

DOI: 10.24850/j-tyca-2024-04-06

Artículos

Gestión del agua, perspectiva desde la vulnerabilidad socioambiental: área periurbana Acapulco Guerrero México

Water management, perspective from socio-environmental vulnerability: peri-urban area Acapulco Guerrero México

Branly Olivier Salomé¹, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0021-1767>

Jacqueline Zeferino Torres², ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5312-470X>

Silberio García Sanchez³, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3641-3267>

Alejandro Juárez Agis⁴, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8839-112X>

Mayra Rivas Gonzalez⁵, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2115-8152>

¹Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero, México, branlyos@gmail.com

²Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero, México, jackyezt@gmail.com



³Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero, México,
silberio_garcia134@hotmail.com

⁴Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero, México, 13457@uagro.mx

⁵Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero, México,
mrivasg@live.com.mx

Autor para correspondencia: Silberio García-Sánchez,
silberio_garcia134@hotmail.com

Resumen

La gestión del agua en el valle de la Sabana y sus cuencas aledañas en el área periurbana de la ciudad de Acapulco se ha realizado sin considerar las condiciones socioambientales que subyacen entre la pobreza, la marginación y su interacción con los recursos naturales, por lo que continúan persistiendo la construcción de riesgos por déficit en los servicios de agua potable y su saneamiento en un contexto de vulnerabilidad socioambiental de sus habitantes. El objetivo fue determinar los factores preponderantes que inciden en la vulnerabilidad socioambiental ante la falta de servicios de agua potable y saneamiento en la microcuenca Arroyo Las Cruces. Se aplicó el enfoque sistémico y de cuenca, así como la técnica multivariante análisis de correspondencias múltiples (ACM). Con base en el análisis relacional de los resultados del ACM, los factores que determinan la vulnerabilidad socioambiental son la carencia de servicios públicos, dependencia de la población por recursos

naturales contaminados y baja participación comunitaria para hacer frente a sus problemas comunitarios ante la prevalencia de conflictos. La relación sistémica entre estos factores limita las capacidades socioorganizativas, lo que podría incidir en los procesos participativos para la gestión del agua bajo un esquema local de gobernanza que contribuya en asegurar el abastecimiento de agua y saneamiento en áreas marginales en este espacio periurbano.

Palabras clave: gestión del agua, vulnerabilidad socioambiental, riesgo, áreas periurbanas, marginación y pobreza.

Abstract

The management of water in the Sabana Valle and its surrounding basins in the peri-urban area of the city of Acapulco, has been carried out without considering the socio-environmental conditions that underlie poverty, marginalization and its interaction with natural resources, so that the construction of risks due to deficit in drinking water services and their sanitation in a context of socio-environmental vulnerability of its inhabitants continues to persist. The objective was to determine the prevailing factors that affect socio-environmental vulnerability to the lack of drinking water and sanitation services in the Arroyo Las Cruces Micro-Basin. The systemic and basin approach was applied, as well as the multivariate technique Multiple Correspondence Analysis (MCA). Based on the relational analysis of the MCA results, the factors that determine socio-environmental vulnerability are the lack of public services, the population's dependence on contaminated natural resources, and low

community participation in addressing community problems in the face of the prevalence of conflicts. The systemic relationship between these factors limits socio-organizational capacities, which could affect participatory processes in water management under a local governance scheme to ensure water supply and sanitation in marginal areas in this peri-urban space.

Keywords: Water management, socio-environmental vulnerability, risk, peri-urban areas, marginalization and poverty.

Recibido: 03/08/2022

Aceptado: 20/01/2023

Publicado Online: 07/02/2023

Introducción

Ulrich Beck, en su obra "La sociedad del riesgo" (Beck, 1998a), establece cómo en la modernidad avanzada la producción social de riqueza va acompañada sistemáticamente por la producción social de riesgos. Para Beck (1998a), el proceso de modernización se vuelve reflexivo, se toma a sí mismo como tema y problema en donde los riesgos ya no son producto del destino sino de la toma de decisiones y de un amplio abanico de opciones en los que están de por medio ciencia, política, industria, mercados y capital (Beck, 1998b).

Según Beck (2006), el riesgo ambiental es tanto una consecuencia del proceso civilizatorio denominado modernidad, como una categoría teórica que puede conjugar una serie de elementos relacionados con la degradación y los cambios en el ambiente (Alfie & Castillo, 2016). Uno de estos elementos es la vulnerabilidad, entendida según Wilches-Chaux (1993) como la articulación de diferentes manifestaciones políticas, económicas, sociales y ecológicas que convergen en una comunidad particular y que conforman un sistema dinámico.

Cabe señalar que en el concepto de Wilches-Chaux (1993), al que denominó vulnerabilidad global, reconoce cómo las condiciones estructurales, aspectos normativos y culturales, entre otros, entran en juego en las comunidades al momento de adaptarse a un cambio determinado (Cabral & Zulaica, 2015).

Así, la resiliencia o la incapacidad de las sociedades para hacer frente a las amenazas asociadas con el deterioro ambiental se relaciona con la vulnerabilidad, la cual tiende a incidir en magnificar los daños que produce la ocurrencia efectiva del riesgo, particularmente en el deterioro de la calidad de vida de las personas en el mediano o largo plazo.

Para Cabral y Zulaica (2015) es posible hacer referencia a condiciones de vulnerabilidad socioambiental debido a que los factores que la determinan se les pueden considerar de tipo internos (sociales, culturales y económicos), así como externos (definidos por las condiciones del ambiente).

Buch y Turcios (2003); Ávila (2008); Beraud, Covantes, Beraud y Piotr (2009), y Zulaica y Ferraro (2010) han determinado la vulnerabilidad

socioambiental de acuerdo con las características intrínsecas de la población y su entorno próximo para enfrentar las dificultades o riesgos. Dichas características comprenden un conjunto de factores (relativos a salud, accesibilidad, pobreza, educativos, habitacionales, económicos y ambientales, entre otros).

En tanto, para Lavell (2000), la vulnerabilidad es un concepto socialmente construido, que surge como resultado de los procesos sociales asociados con las modalidades y los problemas no resueltos del desarrollo. En el contexto urbano, las vulnerabilidades devienen de las condiciones desfavorables generadas por la concentración, densidad y centralización; la complejidad e interconectividad de la ciudad; la degradación ambiental, de la estructura jerárquica, política e institucional que rige la ciudad, al igual que por la informalización propia de urbes que se han alimentado de migraciones rurales (Rodríguez & Quintero, 2011).

Tal es el caso de los asentamientos humanos ubicados en la microcuenca Arroyo Las Cruces (MCALC), cuyo origen ha sido la conformación del área conurbada y de zonas marginales al noreste de la ciudad y puerto de Acapulco, en un contexto de ausencia de políticas para regular los asentamientos humanos y de ordenamiento territorial ante el crecimiento poblacional que inició en la década de 1940, impulsado por un modelo de polos de desarrollo o concéntrico en la actividad turística (Carrascal & Pérez, 1998; Bringas, 1999; Garza, 2009).

Estos asentamientos marginales se caracterizan por ubicarse en zonas de riesgo e inadecuadas para la urbanización, sin embargo, con el paso del tiempo se han convertido en colonias importantes por la densidad

demográfica que concentran en la periferia de la ciudad y puerto de Acapulco. Las condiciones de vida de la población asentada son de alto a muy alto grado de marginación de acuerdo con el índice de marginación 2020 del Consejo Nacional de Población (Conapo, 2020) en sus componentes: acceso a educación; ingreso económico suficiente; salud; vivienda digna e infraestructura urbana para el acceso a agua potable, alcantarillado y demás servicios urbanos.

Debido a la dinámica sociodemográfica y de transformación del territorio anteriormente descrita, la gestión urbana del municipio de Acapulco en todos sus aspectos, incluyendo la gestión del agua en la zona conurbana, así como la de sus cuencas aledañas ha sido insuficiente y sin tomar en cuenta los factores socioambientales que subyacen entre la pobreza, la marginación y su interacción con los recursos naturales, por lo que las consecuencias de los problemas de depuración de aguas residuales y acceso a otros servicios públicos no solo contribuyen con la contaminación de las cuencas hidrográficas y cuerpos de agua receptores de los sistemas hidrológicos: Anfiteatro-Bahía de Acapulco y río La Sabana-Laguna de Tres Palos-Laguna Negra de puerto Marqués (IMTA, 1998; Dimas, 2006; De-la-Lanza, Alcocer, Moreno, & Hernández, 2008; Olivier, Lungo, Sierra, & Pérez, 2011; Leal, Garcia, & Gelover, 2000; Sampedro, Juárez, & Rosas, 2014; Pineda *et al.*, 2018), sino que también inciden en la construcción de riesgos socioambientales y en el deterioro de la calidad de vida de sus habitantes.

Por tal razón, para la gestión de los servicios de agua en la periferia de la zona conurbada de la ciudad y puerto de Acapulco en la MCALC no es suficiente abordar su intervención desde un enfoque sectorial, cuyo

único criterio sea la de proporcionar infraestructura sanitaria y de acceso al agua potable de acuerdo con el crecimiento de la demanda. Considerar la posible viabilidad de una cogestión de medios alternativos de abastecimiento y depuración de aguas bajo un esquema local de gobernanza en aquellas áreas donde no es posible cubrir dichos servicios por diversas razones técnicas (topografía, por ejemplo) podría ser una solución complementaria para analizar la falta de acceso a los servicios de agua potable y saneamiento, y la problemática socioambiental asociada.

Una propuesta de gestión alternativa impulsada desde la academia en espacios consultivos y de concertación como el del Consejo de Cuenca del Río La Sabana-Laguna de Tres Palos bajo un enfoque participativo y un esquema local de gobernanza entre los tres niveles de gobierno y comunidad requerirá de conocimiento sistémico y holístico que permita discernir sobre aquellos factores de vulnerabilidad socioambiental que inciden ya sea limitando o potenciando su viabilidad.

