

Cinthia Ruiz-López
Edna Margarita Rodríguez Gaviria
COORDINADORAS



AGUA Y ESPACIOS EN LA PERIFERIA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA®

Acreditados
en **ALTA CALIDAD**

AGUA Y ESPACIOS EN LA PERIFERIA

COORDINADORAS

Cinthia Ruiz-López

Edna Margarita Rodríguez Gaviria



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
**COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA®**

Acreditados
en **ALTA CALIDAD**

Catalogación en la publicación UNAM.**Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información**

Nombres: Ruiz López, Cinthia Fabiola, editor. | Rodríguez Gaviria, Edna Margarita, editor.

Título: Agua y espacios en la periferia / coordinadoras, Cinthia Ruiz-López, Edna Margarita Rodríguez Gaviria.

Descripción: Morelia, Michoacán : Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, 2024.

Identificadores: LIBRUNAM 2245285 (libro electrónico) | ISBN 978-607-587-425-8 (libro electrónico), 978-607-587-424-1 (Epub).

Temas: Agua potable -- Abastecimiento -- México. | Agua potable -- Abastecimiento -- Colombia. | Asentamientos irregulares urbanos -- México. | Asentamientos irregulares urbanos -- Colombia.

Clasificación: LCC TD228.A1 (libro electrónico) | DDC 363.610972—dc23

Esta publicación se aprobó de conformidad con las normas editoriales del CIGA, UNAM. Investigación realizada gracias al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México, con clave IA300322. Todos los capítulos de este libro fueron arbitrados por pares académicos externos al CIGA.

Primera edición: Mayo 2025

D. R. © 2023, Universidad Nacional Autónoma de México

Ciudad Universitaria s/n, Alcaldía Coyoacán,

C. P. 04510, Ciudad de México, México

www.unam.mx

Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA-UNAM)

Antigua carretera a Pátzcuaro 8701, colonia Exhacienda de

San José de la Huerta, C. P. 58190, Morelia, Michoacán, México

www.ciga.unam.mx

Cuidado editorial: Israel Chávez Reséndiz

Corrección de estilo: Valeria Guzmán González

Diseño editorial y de interiores: Óscar Daniel López Marín

UNAM

COLMAYOR

ISBN Digital: 978-607-587-425-8

ISBN Digital: 978-628-7728-14-1

ISBN Epub: 978-607-587-424-1

ISBN Epub: 978-628-7728-13-4

Esta edición y sus características son propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México. Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Este libro se distribuye gratuitamente en versión PDF.

Disponible en la página de publicaciones del CIGA:

<https://publicaciones.ciga.unam.mx/index.php/ec/>

Las versiones impresas son exclusivas de los autores de este libro.

Hecho en México.

Índice

- 1 Introducción**
- 2 Acercamientos a la calidad del agua y contribución a la justicia hídrica en espacios periféricos de Latinoamérica 13**
Hilda Rivas, Edna Margarita Rodríguez Gaviria, María Camila Sánchez y Valentina Ruíz
- 3 Mapeando la invisibilidad: marginación urbana y luchas por la justicia hídrica en las periferias de México y Colombia 43**
José María León Villalobos, Luis Alejandro Rivera Flórez,
José Manuel Madrigal Gómez y Cinthia Ruiz-López
- 4 El ordenamiento territorial en Medellín y sus implicaciones para los asentamientos urbano-periféricos: caso de El Pacífico, comuna 8 69**
Edna Margarita Rodríguez Gaviria, Luis Alejandro Rivera Flórez,
Valentina Ruiz Gómez y María Camila Sánchez Giraldo
- 5 Estrategias de habitantes del periurbano para enfrentar la vulnerabilidad social en relación con el agua: caso de ampliación Leandro Valle, Morelia, México 93**
Fernando Salvador Medina Valencia y Cinthia Ruiz-López
- 6 Acceso al agua potable en Ocotepéc, Cuernavaca (Morelos, México) 123**
Concepción Alvarado Rosas, Marco Antonio Calleja-Martínez y
Marco Antonio Calleja-Montiel

Introducción

Esta obra tiene sus orígenes en dos proyectos de investigación. El primero se titula “Seguridad hídrica en las periferias de ciudades en América Latina: aportes para el ordenamiento territorial en México y Colombia”, que tenía como objetivo analizar la situación actual de la seguridad hídrica en tres territorios periféricos de ciudades en México (Morelia y Ocotepéc) y Colombia (Medellín), y sus implicaciones en los procesos de ordenamiento territorial. Fue financiado por la Convocatoria Institucional para la Conformación del Banco de Proyectos de Investigación Científica Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, al cual tanto las coordinadoras como las autoras y autores les agradecemos por el apoyo para realizar el estudio.

El segundo proyecto, “Segregación socioespacial en los territorios periurbanos en ciudades medias”, que recibió financiamiento del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México, con clave IA300322, tenía como objetivo analizar las expresiones y los efectos de la segregación socioespacial de los habitantes de municipios en el periurbano de

ciudades medias, Morelia y Oaxaca. Interesaba especialmente cómo esta diferenciación contribuye al control de los recursos; la exclusión en el acceso a servicios básicos; la desigualdad, y el empobrecimiento de los pobladores del periurbano. Esto con la intención de proponer estrategias de desarrollo inclusivo acordes a las realidades de las zonas de estudio. Se entiende que la segregación socioespacial es un proceso territorial de diferenciación que se reproduce desde la escala municipal hasta la familia; en la dimensión física, con la distribución de la población, y en la social en las relaciones sociales, tales como en el acceso al agua.

