar la disposición de participación de las comunidades. Si bien este trabajo es una aproximación al problema de contaminación de cuerpos de agua que afectan y es generado por las comunidades ya referidas, es indispensable realizar estudios específicos sobre los impactos de dicha contaminación hídrica a nivel flora y fauna ribereña, así como a la zona costera que es donde se realizan diversas actividades productivas. Además, debe realizarse un análisis exhaustivo de políticas públicas aplicables a la gestión del uso y manejo del agua a nivel municipal y, con ello, revisar los mecanismos de participación comunitaria urbana y rural en la problemática ambiental detectada en este estudio y en otros similares.

## 7. Referencias

- Agudelo, R. M. (2005). El agua, recurso estratégico del siglo XXI. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 23(1). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/120/12023109.pdf>
- Aguilar Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2), 333-338. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Angeoletto F. y Waldemar, S. A. (2016). Agonizantes: los ríos y arroyos en contexto ecológico urbano. *Espacio Académico*, 16(183), 104-112. Recuperado de <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacioAcademico/article/view/31586/17071>
- Arellano, J. L. y Ruiz, L. E. (2018). Evaluación y tendencias de los servicios ecosistémicos hidrológicos de la cuenca del río Zanatenco, Chiapas. *Investigaciones Geográficas*, (95), 00-00. DOI: [dx.doi.org/10.14350/rig.59467](https://doi.org/10.14350/rig.59467)
- 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), 1-136. Recuperado de <https://www.ehu.es/documents/1463215/1503596/Trabajos+de+investigaci%C3%B3n>
- 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). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/136/13612035006.pdf>

- Bonnes M, Carrus, G.; Bonaiuto, M.; Fornara, F. & 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. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1023(1), 173-184. DOI:10.1196/annals.1319.009
- Bush, J., Moffatt, S. & Dunn, C. (2001). Even the birds round here cough: stigma, air pollution and health in Teesside. *Health & Place*, 7(1), 47-56. DOI:10.1016/S1353-8292(00)00037-X
- Bustamante-González, Á., Galindo-De Jesús, G., Jaramillo-Villanueva, J. L. y Vargas-López, S. (2016). Percepción de la contaminación del río Tlapaneco por la población ribereña. *Agricultura Sociedad Y Desarrollo*, 13(1), 47-62. Recuperado de <http://www.revistas-conacyt.unam.mx/asyd/index.php/asyd/article/view/278>
- Capel, H. (1973). Percepción del medio y comportamiento geográfico. *Revista de Geografía*, 7(1), 58-150. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2856533>
- Comisión Nacional del Agua. (2010). Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/108994/DSAPAS\\_2010.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/108994/DSAPAS_2010.pdf)
- Comisión Nacional del Agua. (2015). Registro Público de Derechos de Agua. Recuperado de <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/registro-publico-de-derechos-de-agua-repda-55190>
- Chapin III, F., Zavaleta, E. & Eviner, V. (2000). Consequences of changing biodiversity. *Nature* (405), 234-242. DOI:10.1038/35012241
- Diario Oficial de la Federación. (5 de junio de 2018). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* (LEGEEPA). Congreso de la Unión, México. Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_050618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf)
- Diario Oficial de la Federación. (6 de enero de 2020a). *Ley de Aguas Nacionales*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, México. Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16\\_060120.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf)
- Diario Oficial de la Federación. (6 de enero de 2020b). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, México. Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU\\_060120.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_060120.pdf)