Lo anterior podría constituir un medio para que la población que carece de los servicios de agua potable y alcantarillado en la microcuenca Arroyo Las Cruces asegure su acceso y a su vez pueda hacer frente a las enfermedades de origen hídrico que padecen, las cuales, a su vez, agravan sus condiciones de pobreza y de calidad de vida debido a sus condiciones de vulnerabilidad socioambiental.

El objetivo del presente trabajo fue determinar las condiciones o factores preponderantes que determinan la vulnerabilidad socioambiental ante la falta de servicios de agua potable y saneamiento en un entorno

de pobreza, marginación y contaminación del agua en la MCALC, lo que permite aportar elementos que contribuyan a su gestión integrada, y a la construcción de condiciones que garanticen el derecho humano al agua y al saneamiento de la misma.

Materiales y métodos

El área de estudio se delimitó con base en el enfoque de cuenca al considerar el anidamiento jerárquico (cuenca, subcuenca, microcuenca) propuesto por Cotler y Caire (2009) para abordar actividades de planeación y gestión. Se eligió el nivel de estructuración de microcuenca al tratarse de temas relacionados con la atención a problemas locales (acceso al agua y saneamiento), asociados con la calidad ambiental (contaminación del agua), aprovechamiento e interacción de recursos naturales, participación activa de la población, y calidad de vida de los habitantes.

En tanto la elección de la MCALC como parte de la estructura hidrográfica de la subcuenca río La Sabana se realizó de acuerdo con la identificación realizada por Olivier (2019), como área crítica de contaminación del agua por déficit en los servicios hidrosanitarios a través de indicadores socioambientales.

La MCALC forma parte del sistema hidrológico río La Sabana-Laguna de Tres Palos en la Región Hidrológica RH-19 de la Costa Grande del estado de Guerrero. Se localiza al noroeste de la bahía de Acapulco y está

delimitada por las coordenadas 1869721.04 mN y 1866737.57 mN, y entre 405157.64 mE y 412807.79 mE (Figura 1).

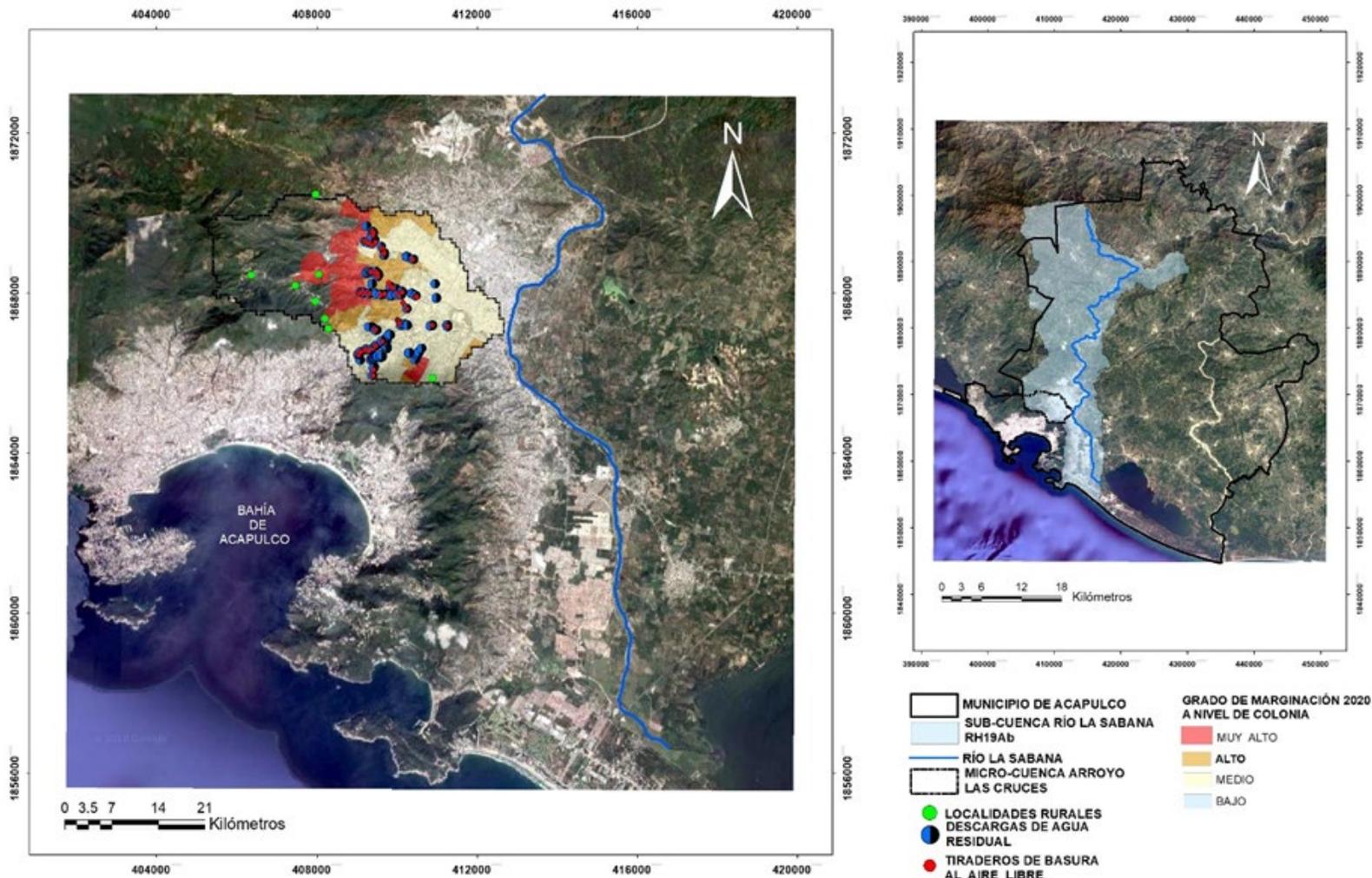


Figura 1. Micro-cuenca Arroyo Las Cruces. Fuente: elaboración propia con cartografía de INEGI-SIATL 3.1 (INEGI, 2022) y datos de Conagua, CAPASEG y Capama (2010).

La MCALC tiene una superficie de 25.71 km², el 45% está ocupada por asentamientos de la zona conurbana de la ciudad de Acapulco, conformada por 70 colonias, dos fraccionamientos y cinco unidades habitacionales; entre los más importantes por la población que concentran se encuentran los siguientes: nueve áreas geoestadísticas básicas (AGEB) del asentamiento Ciudad Renacimiento; 20 AGEB de la Colonia Emiliano Zapata; 10 AGEB del asentamiento La Sabana, y en su totalidad por las colonias Postal, Libertad, Los Libertadores, Vicente Guerrero, 20 de Noviembre, Héroes de Guerrero, Niños Héroes/Miguel Hidalgo, José López Portillo, Sinaí, Las Parotas, La Sabana, Lomas Verdes, Lázaro Cárdenas/Miguel Hidalgo, Los Lirios, Coral y Las Cruces. El 10.5% de su territorio corresponde a asentamientos denominados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) como rurales, tales como la Colonia Ampliación Los Lirios Parte Alta, Colonia Coheteros, Colonia Villa Guerrero, Colonia Praderas de Guadalupe, Colonia Loma Larga (El Basurero), Colonia Nueva Luz, La Granja Chivería y Carabalí (Figura 1). El resto de la superficie presenta usos de suelo de tipo agrícola pecuaria forestal en un 9%, selva baja caducifolia en 21.24%, selva perennifolia en 5.36%, bosque de encino en 5.17% y selva baja subcaducifolia en un 3% (SIATL 3.1) (INEGI, 2022).

Para obtener la información de los factores relacionados con la vulnerabilidad socioambiental en la MCALC se aplicó una encuesta mediante un muestreo aleatorio simple a una muestra de 226 habitantes, la cual se determinó en una población de 133 345 habitantes de la MCALC de acuerdo con la expresión:

$$n = \frac{Nz^2_{\alpha} p q}{d^2 x (N - 1) + Z^2_{\alpha} p q}$$

n = tamaño muestral

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza

p = probabilidad de éxito o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

d = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

El marco de muestreo se conformó con base en el número de casas-habitación contenidas a nivel de áreas geo-estadísticas básicas (AGEB) del INEGI (2020), con grados de marginación medio, alto y muy alto de acuerdo con el índice de marginación del Consejo Nacional de Población (Conapo, 2020). De cada AGEB se eligieron las viviendas para la aplicación de la encuesta a uno de sus miembros de manera aleatoria, y proporcional al número de viviendas contenidas y al tamaño muestral.

La encuesta se estructuró con 43 ítems (con características intrínsecas a la población de la MCALC). Se consideró demografía; economía; condiciones de vida (acceso a salud, educación, vivienda digna, hacinamiento, servicios básicos como agua potable, drenaje, salud y educación); política (organización comunitaria y gobernanza), y cultura (actividades culturales, religiosas y tradiciones). De las condiciones externas se analizó la problemática del recurso agua y el uso de recursos, como el suelo y de tipo maderable.

La información recopilada se condensó en una matriz de datos, representando el espacio relacional de factores intrínsecos y extrínsecos de la población asociados con la vulnerabilidad socioambiental. Mediante la técnica multivariante escalamiento multidimensional o escalamiento óptimo —también llamado análisis de correspondencias múltiples (ACM)—, en el *software* SPSS STATISTICS 25 se redujo el espacio relacional en nuevas variables resumen denominadas factores (ejes) que evidencian las diferencias entre las variables de análisis de acuerdo con las combinaciones de las características que presentan.