Para la ejecución tanto de los proyectos como del libro, se trabajó de manera colaborativa entre varias personas, quienes pertenecían a diversos grupos, como el Grupo de Investigación Ambiente, Hábitat y Sostenibilidad de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia; el Grupo de Ambientes Urbanos y Periurbanos del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de México; el Observatorio Territorial del Estado de Morelos de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, y el Laboratorio de Análisis Territorial y Participación Comunitaria (COMULAB) de Centro Geo; así como habitantes del Barrio el Pacífico en Medellín, Colombia; del Asentamiento Ampliación Leandro Valle en Morelia, y del Pueblo de Ocotepec en Cuernavaca, Morelos, estos últimos dos en México. Agradecemos especialmente a los integrantes de estos grupos de trabajo que participaron activamente, especialmente al doctor Luis Miguel Morales Manilla, a la doctora Yadira Méndez Lemus y a la maestra Alejandra Larrazábal de la Vía; a integrantes del Laboratorio Universitario de Drones y del Laboratorio de Análisis de Suelos y Agua del grupo de Ambientes Urbanos y Periurbanos del CIGA por su valiosa participación para generar el contenido de la encuesta de seguimiento al censo comunitario aplicado en el Asentamiento Ampliación Leandro Valle (Morelia, México) en el 2022, y por su participación en discusiones académicas, en recolección de información de campo y la generación de imágenes satelitales que fueron insumos útiles para este libro.

La presente obra se forma como un derivado de las discusiones teóricas y conceptuales de los grupos de trabajo con el fin de abonar a la literatura de

la relación con el agua en asentamientos urbanos y periurbanos localizados en ciudades latinoamericanas, así como a las implicaciones en procesos de segregación, exclusión, empobrecimiento y desigualdad en estos territorios periurbanos.

Inicialmente se pensó en analizar problemas comunes y divergentes en los territorios periféricos de las ciudades de América Latina relacionados con la seguridad hídrica, entendida como la provisión confiable de agua cuantitativa y cualitativamente aceptable para la salud para la producción de bienes, servicios y medios de subsistencia con riesgos aceptables en los asentamientos periféricos. Sin embargo, a medida que avanzó la discusión, se encontró necesario revisar de manera epistemológica y teórica una serie de conceptos clave que surgieron del objetivo inicial. Pareció importante discutir qué es la urbanización subalterna, especialmente en el espacio periférico y los territorios periurbanos.

Se acordó que un asentamiento urbano periférico es la construcción periférica a una centralidad urbana donde los asentamientos son organizados colectiva y paulatinamente, y existe una alta dispersión y carencia en movilidad y servicios básicos; mientras que los territorios periurbanos son espacios de origen urbano-rural concebidos fuera de los esquemas tradicionales de planeación municipal donde se trastocan los límites, pero donde la ciudad imperante se enfrenta a la real. Desde esta perspectiva, los asentamientos autoconstruidos en dichos sitios son formas importantes de abordar la escasez de vivienda, convertidos como alternativa para un grupo de habitantes que se encuentran en segregación socioespacial en diferentes escalas, obstáculos que superan para participar en la construcción de la ciudad.

Reconociendo esta construcción social de los territorios periurbanos, se abandonó el uso de términos que estigmatizan estos asentamientos por no tener certeza jurídica o ser ocupados por una población de bajos recursos. En esa misma lógica, se cuestionó cuáles eran las características de la urbanización social. Se puso énfasis en la urbanización fuera de la lógica imperante del mercado inmobiliario que son respuestas a movimientos campesinos y urbano-populares, que permite visibilizar las otras formas de urbanización fuera de

las lógicas del mercado; por ello, visibilizar estas formas alternativas de urbanización es útil para el desarrollo de la población de dichas zonas.

En esos territorios periféricos o periurbanos una constante es el riesgo, por eso se cuestionó cuáles eran los riesgos asociados a esa urbanización, entendiendo que el riesgo es la posibilidad de pérdida, pero que está socialmente construido, asociado a la percepción, a la vulnerabilidad y a la desigualdad de los espacios y territorios periurbanos; por tanto, también a procesos de segregación socioespacial. Era especialmente importante el riesgo asociado al agua de uso humano por la calidad y cantidad en su acceso, una cuestión relevante en estos asentamientos urbanos y periurbanos. Se hace notorio cómo las poblaciones han normalizado ciertas condiciones que los acercan a riesgos en el acceso y uso del agua, en una especie de renuncias a sus derechos a la ciudad y conviven con riesgos a enfermedades por su ubicación, procesos de estigmatización, expulsión y desalojo de sus viviendas.