- Fernández, Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales?: Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas. *Espiral*, 15(43), 179-202. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-05652008000100006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-05652008000100006&lng=es&tlng=es).
- Fuentes Junco, J.J.A. (2002). Cuencas y áreas naturales protegidas: el manejo integrado de los recursos naturales en el Pico de Tancintaro, Michoacán. *Gaceta ecológica*, (64), 35-71. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/539/53906404.pdf>
- Gibson, J. J. (1978). The ecological approach to the visual perception of pictures. *Leonardo*, 11, 227-235. Recuperado de <https://classes.matthewjbrown.net/teaching-files/ccg/gibson.pdf>
- Giraldo, C. (2013). *Percepción y adaptación en poblaciones rurales de Manizales y alrededores: Dinámicas entorno a la construcción y vivencia del Cambio Climático y Variabilidad Climática* (Tesis de maestría). Recuperado de [https://www.academia.edu/20037870/Percepci%C3%B3n\\_y\\_adaptaci%C3%B3n\\_en\\_poblaciones\\_rurales\\_de\\_Manizales\\_y\\_alrededores\\_Din%C3%A1micas\\_entorno\\_a\\_la\\_construcci%C3%B3n\\_y\\_vivencia\\_del\\_Cambio\\_Clim%C3%A1tico\\_y\\_Variabilidad\\_Clim%C3%A1tica](https://www.academia.edu/20037870/Percepci%C3%B3n_y_adaptaci%C3%B3n_en_poblaciones_rurales_de_Manizales_y_alrededores_Din%C3%A1micas_entorno_a_la_construcci%C3%B3n_y_vivencia_del_Cambio_Clim%C3%A1tico_y_Variabilidad_Clim%C3%A1tica)
- Gobierno del Estado de Chiapas. (2013). Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chiapas 2013-2018. Recuperado de <http://www.observatoriomujereschiapas.org.mx/descargas/ped-chiapas.pdf>
- Gómez, P. M. (2017). *Prácticas sociales en el barrio el guabo por la contaminación del río Machángara* (Tesis de licenciatura). Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13537>
- Grael, 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 <https://www.redalyc.org/pdf/467/46710304.pdf>
- H. Ayuntamiento de Tonalá, Chiapas. (2015). *Plan municipal de desarrollo 2015-2018, Tonalá, Chiapas*. Chiapas, México: Instituto de Administración Pública del Estado de Chiapas.
- Heathcote, R. L. (1980). The context of studies into the perception of desertification. En Heathcote, R. L. (Ed.). *Perception of desertification* (pp.56-78). Tokio: Universidad de las Naciones Unidas.
- Hernández Solorzano, S, (2018). Análisis de la percepción en la contaminación de arroyos urbanos en la microcuenca El Riíto en Tonalá Chiapas, México (Tesis de maestría). Recuperado de <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2018/10/TESIS-Hern%C3%A1ndez-Solorzano-Sergio.pdf>

- Instituto de Historia Natural y Ecología. (2004). *Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Zanatenco, Tonalá, Chiapas*. Recuperado de [https://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/descargas/ord\\_territorial/Rio\\_Zanatenco/Resumen.pdf](https://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/descargas/ord_territorial/Rio_Zanatenco/Resumen.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (1990). *XI Censo General de población y vivienda 1990*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1990/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (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. (2010a). *Censo de población y vivienda 2010*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010b). *Manual de cartografía geoestadística*. Recuperado de [https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/mg/metadatos/manual\\_cartografia\\_censal.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/mg/metadatos/manual_cartografia_censal.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). *Encuesta Intercensal 2015*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>
- Isupov, D. (2014). *Guía para el Mantenimiento de Arroyos Urbanos*. Recuperado de <http://www.rrwatershed.org/wp-content/uploads/2016/05/CCGSpanishForWebsite.pdf>
- Machuca, J.M.A. (2014). Diagnóstico del estado actual del uso y manejo de la zona costera en el Estado de Chiapas (Tesis de maestría). Recuperado de: [https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1851/1/100000053553\\_documento.pdf](https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1851/1/100000053553_documento.pdf)
- Martínez, E., Quiroz, C.M., Daniels, F. y Montoya, A. (2007). Efectos en la Salud. En Alcaldía de Medellín y Alcaldía de Itaguí (Ed.), *Contaminación atmosférica y efectos sobre la salud de la población de Medellín y su área metropolitana*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Mora, D., Portuguesez, C.F. y Brenes, G. (2002). Evaluación de la contaminación fecal de la Cuenca del río Tempisque 1997-2000. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 11(20), 5-17.