Como resultado se obtuvieron diagramas o gráficos en un espacio construido por el cruce de dos ejes, que constituyen factores, los cuales resumen las relaciones entre las variables extraídas por el ACM mediante las proximidades existentes entre las categorías de las respuestas obtenidas, por lo que se transformaron las semejanzas con base en su relación entre categorías en distancias para ser representadas en un espacio multidimensional. Es decir, si dos o más categorías mostraron interrelación se ubicaron en un gráfico de modo que la distancia entre ellas es más pequeña que la distancia que pueda haber entre cualquier otro par o más categorías.

Así, la relación entre las categorías de las variables representadas en el espacio geométrico permitió describir y analizar las estructuras o patrones de interrelación subyacente entre los factores internos y externos de la población, que inciden de forma preponderante en la vulnerabilidad socioambiental con base en su contenido de inercia o varianza en el ACM.

Resultados

Factores intrínsecos relacionados con la vulnerabilidad socioambiental en la microcuenca Arroyo Las Cruces

Condiciones socioeconómicas

La población asentada en la MCALC es de 133 345 habitantes de acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en el año 2020 de la cual el 1.65% corresponde al medio rural y 98.35% al medio urbano.

Las fuentes de empleo que contribuyen a la economía familiar por parte de los habitantes encuestados en la MCALC se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Ocupación o fuentes de ingreso de la población encuestada en la microcuenca Arroyo Las Cruces.

Ocupación o fuentes de ingresos	Porcentaje
Empleado en servicios turísticos	38
Comerciante	21
Albañil	17
Transportista	3.65
Mecánico	3
Profesionista	3
Cargador	1
Alfarero	0.65
Carpintero	0.59
Ganadero	0.56
Agricultor	0.45
Otros	11
Total	100

En cuanto al ingreso mensual familiar, la percepción económica oscila de menos de 3 000 pesos a más de 6 500 pesos al mes (Tabla 2). A su vez, el 52% de las personas encuestadas mencionó que tales ingresos sí alcanzan para la alimentación y el 48% que no es suficiente.

Tabla 2. Percepción económica mensual de la población encuestada en la microcuenca Arroyo Las Cruces.

¿Cuál es el ingreso mensual familiar aproximado? (\$MX)	Porcentaje (%)
Menos de 3 000	45
De 3 001 a 4 500	39
DE 4 501 a 6 500	13
Más de 6 500	2
Total	100

Condiciones de vida y salud

El número de viviendas está conformado por 34 894 viviendas de acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda realizado por INEGI en el año 2020.

El número de habitantes que ocupan cada vivienda con mayor frecuencia es de 3 a 4 habitantes. En tanto, el 36.885% de la población encuestada vive con cierto nivel de hacinamiento (Tabla 3).

Tabla 3. Número de habitantes por vivienda de la población encuestada en la microcuenca Arroyo Las Cruces.

¿Cuántas personas viven en esta casa?	Porcentaje (%)
De 1 a 2 habitantes	24
De 3 a 4 habitantes	38
De 5 a 6 habitantes	22
De 7 a 8 habitantes	8
De 9 a 10 habitantes	5
De 11 a 12 habitantes	1
De 13 a 14 habitantes	0.885
Total	100

En cuanto a las condiciones de las viviendas de las personas encuestadas, el 84% es de cemento y ladrillo; 7% de lámina; 5% de madera, y el 4% de adobe. El 89% del piso de sus viviendas es de cemento y el 11% es de tierra.

En la Figura 2 se muestran los servicios públicos, como el abastecimiento de agua para uso y consumo humano en la MCAC. De la población cuya fuente de abastecimiento es la red pública, el 32% manifestó que el tandeo que realiza la paramunicipal para abastecer de agua potable normalmente lo hace con una frecuencia mayor a un mes; el 31% indicó que cada semana; el 13%, cada tercer día, y el 24% cuenta con el suministro todos los días.

Abastecimiento de agua

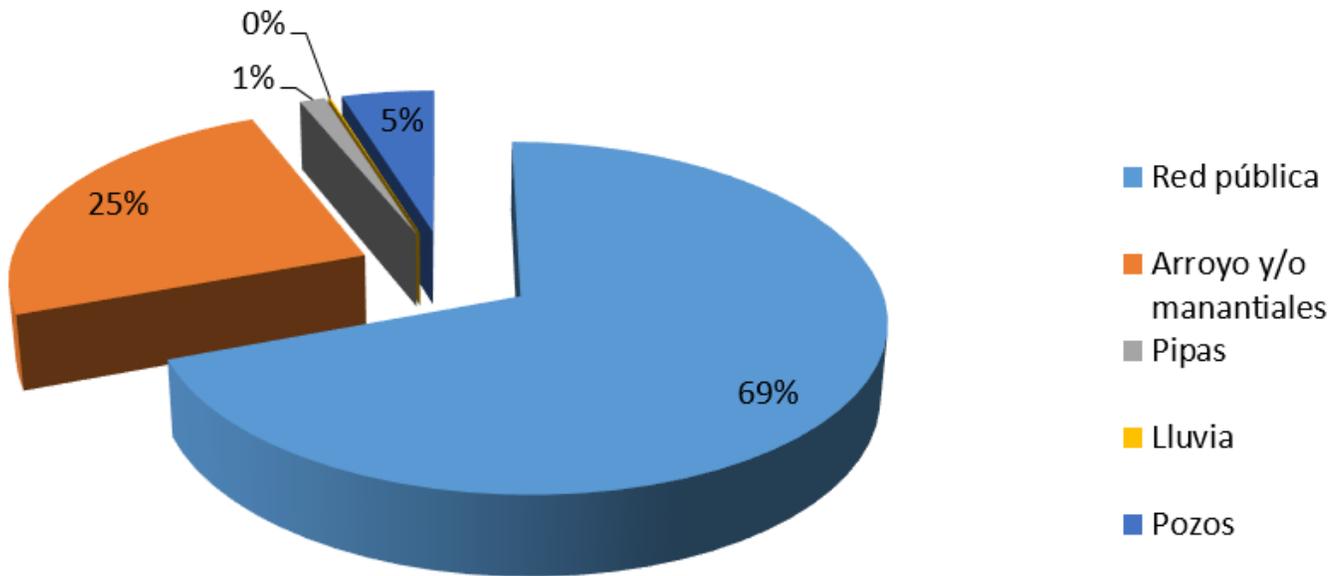


Figura 2. Fuentes de abastecimiento para uso y consumo humano de la población de la microcuenca Arroyo Las Cruces.

El destino de las aguas residuales se observa en la Figura 3.

Destino de aguas residuales

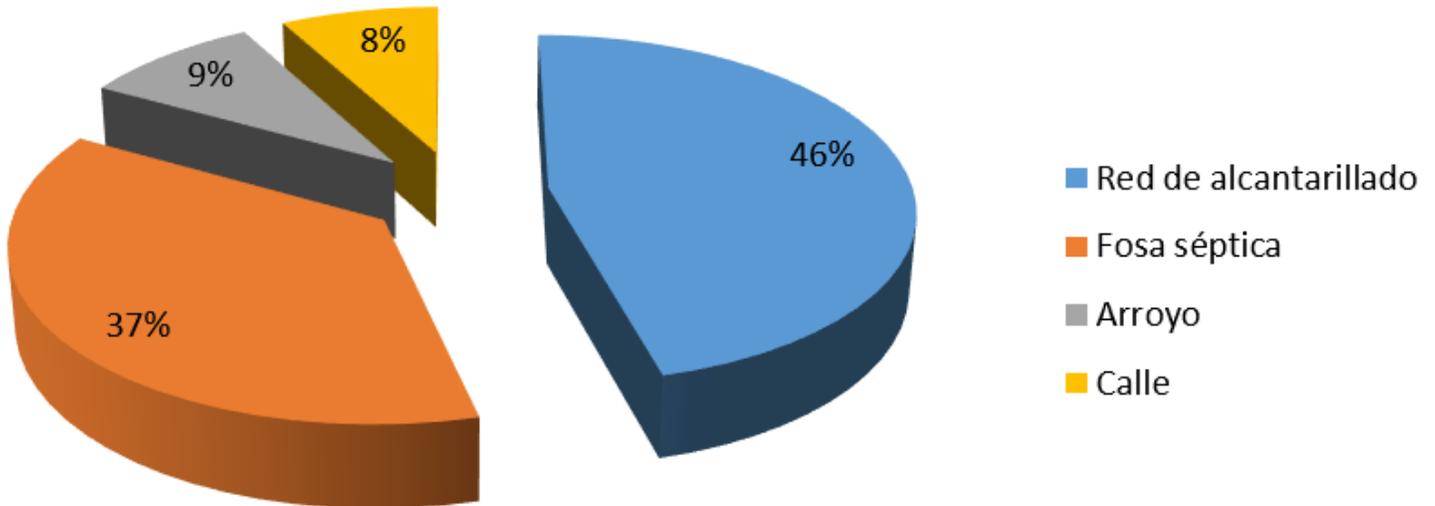


Figura 3. Destino de las aguas residuales generadas por casas-habitación en la microcuenca Arroyo Las Cruces.

Por otro lado, el depósito temporal y/o destino final de la basura por parte de la población encuestada en la MCALC se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Depósito y destino de la basura generada por los habitantes encuestados de la microcuenca Arroyo Las Cruces.

¿Dónde deposita la basura?	Porcentaje (%)
Contenedor público	5
Carretón de basura	70
Terreno baldío	1.4
Arroyo	2.25
La quema en el traspatio de su casa	20
En la calle	0.45
Total	100

El nivel de escolaridad de las personas encuestadas es de primaria con el 42%; secundaria, con el 26%; preparatoria, con el 19%, y con estudios superiores el 7%.