Se discutió el término 'ordenamiento territorial' en esos territorios periféricos o periurbanos como un proceso donde ha sido dominante el producto generado por el Estado, pero que es resultado de la relación entre diferentes actores ubicados desde varias escalas territoriales. En este ordenamiento, el acceso al agua es relevante por ser uno de los indicadores más relevantes de desigualdad a nivel mundial, y porque está determinada por acciones comunitarias y de gobiernos locales, donde se materializan disputas e intereses de los actores, lo que conlleva injusticias (Jacobo-Marín, 2022). Se cuestionó cómo funciona la justicia hídrica en esos territorios, y se descubrió que está relacionada con la distribución equitativa en reglas y derechos mediante políticas hídricas, democráticas y prácticas sostenibles con la participación conjunta de varios actores. Tanto en México como en Colombia, la inequidad hídrica se evidencia por la poca disponibilidad y baja calidad del agua, así como la insuficiente intervención del Estado, que son muestra de la segregación socioespacial en que viven las comunidades, ante lo cual se ven obligadas a realizar esfuerzos para satisfacer su necesidad de acceso al líquido. Ahí radica la importancia de la gobernanza hídrica que supone instancias de desarrollo donde varios actores establecen corresponsabilidad en torno al agua a través de procesos

formales e informales de negociación y toma de decisiones (García-Lirios *et al.*, 2019) para garantizar el derecho al agua de calidad y en cantidades óptimas.

Estas discusiones aún inconclusas muestran un intenso proceso de pensar y repensar la interacción de habitantes de asentamientos autoconstruidos en la periferia y las zonas periurbanas con el agua. Este trabajo contribuye socialmente con la generación de información práctica sobre esos territorios, lo que pretende ayudar al desarrollo más inclusivo de esas comunidades. Hay un fuerte compromiso social por parte de las y los académicos que colaboran en esta investigación, en quienes siempre estuvo presente el regreso de la información vertida a los autores sociales, pensando en un acceso más democrático a la información, pues dicha información tiene incidencia en los procesos de consolidación y desarrollo de los espacios de vida de las poblaciones. Por ello, la obra pretende sacar a flote y reconocer a los actores sociales, reivindicando su relación con el agua y promover prácticas de justicia hídrica.

La obra está compuesta por cinco capítulos organizados desde generalidades hacia particularidades temáticas. Ruiz-Gómez y colegas, con “Acercamientos a la calidad del agua y contribución a la justicia hídrica en espacios periféricos de Latinoamérica” exponen los varios métodos utilizados para analizar la calidad del agua que usan y consumen en tres asentamientos urbanos y periurbanos localizados en las periferias de México y Colombia, donde la población usa diferentes formas de acceder al líquido (algunos utilizan agua de pozo, otros de manantial y otros de corrientes de agua). Se mostró que las diferencias en los sistemas de acceso al agua y la especificidad de las normas propias de cada país generó que la medición de la calidad del agua fuera desde métodos diversos, lo que varió en el número de muestras. Sin embargo, los resultados fueron similares en dos de los tres sitios, como la presencia de bacterias y la relación con contaminación por causas sociales, concernientes con el manejo del agua y las características del sistema comunitario. En todos los casos, fue importante la democratización de los resultados, a partir de la entrega con las poblaciones con el fin de encontrar soluciones comunitarias a los problemas de contaminación.

En seguida, León-Villalobos y colegas en “Mapeando la invisibilidad: marginalidad y justicia hídrica en periferias de México y Colombia” abordan dos casos de estudio, basados en un concepto amplio de mapeo y usando los contramapas para visibilizar los espacios que han estado marginados y negados en el discurso y las representaciones espaciales oficiales del Estado. Mostraron que existen contradicciones entre la cartografía oficial, construida por el Estado, y la elaborada por las poblaciones. También, expusieron las estrategias comunes, espaciales y sociales que usan las poblaciones para hacerse visibles y notar sus voces, como elementos de justicia espacial que reivindican los sistemas comunitarios de acceso al agua. Reconocieron que, ante la persistencia de la injusticia hídrica, las comunidades construyen los sistemas comunitarios de acceso al agua y sus contramapas, mientras que reivindican su práctica espacial, adquieren saberes geográficos, trabajan en procesos de autonomía, fortalecen su identidad sociocultural y espacial. Con ello, el capítulo contribuye a desmitificar los prejuicios y las etiquetas, muestra de la segregación socioespacial y que han construido estos espacios, para mostrar la utilidad de los contramapas en la comprensión de la producción de esos territorios.

Rodríguez-Gaviria y colegas, en “El ordenamiento territorial en Medellín y sus implicaciones para las comunidades autoconstruidas: Caso de El Pacífico, Comuna 8”, analizan los elementos socioculturales en Asentamientos Urbanos Periurbanos en las laderas de Medellín desde las lógicas formales del ordenamiento territorial que invisibilizan a los que denominan “ilegales” o “invasores”. En el capítulo se analizan elementos socioculturales como la ruralidad, marginalidad, la pandemia y el riesgo por desastres, entendidos como comportamientos, creencias y rutinas con las cuales la población satisface sus necesidades básicas que construyen el territorio en un espacio y tiempo determinado. Se muestra cómo la solidaridad y empatía territorial de las y los vecinos se aporta a la comprensión de la tensión entre las comunidades y la responsabilidad del Estado tanto en el ordenamiento territorial, como en el acceso al agua.