- Morales Yago, J. (2012). La geografía de la percepción: una metodología válida aplicada al caso de una comunidad de tipo medio-pequeño. El ejemplo de Yecla, Murcia. *Papeles de Geografía*, 56(57), 137–152. Recuperado de <https://revistas.um.es/geografia/article/view/176261/148741>
- Moyano E., Paniagua, Á. 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. DOI: 10.3989/ris.2008.01.23
- 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/pdf/igeo/n40/n40a7.pdf>
- Padilla Sotelo, S. L. y Luna Moliner, M. A. (2003). Percepción y conocimiento ambiental en la costa de Quintana Roo: una caracterización a través de encuestas. *Investigaciones geográficas*, (52), 99-116. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n52/n52a7.pdf>
- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15–29. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>
- 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. DOI: 10.20937/RICA.2017.33.03.02
- Pickett, S. y Grove, M. (2009) Urban ecosystems: What would Tansley do?, *Urban Ecosystems*, 12(1), 1-8. DOI | 0.1007/s | 1252-008-0079-2
- Plata, A. M., e Ibarra, D. (2015). Percepción Local Del Estado Ambiental En La Cuenca Baja Del Río Manzanares. *Luna Azul*, (42), 1-21. DOI: 10.17151/luaz.2016.42.15
- Pochettino, M. y Lema, V. (2008). La variable tiempo en la caracterización del conocimiento botánico tradicional. *Darwiniana*, 46(2), 227-239. Recuperado de [https://www.academia.edu/844699/LA\\_VARIABLE\\_TIEMPO\\_EN\\_LA\\_CARACTERIZACION\\_DEL\\_CONOCIMIENTO\\_BOTANICO\\_TRADICIONAL](https://www.academia.edu/844699/LA_VARIABLE_TIEMPO_EN_LA_CARACTERIZACION_DEL_CONOCIMIENTO_BOTANICO_TRADICIONAL)
- Rubenstein, M.J. y Bacon. S.R. (1983). The nature of cultural geography. En Rubenstein, M. J. y Bacon S. R. [Ed], *The Cultural Landscape: An Introduction to Human Geography*. (pp. 3-29). Estados Unidos: Prentice Hall.

- 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*. I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos, REDISA. 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), 33-53. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1956/195631019003.pdf>
- Secretaria de Desarrollo Social. (2016). *Informe sobre la pobreza y el rezago social 2016, Tonalá, Chiapas*. Recuperado de [http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2016/Chiapas\\_097.pdf](http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2016/Chiapas_097.pdf)
- Tovilla Hernández, C. (2010). La dimensión de la crisis ambiental en la costa del Chiapas y la necesidad de un programa de ordenamiento de las actividades. Senado de la República, Comisión de Biblioteca y Asuntos Editoriales: El Colegio de la Frontera Sur. Recuperado de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2837/5.pdf>
- Valera, S., Pol, E. y Vidal, T. (2006). *Elementos básicos de psicología ambiental*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

# Población y Salud en Mesoamérica

¿Quiere publicar en la revista?  
Ingrese [aquí](#)

O escribanos:  
[revista@ccp.ucr.ac.c](mailto:revista@ccp.ucr.ac.c)



Población y Salud en Mesoamérica (PSM) es la revista electrónica que cambió el paradigma en el área de las publicaciones científicas electrónicas de la UCR. Logros tales como haber sido la primera en obtener sello editorial como revista electrónica la posicionan como una de las más visionarias.

**Revista PSM es la letra delta mayúscula, el cambio y el futuro.**

Indexada en los catálogos más prestigiosos. Para conocer la lista completa de índices, ingrese [aquí](#).



 Revista Población y Salud en Mesoamérica -

Centro Centroamericano de Población  
Universidad de Costa Rica