En cuanto a servicios de salud en su comunidad, el 87% de los encuestados identifica a los servicios de salud público como los centros de salud de la Secretaria de Salud; el 3%, a los consultorios privados, y el 10% mencionó que en sus inmediaciones no existen instalaciones donde se preste atención medida tanto del sector público como privado.

Simultáneamente, sobre percepción de salud, el 6% de la población encuestada considera que su estado de salud es muy bueno; el 51% buena; el 42% regular, y el 1% considera que es mala.

En cuanto a las enfermedades que padece la población, el 63% manifestó que gripe es la enfermedad que más padece; el 11%,

problemas estomacales; el 11.4%, dengue; el 5%, fiebres; el 3% sufre bronquitis y diarrea.

La percepción sobre la causa de las enfermedades que padece se atribuye sobre todo a la contaminación del aire, a la contaminación del arroyo y a la presencia de basura (Tabla 5).

Tabla 5. Percepción sobre la causa de las enfermedades que padece la población encuestada en la microcuenca Arroyo Las Cruces.

¿Cuáles considera que son las causas de estas enfermedades?	Porcentaje (%)
Falta de higiene	6
Herencia	3
Mala alimentación	5
Contaminación del arroyo	25
Presencia de basura	14
Contaminación del aire	36
Otras causas	11
Total	100

Organización, participación y gestión comunitaria

En cuanto a la organización de la comunidad en comités vecinales, el 25% de las personas encuestadas menciona la existencia de este tipo de organización, mientras el 75% no conoce la existencia de dicha estructura organizacional. Sobre la experiencia de participación en otras formas de

organización de la sociedad civil, el 15% de la población ha tenido experiencia de participación, en tanto que el 85% no cuenta con experiencias de tal naturaleza.

Los pobladores consideraron que el motivo por el cual no participarían en un comité vecinal u otra forma de organización cuyo propósito sea gestionar un beneficio para su hogar y/o comunidad es la falta de tiempo, falta de interés, y por los conflictos existentes o que se generan en la busca de acuerdos entre los actores. En suma, el 84% no participaría en alguna estructura organizacional cuyo propósito sea el bienestar común en la comunidad (Tabla 6).

Tabla 6. Motivos que inhiben la participación en estructuras de organización comunitaria.

¿Por qué motivo no participarías en un comité vecinal u otra forma de organización cuyo propósito sea tramitar un beneficio para tu hogar y/o comunidad?	Porcentaje (%)
Ninguno	16
Por falta de tiempo	44
No me interesa	22
Muchos conflictos	18
Total	100

Sobre la gestión e implementación de obras públicas en las que han participado a nivel comunitario, el 46% de los encuestados tiene una percepción positiva de que sí se han conseguido obras por este medio, en

particular pavimentación de calles y puentes para el cruce de corrientes de agua. Incluso algunas de las personas encuestadas señalan físicamente dichas obras de infraestructura. En tanto, el 54% mencionó que no se han implementado obras públicas a través de este medio de organización.

De los programas sociales y actividades comunitarias que se desarrollan en la MCAC, se encuentran los de protección ante desastres hidrometeorológicos por parte de protección civil y cultura del agua; la difusión de ambos programas es a través de los medios de comunicación masiva, en particular radio y televisión. Para el caso del empleo temporal y descacharrización no especificaron a través de qué programas se han realizado tales actividades. Otros programas y/o actividades señaladas fueron obras de abastecimiento de agua potable, saneamiento y limpieza del arroyo, así como la separación de la basura; estas dos últimas actividades fueron coordinadas por el extinto programa asistencial Progresá. Por último, se tiene el programa de combate del dengue a través de la Secretaría de Salud (Figura 4).

Programas sociales y actividades comunitarias

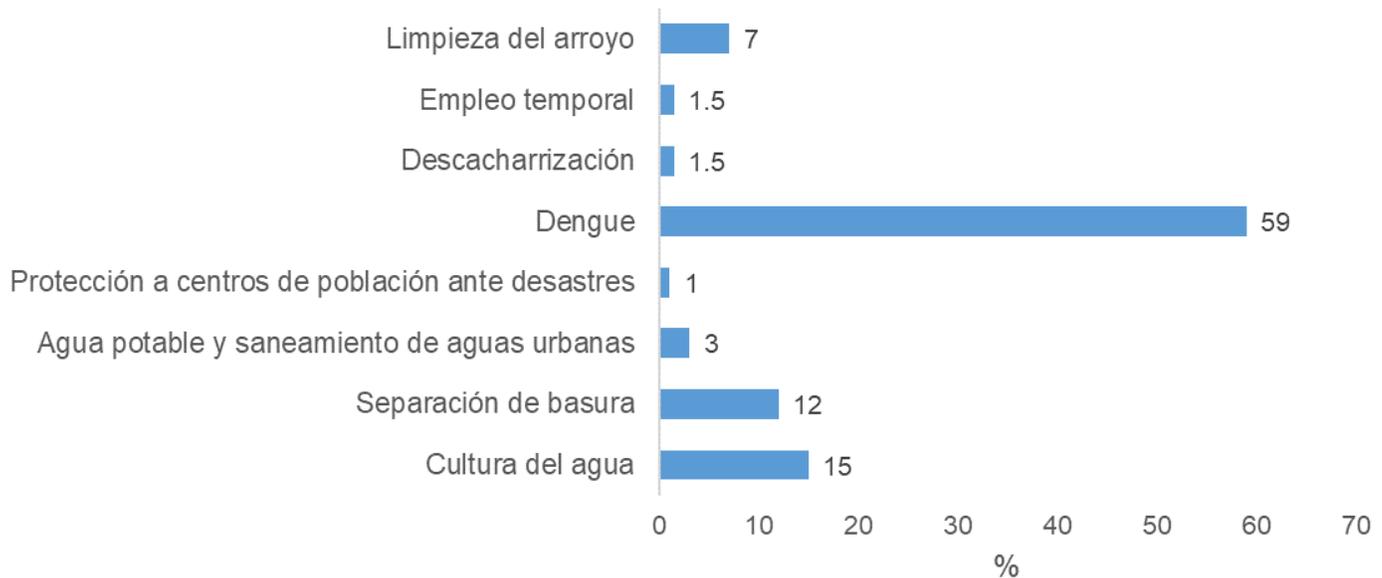


Figura 4. Programas sociales y actividades comunitarias desarrolladas en la microcuenca Arroyo Las Cruces.

De las actividades socioculturales que se desarrollan en las diferentes colonias, el 71% contestó que son de naturaleza religiosa; el 1.5%, deportivas en canchas ubicadas en la colonia; el 16%, actividades de limpieza en las calles y arroyos promovidas por los programas asistenciales y del sector salud; el 1.5%, en actividades de seguridad, y el 10% manifestó que no se realiza ningún tipo de actividad.

Percepción sobre problemas comunitarios

En cuanto a la percepción sobre los problemas de su comunidad y/o colonia, el 19% de las personas encuestadas coincidió en que la seguridad es uno de los principales problemas que se padece; el 18% consideró al alumbrado público; el 23%, el acceso al agua potable, y el 14% indicó la acumulación de basura. En menor importancia, el 2% mencionó el conflicto entre vecinos; el 5%, la pavimentación de calles, y el 4% citó la falta de servicio de alcantarillado.

Factores extrínsecos relacionados con la vulnerabilidad socioambiental en la microcuenca Arroyo Las Cruces

Sobre la apropiación y/o uso de recursos naturales por parte de la población para sus actividades cotidianas, el 43% utiliza el agua del arroyo; el 51%, leña para cocinar sus alimentos; el 1.5%, forraje para animales, y el 4.5% aprovecha el suelo.

Para el caso de la percepción sobre los problemas que enfrentan los nacimientos de agua, arroyos o ríos de su localidad o comunidad, el 48% de los encuestados percibe al aporte de basura como una de las principales causas; el 44% considera que es el aporte de aguas residuales; el 2% considera al desbordamiento de los arroyos y ríos como el problema asociado con estos cuerpos de agua; el 3%, los deslaves de tierra por el arrastre de terrígenos, y el 1% indica que los cauces de los arroyos y ríos constituyen un foco de infección.

Cabe señalar que a pesar de que la mayoría de los pobladores encuestados cuenta con los servicios de recolección de basura y de alcantarillado continúan percibiendo la acumulación de basura y vertimiento de aguas residuales como las principales causas de los problemas que enfrentan los arroyos y manantiales en su localidad. Dicha percepción en el colectivo ciudadano posiblemente se relacione con la eficiencia de tales servicios, como la frecuencia con la que pasa el camión recolector; la existencia de colectores rotos o colapsados por falta de mantenimiento; fosas sépticas azolvadas; aspectos de carácter cultural, y falta de educación ambiental por parte de los pobladores que incurrir en malas prácticas para deshacerse de sus desechos sólidos y líquidos.

Factores preponderantes en la vulnerabilidad socioambiental en la microcuenca Arroyo Las Cruces

Los factores preponderantes que inciden en la vulnerabilidad socioambiental de la población asentada en la MCALC se determinó en dos dimensiones, que agruparon las relaciones sistémicas entre las categorías correspondientes a 14 variables extraídas por el modelo de reducción de dimensiones de la técnica multivariante ACM de un total de 43 variables o ítems (Tabla 7 y Tabla 8).

Tabla 7. Resumen del modelo Análisis de correspondencias múltiples en sus valores alfa de Cronbach, autovalores e inercia.

Dimensión	Alfa de Cronbach	Varianza contabilizada		
		Total (autovalor)	Inercia	% de varianza
1	0.834	4.441	0.317	31.720
2	0.761	3.409	0.244	24.353
Total		7.850	0.561	56.073
Media	0.803 ^a	3.925	0.280	28.036

^aLa media de alfa de Cronbach se basa en la media de autovalor.