Enseguida, Medina-Valencia y Ruiz-López describen las “Estrategias de los habitantes del periurbano para enfrentar la vulnerabilidad social y la relación con el agua, basados en el caso de Ampliación Leandro Valle, en Morelia, México” usando el concepto de vulnerabilidad entendido como los factores y las condiciones que un grupo experimenta para resistir y recuperarse de eventos calamitosos. Los autores indagan sobre las prácticas comunitarias para adaptarse a la vulnerabilidad social en su relación con el agua. Reconocen que dicha situación está determinada por las carencias en los recursos físicos, sociales y humanos en su vida diaria, así como la exposición a una serie de eventos, principalmente hidrometeorológicos. Visibilizan que las estrategias comunitarias dan cuenta de la habilidad social para adaptarse y resistir las carencias en infraestructura, la invisibilidad de los gobiernos municipales, así como al constante impacto de eventos naturales y sociales, mismos que inciden en fortalecer su capacidad de adaptación a través de la mejora de la materialidad de su vivienda y el asentamiento, así como formas de comunicación, presentes antes y después de los eventos. El trabajo contribuye al reconocimiento de las prácticas comunitarias de poblaciones del periurbano para adaptarse, las cuales experimentan procesos de segregación socioespacial por su localización y la invisibilidad de los gobiernos municipal y estatal.

Finalmente, Alvarado Rosas, Calleja-Martínez y Calleja-Montiel, en “Acceso al agua potable en Ocotepéc, Cuernavaca, Morelos” realizaron una revisión del abastecimiento de agua potable y las implicaciones en sus habitantes de Ocotepéc desde el entendimiento del periurbano como la zona de contacto rural y urbano con naturaleza conflictiva. Resalta que los autores reconocen la coexistencia de dos sistemas de gestión del agua potable en Ocotepéc: el basado en usos y costumbres, así como el regido por el Estado. Identifican un fuerte arraigo en usos y costumbres, las características de la calidad del agua y la diferencial distribución entre habitantes originarios y los avecindados del pueblo de Ocotepéc.

Por todo esto, este libro contribuye al entendimiento del acceso al agua en territorios de la periferia y periurbano en ciudades mexicanas y colombianas,

particularmente de las prácticas de habitantes de asentamientos autoconstruidos, así como las implicaciones de la diferenciación que construyen estos territorios, específicamente la segregación socioespacial evidenciada a través de las carencias de infraestructura hídrica, la invisibilidad para gobiernos municipales y estatales, así como la generación de estigmas y prejuicios que reproducen otros fenómenos como la desigualdad y empobrecimiento de esas comunidades.

Acercamientos a la calidad del agua y contribución a la justicia hídrica en espacios periféricos de Latinoamérica

Hilda Rivas, Edna Margarita Rodríguez Gaviria,
Maria Camila Sánchez y Valentina Ruíz

RESUMEN:

El agua de calidad es esencial para la vida; sin embargo, esta cualidad no garantiza que todos los seres humanos cuenten con él. De ahí el objetivo de acercarse a conocer tanto las formas de acceso, como la calidad de ésta en diferentes contextos sociodemográficos; concretamente, en Ampliación Leandro Valle en Morelia; Ocotepéc en Cuernavaca, y El Pacífico en Medellín, Colombia. Los casos de estudio son asentamientos urbanos periféricos de ciudades latinoamericanas donde la calidad del agua disponible se desconoce. Los tres casos de estudio tienen diversas formas de acceso al agua, por ello fue necesario primero conocer las características básicas de la población (edades, género, prácticas de acceso al agua y otros) a través de distintos métodos de recolección de información (censos, cuestionarios y entrevistas a los habitantes). Después, se revisó a qué tipo de calidad de agua acceden los habitantes de esos espacios periféricos, por lo cual fue necesario planear un muestreo de agua amplio que abarcó desde la fuente de abastecimiento, hasta el interior del hogar con la participación de los habitantes y determinar qué análisis bacteriológicos, físicos y químicos se llevarían a cabo en cada uno de los asentamientos mencionados. Ambos resultados, cualitativos y cuantitativos, fueron útiles para determinar la calidad del agua y su

aptitud para el consumo humano y cómo esta calidad estaba relacionada con las formas de acceso a ella. Bajo estos diversos acercamientos a la calidad del agua, se contribuye a entender cómo las formas de distribución, reflejadas en prácticas sociales de acceso al agua, constituyen la (in)justicia hídrica.

PALABRAS CLAVE:

Agua potable; calidad de agua; censo; muestreo; espacio periférico.

INTRODUCCIÓN

La naturaleza polar del agua le otorga la propiedad de ser un disolvente y a la vez el medio por el que transporta lo disuelto. Este hecho conlleva a que el agua pueda contener una gran cantidad de sustancias disueltas, así como también ser el transporte de microorganismos con los que entró en contacto. Dependiendo del tipo de sustancias químicas y de la clase de microorganismos de que se trate, el agua podría considerarse apta o no para el uso y consumo humano. Un agua de buena calidad no tendrá determinadas sustancias químicas disueltas ni microorganismos patógenos; por eso conviene preguntarse qué tipo de sustancias químicas, qué clase de microorganismos o hasta qué concentración pueden encontrarse. Esto dependerá de la normatividad correspondiente en cada país. Para el caso de México, la NOM-127-SSA1-2021, “Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua”, presenta los parámetros físicos, químicos y microbiológicos a considerar, mientras que para el caso de Colombia se cuenta con el Decreto 1575 de 2007, que tiene como objetivo establecer el sistema para la protección y el control de la calidad del agua con el fin de monitorear, prevenir y controlar los riesgos para la salud humana causados por su consumo, exceptuando el agua envasada.

El término ‘agua potable’ hace referencia al agua que pasó por un proceso de potabilización. Existen varios tipos de procesos potabilizadores del agua que involucran distintos insumos e infraestructura. Especialmente, en el municipio de Morelia, México y según datos del Inventario Nacional de Plantas Municipales

de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación, diciembre 2021 de la Comisión Nacional del Agua, se tienen tres plantas potabilizadoras que utilizan procesos de clarificación convencional y filtración directa, lo que lleva a tener un caudal potabilizado de 1651 (l/s), que se distribuye en colonias establecidas, las cuales mantienen un contrato con el organismo operador del agua potable del Municipio. En contraste, los asentamientos periféricos carecen de este contrato, lo que conduce a las preguntas ¿Cómo acceden al agua y es potable o no? ¿Es de buena o mala calidad el agua a la que acceden? La Organización de las Naciones Unidas (ONU) reconoce en el objetivo 6 de Desarrollo Sostenible Agua Limpia y Saneamiento, que existen poblaciones que requieren atención en la obtención del líquido vital. En este sentido, han surgido distintas teorías que intentan resolver o entender el problema al que se enfrentan las poblaciones que no tienen acceso a agua de buena calidad o potable.

Según Edith F. Kauffer Michel:

[...] en México, una de las mayores desigualdades es la relacionada con la distribución del agua [...]. Las poblaciones más pobres son las más susceptibles de sufrir escasez de agua y daños relacionados con este problema. [...]. Los cuales están relacionados con la escasez del agua en zonas pobres está la mortalidad de menores de cinco años por enfermedades gastrointestinales, flagelo donde Chiapas ocupa el primer lugar a nivel nacional (CIESAS, 2016).

Para Salgado (2022) en “¿De qué hablamos cuando nos referimos a justicia hídrica?”, estas desigualdades en el acceso al agua dibujan la justicia hídrica, entendida como el conjunto de problemáticas vinculadas con la inequidad en el acceso al agua, la creciente contaminación de las fuentes de agua, el incremento en la sobreexplotación del agua subterránea, la ausencia de políticas públicas que inciden de manera positiva en aminorar las brechas de desigualdad en la distribución del agua y en la utilización eficiente de las aguas residuales.

Ante esta complejidad, la aportación del presente capítulo es sumar datos cualitativos y cuantitativos de las formas de acceso al agua y a su calidad, obtenidos

con la participación de habitantes de espacios periféricos, con el fin de plantear soluciones compartidas a los problemas inherentes de inequidad y contaminación que conlleva habitar una ciudad que se expande sin orden. Con ello, se pretende contribuir a entender las prácticas de acceso al agua, como constitutivas de la (in)justicia hídrica en asentamientos periféricos de América Latina.

El presente capítulo plantea dos objetivos: Conocer las formas de acceso al agua en tres espacios periféricos de Latinoamérica mediante la aplicación de censos, entrevistas y cuestionarios. Así como tener un acercamiento a la calidad del agua en tres espacios periféricos de Latinoamérica mediante la metodología de evaluación clásica de estudios de calidad de agua que incluye diversos procedimientos de análisis físico, químico y bacteriológico.

METODOLOGÍA

Para abordar los objetivos planteados en los tres espacios periféricos que corresponden: Ampliación Leandro Valle en Morelia, México; Ocotepéc en Cuernavaca, México y El Pacífico Medellín, Colombia. La metodología consistió en dos momentos referentes a la recolección de información sociodemográfica sobre la vivienda y cómo se accede al agua, y la toma de muestras de agua, considerando la confiabilidad de los resultados.

El primer momento corresponde al objetivo de conocer las formas de acceso al agua en tres espacios periféricos de Latinoamérica. Se utilizaron técnicas de recolección de campo¹ diversas:

1. Ampliación Leandro Valle, Morelia, México. Se realizó un censo que consistió en cinco secciones con preguntas divididas de la siguiente manera: 8 acerca de personas; 25 sobre las viviendas; 5 relacionadas con el agua en las casas;

1. Para más información sobre las preguntas que contenía el censo, cuestionario o entrevista, ver el Anexo I.

11 de redes sociales y participación de los habitantes de las viviendas, y 17 de servicios de los habitantes de las casas. La aplicación del cuestionario se hizo a través de los celulares del equipo que realizó el censo, usando la aplicación Survey 123. Se le denominó 'censo comunitario'.

2. Ocatepec, Cuernavaca, México. Se aplicó un cuestionario a diecinueve personas, que consistió en veinticinco preguntas; tres de opción múltiple y veintidós cerradas. Se consideraron cuatro rubros principales: provisión del servicio de agua potable, calidad del agua, usos del agua y datos generales del entrevistado. El instrumento fue llenado a mano por el entrevistador.