Tabla 8. Medidas discriminantes de cada variable en las dimensiones 1 y 2.

Variables	Dimensión	
	1	2
De dónde obtiene el agua para el uso doméstico	0.523	0.525
¿Dónde deposita la basura?	0.530	0.310
¿A dónde van las aguas residuales de su vivienda?	0.485	0.210
Existe alguna experiencia de participación en alguna organización de la sociedad civil	0.055	0.007
¿Cuáles serían las acciones prioritarias a realizar para resolver los problemas del medio ambiente de su comunidad y/o localidad?	0.238	0.523
Se ha implementado alguna obra que hayan solicitado como comunidad	0.258	0.022
¿Cuántas personas viven en esta casa?	0.222	0.155
¿Qué recursos naturales de su comunidad utilizan para sus actividades diarias?	0.446	0.005
¿Cuál es la principal fuente del ingreso familiar?	0.304	0.328
¿Por qué motivo no participarías en un comité vecinal u otra forma de organización cuyo propósito sea tramitar un beneficio para su hogar y/o comunidad?	0.282	0.192
Especifique los principales problemas que enfrentan con los nacimientos de agua, arroyos o ríos que se encuentran en su comunidad	0.075	0.329
Enumera en orden de importancia los principales problemas de su comunidad y/o colonia	0.325	0.487
¿Cuáles considera que son las causas de las enfermedades que padece?	0.503	0.206
¿Qué actividades socio-culturales se desarrollan en su comunidad y/o colonia	0.195	0.111

La relación sistémica entre categorías de las 14 variables extraídas por el modelo del ACM explica el 56% de la varianza total relacionada con la vulnerabilidad socioambiental de la población en torno a sus condiciones intrínsecas y extrínsecas en la MCALC (Tabla 7). En tanto, las dimensiones 1 y 2 explican el 31 y 24%, respectivamente, de la inercia o varianza total cuantificada por el modelo. Lo anterior es consistente con los autovalores de cada dimensión, los cuales muestran que la dimensión 1 contribuye con mayor proporción de la información explicada por el modelo de ACM con respecto a la dimensión 2 (Tabla 7).

A su vez, el coeficiente Alfa de Cronbach muestra el grado de correlación entre las variables que conformaron cada dimensión de acuerdo con la relación entre sus categorías, por lo que las variables que conformaron la dimensión 1 con un valor de 0.834 presentan mayor correlación que las que conforman la dimensión 2 con un valor ligeramente menor de 0.761 (Tabla 7).

Por su parte, las medidas discriminantes de la Tabla 8 permiten observar cuándo discriminan a cada variable en las dimensiones 1 y 2, dado que un valor mayor muestra una mejor discriminación entre categorías de una variable y una mayor cercanía de los sujetos al centroide de su categoría en dicha dimensión.

De acuerdo con el planteamiento anterior, la dimensión 1 se explica principalmente por la relación sistémica entre categorías de las variables o factores relacionadas con el acceso a los servicios públicos, como la recolección de basura y alcantarillado; por los recursos naturales utilizados en la comunidad para realizar sus actividades diarias, y la

percepción sobre las causas de las enfermedades que padecen. Mientras que la dimensión 2 se explica de forma predominante por la relación sistémica entre las categorías de las variables asociadas con las fuentes de abastecimiento de agua, la percepción sobre problemas comunitarios en su comunidad, así como las acciones que consideran prioritarias para resolver los problemas del medio ambiente en su comunidad.

Por su lado, en la Figura 5 se muestra de modo bidimensional la relación subyacente entre categorías de las variables que contribuyen en mayor medida a la variabilidad de la dimensión 1, con valores discriminantes entre 0.446 y 0.530. El espacio bidimensional se conformó mediante el cruce de los ejes denominados servicios básicos-percepción en salud y uso de recursos naturales con base en el patrón de distribución de sus categorías en cada eje. La relación a partir de la distancia o cercanía entre categorías en el espacio bidimensional muestra cómo en la categoría donde los habitantes que manifestaron contar con los servicios municipales de alcantarillado, así como para la disposición y recolección de basura (residuos sólidos urbanos), parte de ellos se relacionó con que a pesar de ello depositan su basura en la calle, así como al señalar el uso del suelo y leña como parte de los recursos naturales utilizados en sus actividades diarias. Lo mismo ocurre al percibir como causa de las enfermedades que padecen a la falta de higiene, la herencia y de manera marginal a la mala alimentación.

Conjunto de puntos de categorías por variable o ítems

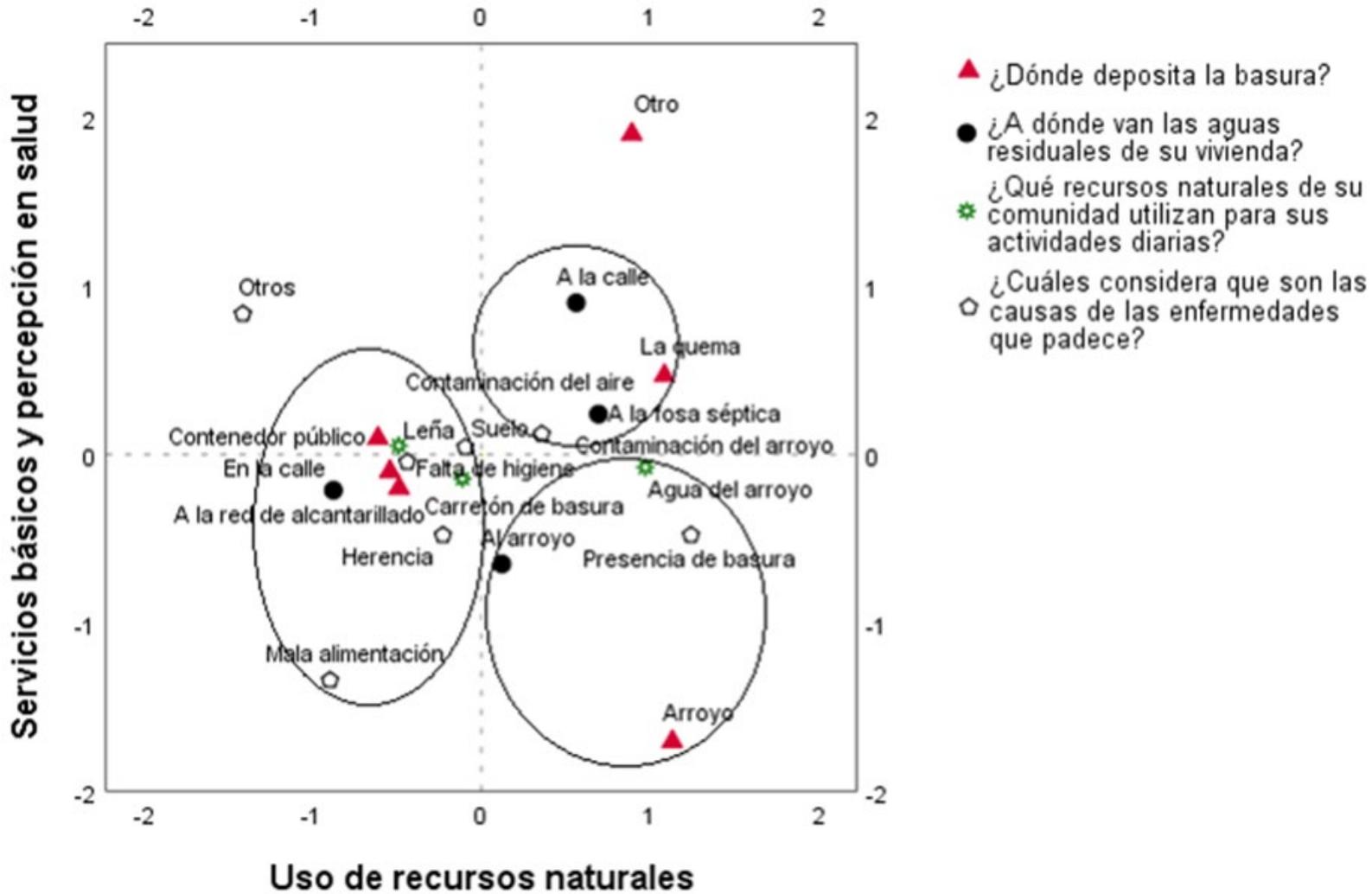


Figura 5. Relación entre categorías de las variables que contribuyen en mayor medida en explicar la variabilidad de la dimensión 1 con base en su valor de discriminación.

Para el caso de la categoría en donde los habitantes no cuentan con los servicios municipales de alcantarillado y recolección de basura, respectivamente, se relacionó con la categoría que señala como medios alternativos para deshacerse de sus aguas residuales a la calle, las fosas sépticas, y la quema de sus residuos sólidos en el traspatio de sus casas. Este mismo grupo de personas percibe a la contaminación atmosférica como la posible causa de las enfermedades que padecen. Mientras que para otro grupo de habitantes en esta misma categoría, el medio alternativo para disponer de sus aguas residuales son el arroyo, y manifiestan, a su vez, hacer uso del agua del arroyo para llevar a cabo sus actividades diarias, y la presencia de basura como la posible causa de las enfermedades que padecen, aunque de manera marginal el arroyo constituye para ellos un sitio de disposición final para su basura (Figura 5).

Por su parte, en la Figura 6 se observa el espacio bidimensional conformado por el cruce de los ejes denominados fuentes de abastecimiento de agua, problemas comunitarios y acciones para resolver los del ambiente de acuerdo con el patrón de distribución de las categorías de las variables con respecto a los ejes. La relación subyacente entre categorías de las variables que contribuyen en mayor medida a explicar la dimensión 2 de acuerdo con sus valores discriminantes entre 0.487 y 0.525 en términos de su cercanía en el espacio bidimensional muestran cómo los habitantes que cuentan con el servicio de agua potable a través de la red pública perciben a la seguridad como uno de los principales problemas en su comunidad y/o colonia; de igual manera, la limpieza de calles, arroyos y recolección de basura las consideran como acciones

prioritarias para resolver el problema del medio ambiente en su comunidad. Por su parte, los habitantes que no cuentan con servicio de agua potable y cuya fuente de abastecimiento es el agua del arroyo perciben a la acumulación de basura, la falta de acceso al agua potable y el alumbrado público como los principales problemas que enfrentan en su comunidad y/o colonia; también consideran el cuidado del agua como la acción prioritaria para resolver el problema del medio ambiente en su comunidad. En tanto, los habitantes cuya fuente de abastecimiento son los pozos o agua subterránea perciben la falta de pavimentación de calles y drenaje, respectivamente, como el principal problema y acción prioritaria para resolver los problemas de su comunidad y/o colonia. Mientras, los habitantes que perciben la falta del servicio de alcantarillado y el conflicto entre vecinos como los principales problemas que enfrentan en su comunidad consideran también como acción prioritaria para resolver el problema del medio ambiente en su comunidad a la educación ambiental (Figura 6).

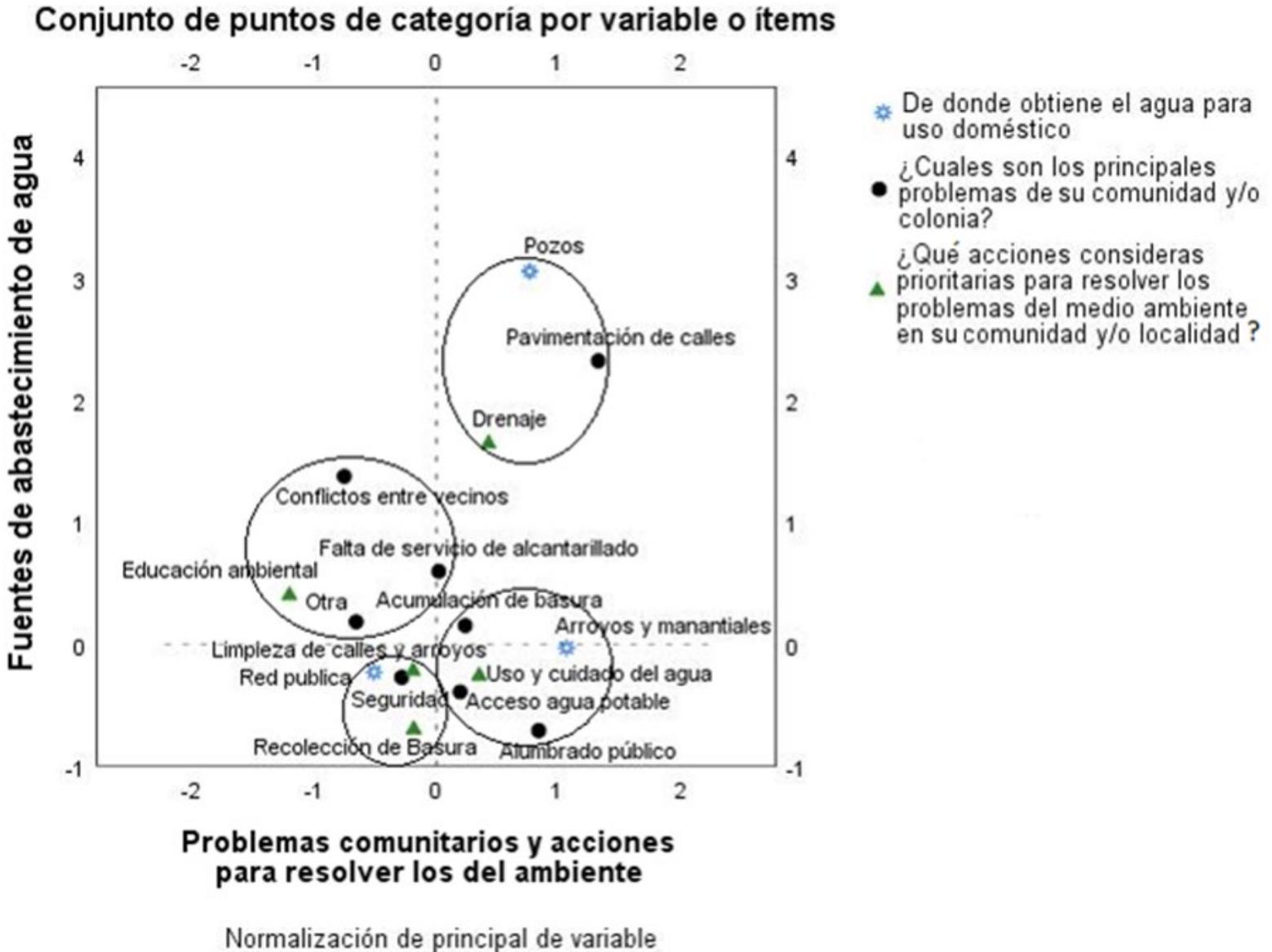


Figura 6. Asociación entre categorías de las variables que contribuyen en mayor medida en explicar la variabilidad de la dimensión 2 con base en su valor de discriminación.

Los resultados obtenidos en el modelo de ACM —enmarcados bajo la perspectiva de vulnerabilidad global de Wilches-Chaux (1993), en donde las condiciones o factores que confluyen en la vulnerabilidad socioambiental en la MCALC— indican, por un lado, el desarrollo económico asimétrico entre la región Acapulco y las demás regiones que integran el estado de Guerrero, el cual continúa impulsando un acelerado crecimiento poblacional en el municipio de Acapulco, con la consecuente fragmentación natural y social de su territorio, y por otro, la falta de respuesta de política pública para ordenar el crecimiento de la mancha urbana relacionada con el uso del suelo, específicamente a través del ordenamiento ecológico del territorio y la regulación de los asentamientos humanos. La incidencia de tales factores da como resultado la conformación de nuevos espacios con problemas de urbanización debido a sus características topográficas y vías de comunicación poco accesibles, entre otras, lo que limita la capacidad de la paramunicipal, la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Acapulco (CAPAMA) para reducir los servicios diferenciados entre el casco urbano, y en áreas de la nueva configuración de la zona conurbada o marginal de la ciudad de Acapulco.

Por lo que como lo señala Lavell (2000), ante problemas no resueltos del desarrollo, como la ausencia o servicios públicos deficitarios, se expresan procesos sociales que devienen en la socioconstrucción de vulnerabilidades, como el surgimiento de medios alternativos no sustentables por parte de la población para deshacerse de sus desechos, lo que trae como consecuencia impacto y deterioro de recursos naturales particularmente en la calidad del agua del arroyo, de los manantiales, mantos freáticos y focos de infección por acumulación de basura, que al

interactuar con las condiciones socioeconómicas desfavorables, la falta de experiencia de participación en organizaciones para gestionar beneficios comunitarios condiciona a la población de la microcuenca hacia el establecimiento de una dependencia por los recursos naturales impactados y deteriorados en el desarrollo de sus necesidades básicas y actividades cotidianas. De manera similar, al interactuar las condiciones anteriormente descritas con la ausencia de educación ambiental inciden como factor sinérgico mediante la construcción de un imaginario que legitima como constructo cultural el relacionamiento de la población con estos recursos naturales deteriorados e impactados, lo que, a su vez, se traduce en vulnerabilidad económica, social y ambiental para la población, lo cual actúa como un mecanismo de retroalimentación positiva en el fortalecimiento de dicha dependencia.

Discusión

Gestión de los servicios de agua y su saneamiento desde la perspectiva de la vulnerabilidad socioambiental

El modelo de ACM en sus dimensiones 1 y 2 sintetiza la relación sistémica de los factores preponderantes que determinan la vulnerabilidad socioambiental en la microcuenca Arroyo Las Cruces, como la carencia de los servicios públicos, dependencia de la población a recursos naturales deteriorados e impactados (agua para sus actividades diarias y aire como entorno vital).

Así, el uso del agua contaminada del arroyo (por vertimientos de aguas residuales y residuos sólidos urbanos) como medio alternativo ante la carencia de agua potable es la posible causa o factor extrínseco de vulnerabilidad al ser coincidente con la incidencia de enfermedades de origen hídrico, que oscila entre los 100 y más de 800 reportes anuales registrados en 26 centros de salud de la Jurisdicción Sanitaria en el Valle de la Sabana, entre ellos siete ubicados en la microcuenca Arroyo Las Cruces. Enfermedades tales como amebiasis intestinal, infecciones intestinales por otros organismos, ascariasis, fiebre tifoidea, otras infecciones intestinales, paratifoidea y otras, salmonelosis, otras helmintiasis, shigelosis conjuntivitis y enterobiasis ocupan la segunda y tercera causa en importancia relativa de las enfermedades que padece la población (Rodríguez *et al.*, 2013; FCAS, Conagua, CAPASEG, & Capama, 2015).

Sampedro *et al.* (2011) y Sampedro *et al.* (2014), ya habían señalado que las principales fuentes de contaminación puntual en los 78 cauces que conforman las microcuencas en el municipio de Acapulco, Guerrero, son descargas domésticas con 799 puntos identificados y georreferenciados; tiraderos de residuos sólidos urbanos con 415 puntos identificados, y 115 puntos de tiraderos de residuos de manejo especial (material de construcción).