3. El Pacífico, Medellín, Colombia. Utilizó información de censos realizados en 2016 y 2021 cuya información indicó el número de habitantes, género, área de las viviendas y número de habitantes por vivienda incluyendo mascotas. También se llevó a cabo una entrevista a un líder comunitario de la Junta de Acción Comunal del barrio, la cual constó de ocho preguntas con las que se buscó obtener información sobre el estado del agua. Los principales ejes eran el acceso al agua, la calidad del agua, la infraestructura y el consumo.

El segundo momento es relativo al objetivo de conocer la calidad de agua, considerando el análisis físico, químico y bacteriológico de la misma. Este proceso en asentamientos periféricos fue conducido por tres interrogantes: ¿Cómo tomar las muestras de agua para que los resultados sean confiables? ¿Cómo definir en dónde recolectar las muestras de agua en asentamientos periféricos? ¿Qué parámetros contribuyen a conocer la calidad del agua para uso y consumo humano? A continuación se describirán los pasos para resolver estos cuestionamientos.

A) MUESTRAS CONFIABLES

La forma en que se tome la muestra de agua depende de si el análisis de interés está dirigido a un cuerpo de agua natural; superficial; quebrada; si es un río; un lago; agua subterránea; un pozo, o una salida de agua domiciliaria como una llave en donde el agua fue conducida por medio de un sistema de distribución.

En los tres sitios se acordó:

- Contar con la aprobación de los habitantes para muestrear en sus hogares.
- Muestrear la fuente de origen de agua de donde se abastece la población, así como el agua en los hogares.
- Seguir las recomendaciones oficiales en cada país para cada tipo de fuente de abastecimiento de agua a muestrear, sea natural, de distribución o de almacenamiento. En el caso de México, se siguió la NOM-230-SSA1-2002, "Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano", requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para análisis microbiológico, físico, químico y radiactivo para uso y consumo humano en agua superficial; tanque de almacenamiento; grifo o llave; pozo somero o profundo, con lo cual se cubrieron los diferentes puntos de muestreo. En el caso de Colombia, se cuenta con el Decreto 1575 de 2007, que establece el "Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano". Este decreto se acompaña de la Resolución 2115 de 2007, que señala los instrumentos básicos, las frecuencias del sistema de control y la vigilancia para la calidad del agua para consumo humano, además de las características físicas, químicas y microbiológicas con los respectivos

valores aceptables para determinar que un agua es apta para consumo humano. Esta normatividad se apoya en herramientas para llevar a cabo los procedimientos de forma específica, tales como el Manual de Instrucciones para la Toma, Preservación y Transporte de Muestras de Agua de Consumo Humano para Análisis de Laboratorio del Instituto Nacional de Salud (INS, 2011) y el Instructivo de toma y preservación de muestras de sedimentos y agua superficial para la red de monitoreo de calidad del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2007).

B) LOS SITIOS DE RECOLECCIÓN EN ASENTAMIENTO PERIFÉRICOS

Cada uno de los tres sitios presentan características particulares en el muestreo debido al contexto sociogeográfico en el que se encuentran. A continuación se realiza una breve descripción de lo que se realizó en cada uno de los sitios.

Ampliación Leandro Valle no tiene red de distribución de agua potable; el agua para uso doméstico se adquiere por medio de camión cisterna y se almacena en tinacos hasta su uso; el agua para consumo humano proviene de la compra de garrafones de marca libre, por lo que el muestreo fue dirigido a:

1. El Manantial, que es la fuente de donde se abastecen los camiones cisterna.
2. Casas que dijeron consumir el agua de la cisterna (datos de encuesta), cuatro muestras.
3. El agua del garrafón. En total se tomaron nueve muestras.

Ocotepec está formado por viviendas que cuentan con servicios de agua potable dos veces por semana. Las muestras se tomaron en él:

1. En el pozo “Noria 2”, propiedad del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cuernavaca (SAPAC), que es la fuente.

2. Lugar de acceso al agua variando de llave, directa de la toma, contenedor de almacenamiento del agua en el domicilio (tinaco, tanque, recipiente de uso regular o cisterna). En total se tomaron 14 muestras.

El Pacífico, Medellín, está formado por viviendas típicas. Parte del barrio cuenta con un acueducto comunitario sin sistema de potabilización que se abastece de la quebrada La Rafita, mientras que la otra cuenta con sistemas de abastecimiento de agua potable por medio de una empresa oficial prestadora de servicios públicos que posee un sistema de control y vigilancia de la calidad más rigurosa para cumplir con la normatividad colombiana. En total se tomaron nueve muestras:

1. En hogares que se abastecen del acueducto veredal (comunitario), se tomaron cuatro muestras.
2. En el desarenador del acueducto veredal, una muestra.
3. En el tanque de distribución del acueducto veredal, una muestra.

En hogares que cuentan con el servicio del acueducto oficial del municipio, tres muestras.

Esto muestra cómo la recolección de datos se hizo en diferentes condiciones y número de muestras. Es relevante tomar la muestra de agua en la fuente de abastecimiento y en el domicilio para identificar de dónde viene su contaminación en caso de que el resultado sea diferente entre ambas.

C) PARÁMETROS RELEVANTES PARA AGUA DE USO Y CONSUMO HUMANO

Un parámetro físico, químico o microbiológico es un conjunto de propiedades del agua que brinda información sobre la composición de ésta en un determinado lugar y tiempo.