Por su parte, Dimas (2006) reportó concentraciones de coliformes fecales (CF) y totales (CT) por arriba de los límites permisibles de acuerdo con los criterios ecológicos de calidad del agua (CE-CCA-001/89), respectivamente, de 200 CF NMP/100 ml y 1 000 CT NMP/100 ml; así como la presencia de parásitos como *Entamoeba histolytica*, y las

bacterias *Escherichia coli*, *Shigella* sp., *Shigella dysenteriae*, y el hongo *Aspergillus fumigatus* en el agua de diferentes puntos de los cauces de Aguas Blancas, río Camarón y Base Naval correspondientes a este sistema hidrológico bahía de Acapulco. De igual manera reporta su incidencia en enfermedades gastrointestinales y de la piel entre la población asentada en las inmediaciones y que utiliza el agua de los arroyos.

Lo anterior documenta —en conjunto con los resultados obtenidos— la evidencia que refuerza la hipótesis de construcción de riesgo sanitario por dependencia hacia recursos hídricos contaminados como factor extrínseco de vulnerabilidad que interactúa con los factores intrínsecos de falta de acceso a agua potable y saneamiento del agua, bajos ingresos económicos, escolaridad y educación ambiental en la MCALC.

Por otro lado, la ausencia de mecanismos endógenos de organización a nivel de comités vecinales o de mayor participación en espacios promovidos por el sector salud para el mejoramiento de su comunidad y prevención de la salud, así como aquellos de carácter consultivo y de concertación en el ámbito de la planeación y evaluación de políticas en la gestión del agua, como el Consejo de Cuenca del Río de la Sabana-Laguna de Tres Palos, limitan la construcción de experiencias y capacidades socio-organizativas que impulsen la búsqueda de medios institucionales para cogerse de forma conjunta sus problemas comunitarios.

A su vez, la presencia de conflictos entre vecinos que carecen de los servicios de agua potable y alcantarillado constituye factores intrínsecos de vulnerabilidad que imposibilitan a la población hacer frente de manera

organizada a las causas relacionadas con la aparición efectiva de los riesgos sanitarios ya mencionados. Así, dichos factores intrínsecos podrían imposibilitar propuestas alternativas de gestión comunitaria o una cogestión entre comunidad, autoridades municipales responsables de los servicios de abastecimiento y saneamiento del agua, y comité de cuenca de la subcuenca río La Sabana si no se abordan de forma adecuada.

El acercamiento teórico entre activos de capital, pobreza de capacidades y exclusión social con el de vulnerabilidad permite enfocar hacia estos factores intrínsecos de tipo estructural que inciden tanto en la pobreza y la vulnerabilidad socioambiental en la microcuenca Arroyo Las Cruces. Por ejemplo, para Beaumont (2000), “los medios de vida que se ponen en práctica en una comunidad incluyendo la gestión y eventual mejora de los activos de capital natural se encuentran mediados por las distintas formas de capital (natural, humano, social, físico y financiero)”. Asimismo, Beaumont (2000) plantea que el caso del activo de capital tiene como punto de encuentro con el de pobreza de capacidades las relaciones sociales, al tomar en cuenta el capital social, definido este último por Attanasio y Székely (1999) “como el conjunto de normas y redes sociales que facilitan la acción colectiva entre los individuos”.

Por su parte, el enfoque de capacidades humanas de acuerdo con Sen (1999) es complementario al de capital humano, pues este último constituye una de las formas para adquirir las capacidades que permiten a los seres humanos asegurar su bienestar y progreso. En este sentido, los ingresos o las necesidades (alimentación, educación, salud, vivienda, servicios públicos) constituyen medios y no fines. De acuerdo con Sen

(1981), “no se trata tanto de lo que la gente tiene (o no tiene) sino lo que puede hacer con eso que tiene”.

De igual forma, desde la perspectiva de la obra de Sen (Giorguli, 2004; Sen, 1999), *Development as Freedom*, en cuanto al desarrollo con una expresión de la libertad, señala que “el desarrollo solo puede ser un proceso participativo en el cual los individuos son actores activos y no receptores pasivos de las políticas públicas y que, en un marco de democracia, así como de libertades políticas pueden construir capacidades individuales a colectivas”. Por tanto, sin la aplicación de políticas horizontales no es posible lograr el objetivo de ampliar las capacidades individuales mediante la interacción social a través de deliberación y concertación pública que se conviertan en un mecanismo que les permite definir de manera colectiva las prioridades en cuanto a las acciones y objetivos en relación con el desarrollo (Giorguli, 2004).

Por lo anterior, la premisa es que a partir de una gestión comunitaria o una cogestión de los servicios de agua potable y saneamiento desde un enfoque participativo se puede contribuir a través del fortalecimiento de las capacidades humanas y capital social a la construcción de mecanismos endógenos de organización y participación con los cuales se busque asegurar el acceso y saneamiento del agua en sectores periurbanos de la ciudad y puerto de Acapulco en el valle de La Sabana.

Experiencias de gestión comunitaria de agua potable en comunidades rurales del municipio de Acapulco han sido documentadas por Toribio y López (2015), quienes señalan la existencia de 60 Comités

de Agua Potable Comunitarios (CAPC) de los cuales 29 se encuentran en la subcuenca del río de La Sabana. Tales comités son propuestas ciudadanas, erigidas por las comunidades rurales (e inclusive urbanas), que dan cuenta de una nueva realidad social en estos espacios regidos bajo el principio de usos y costumbres, donde sus esquemas de participación, distribución de recursos de agua potable y alcantarillado, saneamiento y sanciones son determinados por cada comunidad en función de diversos mecanismos, como la participación acotada a usuarios con pago regularizado, participación en actividades de tequio o trabajo comunal, etcétera.

Sin embargo, promover e instrumentar procesos de gestión comunitaria bajo un enfoque participativo requerirá de la identificación de actores clave; elaboración de diagnósticos a partir de la identificación de problemáticas socioambientales en conjunto con la comunidad; talleres para la gestión de conflictos, y la selección con la comunidad de las soluciones alternativas de carácter tecnológico para el acceso al agua potable y saneamiento acorde con sus necesidades.

En este orden de ideas, abordar la gestión del agua desde el enfoque de la vulnerabilidad socioambiental en la microcuenca Arroyo Las Cruces, área periurbana de la ciudad de Acapulco en el valle de La Sabana, permitiría poner énfasis en aquellos factores estructurales que inciden en limitar o generar condiciones de gobernanza del agua, pues si se abordan de forma adecuada podrían asegurar no solo la viabilidad en la transferencia social de tecnologías alternativas para el abastecimiento del agua y su saneamiento, sino también el mejoramiento de su calidad de vida.

Dicho planteamiento toma relevancia a la luz de los resultados expuestos por Soares y Priego (2018) sobre el Proyecto de Suministro de Agua Potable y Saneamiento en el Valle de La Sabana de la ciudad de Acapulco ejecutado en una primera fase por la Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero (CAPASEG), y en una segunda fase por la delegación de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) en Guerrero entre los años 2012 y 2017, con apoyo del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS) del Gobierno Español.

De acuerdo con Soares y Priego (2018), el Proyecto de Suministro de Agua Potable y Saneamiento en el Valle de La Sabana, a pesar de los recursos invertidos en alrededor de \$798.97 millones de pesos (Conagua, FCAS, CAPASEG, & Capama, 2017), no logró garantizar el derecho humano al agua y al saneamiento, ya que de una población encuestada correspondiente a una muestra de 433 viviendas en el área de intervención del proyecto, el 66% manifiesta que después del proyecto cuenta con servicio de agua en su vivienda de forma tandeada; solo el 10% tiene servicio de agua permanente; el 9% dice que no cuenta con el servicio de agua; y el 17% indicó otras formas de abastecerse del líquido, entre las que destaca pozo artesano y compra de pipas, o la combinación de estas últimas (Soares & Priego, 2018).

Lo señalado apunta a la necesidad de generar conocimiento que permita dilucidar las posibles causas por las cuales no se logró asegurar el abastecimiento de agua potable y saneamiento, así como el de no soslayar planteamientos como el de López, Murillo, Martínez y Chávez (2015), quienes señalan que las soluciones para asegurar el abastecimiento de agua potable y su saneamiento en áreas periurbanas

con altos grados de marginación y pobreza deben tomar en cuenta las circunstancias locales (topográficas, culturales, sociales y económicas), en lugar de buscar una solución homogénea a través de sistemas centralizados como única opción viable.

Conclusiones

La planeación de los servicios públicos en espacios territoriales cuya dinámica socioambiental está permeada por la informalidad o irregularidad en su conformación, cuyas condiciones de pobreza, marginación e interacción con recursos naturales deteriorados trae consigo la construcción de riesgos socioambientales requiere de procesos de gestión horizontales bajo un enfoque participativo construidos desde lo local entre actores de la comunidad, autoridades de los tres niveles de gobierno (municipal, estatal, consejos-comités de cuenca), y hasta sectores como el de salud y educativo.

El carácter multidimensional de la vulnerabilidad permite realizar acercamientos sistémicos, holísticos e integrales para comprender el entramado de relaciones e interrelaciones que contribuyen en la problemática socioambiental asociada con la carencia en el acceso al agua potable y saneamiento, los cuales, si se omiten o abordan de modo adecuado podrían generar condiciones tanto de viabilidad como de inviabilidad en los resultados de su gestión; tal es el caso del periurbano de la microcuenca Arroyo Las Cruces en el valle de La Sabana de la ciudad de Acapulco.

Garantizar el derecho humano al agua y al saneamiento en el periurbano del valle de La Sabana plantea la necesidad de explorar otros modelos de gestión que respondan a las condiciones socioambientales prevaletentes de pobreza, marginación, riesgo y vulnerabilidad. Para su viabilidad es necesario tener cambios en el marco jurídico actual de la gestión del agua en México, cuya rectoría corresponde al Estado mexicano, con atribuciones a los organismos operadores municipales.