Las actividades económicas del hombre influyen en la calidad del agua en muy diversas formas, así como también diversas prácticas como la defecación al aire libre o la transmisión de microorganismos vía vegetales contaminados; el agua también se contamina por malas prácticas de higiene, por carecer de saneamiento en el lugar en donde se vive o por la forma de acceder al agua, situación que llevó a decidir la realización de una prueba microbiológica. En los tres sitios se decidió analizar coliformes totales y *Escherichia coli*, (*E. coli*) debido a que los coliformes fecales y *E. coli* han sido señalados como indicadores de contaminación fecal en el agua de uso doméstico por encontrarse estrictamente ligados a las heces fecales de origen humano y de animales de sangre caliente (OMS, 2018).

Aunque los coliformes totales no siempre indican que haya contaminación fecal del agua, su presencia en agua potabilizada ayuda a determinar si la desinfección es efectiva, por lo que en agua de consumo humano los coliformes totales deben ser cero (ausencia).

Existen otros parámetros de gran importancia tanto físicos como químicos que pueden ser determinantes al analizar si un agua está contaminada o no; sin embargo, el sólo hecho de que haya presencia de coliformes totales, coliformes fecales y *E. coli* la convierte en agua no apta para consumo humano.

Algunos parámetros adicionales fueron determinados en Ocotepec-Cuernavaca y El Pacífico, Medellín.²

1. Ampliación Leandro Valle, Morelia. Se eligió un método de campo cualitativo denominado presencia ausencia de coliformes totales y *E. coli* (Readycult 100 Merck) porque es una prueba aprobada por la EPA (40CFR part 141) que se ha utilizado ampliamente en varios países (Tarqui *et al.*, 2016), como indicador de presencia o ausencia

2. Para más información ver anexo II

de *E. coli* con una alta confiabilidad sin necesidad de requerir equipo e instalaciones de laboratorio. Es sencilla de utilizar y sus resultados se interpretan de manera inmediata, además de ser relativamente económica y tener un manejo sencillo de residuos, por lo que es ideal para que los propios habitantes la realicen.

2. Ocotepéc, Cuernavaca. Se utilizaron métodos cuantitativos para los parámetros microbiológicos de Coliformes totales (NMX-AA-042-SCFI- 2015) y las pruebas se realizaron en laboratorio.
3. El Pacífico, Medellín. Se utilizaron métodos cuantitativos en laboratorio y los parámetros microbiológicos que se analizaron fueron coliformes totales y *Escherichia coli* 9222J.

RESULTADOS: CALIDAD DE AGUA COMO INDICADOR DE (IN)JUSTICIA HÍDRICA

Respecto al primer objetivo, conocer las formas de acceso al agua en tres espacios periféricos de Latinoamérica, usando diversas técnicas se encontró que los sistemas de abastecimiento son diferenciales y están determinadas por el reconocimiento de los asentamientos.

Ampliación Leandro Valle, un asentamiento autoconstruido de reciente creación de diez años y localizado en el periurbano de la Ciudad de Morelia, contaba con 728 habitantes en el 2020, de los cuales la población se dividía en 343 habitantes del género femenino y 385 de masculino, y tenía 261 viviendas habitadas (INEGI 2020). Se encontró que carece de infraestructura para acceder al agua y para desechar los residuos de las viviendas. Por ello, los habitantes han establecido prácticas para adquirir el líquido por medio de pipas y realizan un pago a particulares que la distribuyen. En los terrenos, el agua se almacena en contenedores abiertos, cerrados o medio abiertos. Además, el desecho de residuos en la vivienda es por letrina, desintegración e incorporación de estos al medio ambiente.

En el caso de Ocotepéc, un poblado bien establecido en Morelos, existe un sistema de agua potable. Ellos reciben el líquido dos veces por semana, tiene una buena integración con la red de agua potable de la ciudad de Cuernavaca, se rige por un sistema de usos y costumbres.

Mientras en Colombia, en el barrio El Pacífico, la población recibe agua potable por diferentes sistemas: una parte de la empresa oficial prestadora de servicios públicos; otra parte, se abastece del acueducto comunitario, el cual no cuenta con sistema de potabilización. A 2021, el barrio contaba con 1158 habitantes, con una predominancia de 598 mujeres, seguido de un total de 560 hombres, la densidad poblacional es de 0,070 Hab/m² y el área promedio de las viviendas de 46 m². En cinco de éstas habitan personas de movilidad reducida y 29 hogares cuentan con mascotas.

En lo referente a la calidad del agua, el segundo objetivo, se utilizaron diversos métodos de recolección de datos y análisis físico, químico y bacteriológico del agua. Los resultados obtenidos de las pruebas realizadas pueden tener dos tratamientos:

- Una por comparación del valor obtenido contra un valor estándar proveniente de una Norma; en el caso de México, la NOM-127-SSA1-2021- Agua para uso y consumo humano, que establece los límites permisibles de calidad que debe cumplir el agua para uso y consumo humano. Es obligatoria en el territorio nacional para los organismos responsables de los sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados; contiene especificaciones físicas; químicas; de metales y metaloides arsénico y cadmio; microbiológicas; fitotoxinas; radioactividad; residuales de la desinfección; subproductos de la desinfección, y orgánicos sintéticos. Como se muestra, son múltiples parámetros los que se podrían analizar, lo cual en la mayoría de los estudios no fue factible debido al alto costo económico que implicaría.