Referencias

- Alfie, C. M., & Castillo, O. O. A. (2016). "Con el agua al cuello". Riesgo por inundación, vulnerabilidad socioambiental y gobernanza en el municipio de Cuautitlán. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 18(2), 55-84. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40152906004>
- Attanasio, O., & Szekely, M. (1999). *An asset-based approach to the analysis of poverty in Latin America* (IDB-OCE Working Paper No. R-376). DOI: 10.2139/ssrn.223582
- Ávila, G. P. (2008). Vulnerabilidad socioambiental, seguridad hídrica y escenarios de crisis. *Ciencias*, (90) 46-57. Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/12149>
- Beaumont, M. (2000). *Pobreza y medio ambiente: una visión general*. (Documento de Trabajo 111). Serie Sociología y Política, 27. Lima, Perú: Instituto de Estudios Peruanos, 2000.

- Beck, U. (1998a). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Barcelona, España: Paidós.
- Beck, U. (1998b). La política de la sociedad de riesgo. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 13(3), 501. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/40314994>
- Beck, U. (2006). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós, Surcos.
- Beraud, L. J. L., Covantes, R. C., Beraud, M., & Piotr, I. (2009). Vulnerabilidad socioambiental en Mazatlán, México. *Cuadernos Geográficos*, (45), 31-62. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17111905003>
- Bringas, R. N. L. (1999). Políticas de desarrollo turístico en dos zonas costeras del Pacífico mexicano. *Región y Sociedad*, 11(17). DOI: 10.22198/rys.1999.17.a794
- Buch, M., & Turcios, M. (2003). Vulnerabilidad socioambiental: aplicaciones para Guatemala. En: *Serie de documentos técnicos, Guatemala*. (Nº 9). Ciudad de Guatemala, Guatemala: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, Universidad Rafael Landívar. Recuperado de http://recursosbiblio.url.edu.gt/publicjlg/IARNA/serie_tec/09tec2003.pdf

Cabral, V. N., & Zulaica, L. (2015). Análisis de la vulnerabilidad socioambiental en áreas del periurbano de Mar del Plata (Argentina) expuestas a agroquímicos. *Multiciencias*, 15(2), 172-180. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90443048005>

Carrascal, E., & Pérez, V. G. (1998). Ocupación territorial y deterioro ambiental ocasionado por expansión urbano-turística en Acapulco Guerrero. *Investigaciones Geográficas*, (37), 111-124. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46111998000300009

Conagua, CAPASEG, & Capama, Comisión Nacional del Agua, Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero, & Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Acapulco. (2010). *Identificación y georreferenciación espacial de puntos críticos de contaminación de la cuenca Río la Sabana-Laguna de Tres palos en su parte baja. Informe Técnico*. Acapulco, México: Comisión Nacional del Agua, Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero, & Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Acapulco.

Conagua, FCAS, CAPASEG, & Capama, Comisión Nacional del Agua, Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento, Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero, & Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Acapulco. (2017). *Proyecto de Saneamiento de las Zonas Marginadas del Valle de La Sabana en el Estado de Guerrero*. Folleto. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/348296/Folleto Resultados.23.01.2018.pdf>

Conapo, Consejo Nacional de Población (2020). *Índice de marginación urbana 2020*. Recuperado de <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>

Cotler, H., & Caire, G. (2009). *Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México*. México, DF, México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Fondo Mundial para la Naturaleza/Organización Mundial de Conservación.

Dimas, M. J. J. (2006). *Estudio microbiológico y epidemiológico de tres cuencas de la bahía de Acapulco* (tesis de Maestría en Desarrollo Regional). Universidad Autónoma de Guerrero, México.

De-la-Lanza, E. G., Alcocer, D. J., Moreno, R. J. L., & Hernández, P. S. (2008). Análisis químico-biológico para determinar el status trófico de la laguna de Tres Palos, Guerrero, México. *Hidrobiológica*, 18(001), 21-30. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-88972008000100003

FCAS, Conagua, CAPASEG, & Capama, Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento, Comisión Nacional del Agua, Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero, & Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Acapulco. (2015). *Plan operativo general "Proyecto de suministro de agua potable y saneamiento de las zonas marginadas del valle de la sabana en el estado de Guerrero"* (Proyecto MEX 001-B). Recuperado de http://www.fondodelagua.aecid.es/galerias/fcas/descargas/proyectos/pog/POG_MEX-001-B.pdf

Garza, M. G. G. (2009). Historia de una acentuada desarticulación territorial: el estado de Guerrero. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, (68), 116-130. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112009000100009

Giorguli, S. E. (2004). Reseña de "Development as Freedom" de Amartya Sen. *Perfiles Latinoamericanos*, (24), 239-241. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11502410>

- IMTA, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (1998). *Diseño de las medidas de biorremediación y saneamiento de la laguna de Tres Palos, Acapulco, Guerrero, Proyecto HC-9825*. Jiutepec, México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Censos y Conteos de Población y Vivienda 2020*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/datosabiertos/>
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022). *Simulador de Flujos Agua de Cuencas Hidrográficas*. https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/
- Lavell, A. (2000). Desastres durante una década: lecciones y avances conceptuales y prácticos en América Latina (1990-1999). *Anuario Político y Social de América Latina*, 3. Recuperado de <https://www.desenredando.org/public/articulos/1999/ddud/DesastresDuranteUnaDecada-1.0-sep-12-2001.pdf>
- Leal, A. M. T., Garcia, R. J., & Gelover, S. S. L. (2000). *Calidad del agua en la bahía de Acapulco*. Jiutepec, México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- López, R. E., Murillo, L. D., Martínez, R. J. L., & Chávez, H. P. (2015). *Alternativas viables para la provisión de servicios básicos en áreas periurbanas: lecciones desde Xochimilco*. Jiutepec, Morelos. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

- Olivier, S. B., Lungo, R. A. J., Sierra, C. J. C., & Pérez, C. D. (2011). Diagnóstico de la contaminación por aporte de aguas residuales domésticas a la Laguna Negra de Puerto Marqués. En: Rodríguez, H. A. *Las inundaciones en Llano Largo, Acapulco, riesgo, turismo y desarrollo*. Ciudad de México, México: Universidad Autónoma de Guerrero, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Plaza y Valdez.
- Olivier, S. B. (2019). *Propuesta de gestión para el saneamiento del agua residual doméstica en la micro-cuenca arroyo las cruces, área periurbana de la ciudad y puerto de Acapulco Guerrero México* (tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Guerrero, México.
- Pineda, M. D., Toribio, J. J., Leal, A. M. T., Juárez, L. A. L., González, G. J., Ruvalcaba, L. J. C., Batista, G. R. A., & Arp, P. A. (2018). Emerging water quality issues along Río de la Sabana, Mexico. *Journal of Water Resource and Protection*, 10, 621-636. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/dde8/cdfc74d41c9b827c8492f658aa0bf58c751f.pdf>
- Rodríguez, H. A. & Quintero R.D. (2011). Notas sobre desastres, gestión y desarrollo. En Rodríguez, H. A., (Eds.). *Las inundaciones en Llano Largo, Acapulco: riesgo, turismo y desarrollo* (pp. 21-50). Ciudad de México, México: Universidad Autónoma de Guerrero, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Plaza y Valdez.

- Rodríguez, H. A., Olivier, S. B., Cañedo, R., López, V. R., Barragán, M. Ma. del C., & Valera, P. M. Á. (2013). Contaminación y riesgo sanitario en zonas urbanas de la subcuenca del río de La Sabana, ciudad de Acapulco, México. *Gestión y Ambiente*, 16(1), 85-95. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169427489010>
- Sampedro, R. M. L., Juárez L. A. L., González, G. J., Rosas, A. J. L., Reyes, U. M., & Torres, E. G. (2011). Problemas ambientales en cauces fluviales de Acapulco Guerrero, México. En: Gonzalez, G. J., & Polet, R. M. (eds.). *Calidad Ambiental y Sostenibilidad Tomo I Desarrollo regional y medio ambiente, problemas y alternativas de gestión sostenible* (pp. 123-137). Chilpancingo de los Bravo, México: Universidad Autónoma de Guerrero.
- Sampedro, R. M. L., Juárez, L. A. L., & Rosas, A. J. L. (2014). Estimación de la contaminación por desechos antropogénicos en cauces de la ciudad de Acapulco, Guerrero, México. *Tlamati*, 5(1), 35-42.
- Sen, A. (1981). *Poverty and Famines. An Essay on Entitlement and Deprivation*. Oxford, UK: Oxford Clarendon Press.
- Sen, A. (1999). *Development as freedom*. New York, USA: Alfred A. Knop.
- Soares, D., & Priego, K. (2018). *El agua y el saneamiento en la periferia de Acapulco, Guerrero: muchos recursos invertidos y pocos resultados*. V Congreso de la RED-ISSA Agua, Ciudades y Poder. Colegio de San Luis A. C. Recuperado de <https://redissa.wordpress.com/mesa-10/>

- Toribio, B. G. E., & López, R. A. (2015). La perspectiva del agua en Guerrero, limitaciones y retos para el desarrollo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1, 479-486. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263139243065>
- Wilches-Chaux, C. G. (1993). La vulnerabilidad global. En: Andrew Maskrey (comp.). *Los desastres no son naturales*. Bogotá, Colombia: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, Tercer Mundo Editores. Recuperado de <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/>
- Zulaica, L., & Ferraro, R. (2010). Vulnerabilidad socioambiental y dimensiones de la sustentabilidad en un sector del periurbano Marplatense. *Revista de Geografía*, (8), 197-219. Recuperado de https://130b0eef-9694-3486-63b9-69a0c1f6e559.filesusr.com/ugd/59a6db_8830164e814fb860c127a262d9ad47e9.pdf