- El Índice de Calidad del Agua (ICA), que se construye por medio de la asignación de diferentes pesos a 18 parámetros entre físicos, químicos y biológicos, es una escala de clasificación que va de excelente calidad a fuertemente contaminada. En el caso de México, no se utilizó el ICA. En Colombia se denomina Índice de Riesgo para la Calidad del Agua Potable (IRCA).

Siguiendo estos procedimientos, la comparación de resultados en el parámetro microbiológico Coliformes totales y *E. coli* en los tres sitios muestra que la contaminación del agua por estas bacterias está relacionada con malos o nulos sistemas de saneamiento en el lugar.

En el caso de Ampliación Leandro Valle, Morelia, la fuente de abastecimiento que es un manantial tuvo presencia de *E. coli*. De las nueve muestras analizadas por *E. coli*, tres manifestaron presencia de *E. coli*, en tanto que coliformes totales las nueve muestras, pero como se muestra en la tabla de especificaciones microbiológicas, los coliformes totales no son un parámetro indicativo de contaminación microbiológica (Información reciente por actualización de la NOM-127-SSA1-2021). En Ocotepc, Cuernavaca, el punto denominado Noria 2 (pozo de extracción y distribución a la red de agua potable) se estaba clorando mediante goteo de solución de hipoclorito de sodio directamente, por lo que resultó libre de bacterias coliformes totales y *E. coli*. En las cuatro muestras hubo presencia de organismos coliformes totales en concentraciones de entre 7 y 4 coliformes totales/100mL.

En el Pacífico, Medellín, las muestras de agua analizadas fueron negativas para Coliformes totales y *E. coli* tanto en la fuente de abastecimiento como en los hogares.

En el análisis de los otros parámetros revisados tanto en Ocotepc como en El Pacífico, Medellín (Anexo II), la interpretación queda sujeta a la eficiencia de los sistemas operadores del agua que la entregan a los domicilios, o a problemas derivados del mantenimiento de la infraestructura de abastecimiento entre otros.

Cabe destacar que los habitantes de Ampliación Leandro Valle y El Pacífico, Medellín, participaron activamente en la obtención de datos con los que se conformó este capítulo, razón por la cual se realizó una entrega de estos ante ellos en un formato libre y divulgativo (Anexo IV).

CONCLUSIÓN

Los censos permitieron obtener datos sociodemográficos junto con los cuestionarios y las entrevistas que facilitaron la recolección de información. Esto contribuyó a tener una base del estado del territorio en términos sociales y su relación con el agua que ayudó a tomar una decisión en torno al tipo de muestreo y los parámetros a analizar en cada territorio.

Por su carácter autoconstruido, Ampliación Leandro Valle tiene problemas con el acceso al agua y su calidad, derivada o asociada a la falta del abastecimiento de agua; la defecación al aire libre; el mal manejo de la basura; los nulos servicios con que cuenta en el asentamiento como alcantarillado y drenaje, así como la carencia o mal ubicación de letrinas en la vivienda lleva a malas prácticas de higiene. Se requiere elaborar planes y procedimientos en materia de saneamiento en asentamientos periféricos autoconstruidos o bien implementar estrategias en conjunto con la comunidad para lograr que una mayor cantidad de población tenga acceso al agua de buena calidad.

Ocotepéc tiene problemas de escasez o disminución del volumen diario entregado por las autoridades. Las causas de ello no fueron estudiadas aquí. Se encontraron coliformes totales en cuatro muestras, cuya presencia, como ya se mencionó, ayuda a determinar si la desinfección del agua es efectiva.

El Pacífico, Medellín, cuenta con un sistema de abastecimiento de agua en el que la comunidad no hace cloración, por lo que se debe añadir cloro como proceso de desinfección del agua que entrega, ya que el IRCA les atribuyó un riesgo medio a las muestras recolectadas en el acueducto comunitario por tener una cantidad de 0 mg/L de cloro residual, cuando éste debía estar entre 0,3 y 2,0 mg/L según la normatividad colombiana.

Los resultados provenientes del análisis de Coliformes totales y *E. coli* mostraron que la contaminación del agua por este tipo de microorganismos puede suceder en diferentes contextos, ya sea que el agua llegue al domicilio por medio de una red de distribución con fugas; el escaso mantenimiento entre otros, o que llegue por medio de un camión cisterna. Sin embargo, existe una mayor exposición al agua contaminada por la forma en que se accede a ella en espacios carentes de saneamiento. Esta situación debe llevar a proponer acciones en los sitios correspondientes para mejorar la calidad del agua. Es importante demostrar que malas prácticas de higiene contaminan el agua en perjuicio de la salud de los propios habitantes del entorno, lo cual no es sencillo de resolver porque generalmente las áreas que carecen de servicios de saneamiento tienen otros elementos sumativos como es el bajo índice educativo, el empleo no formal, etcétera. No obstante, este acercamiento a conocer los espacios periféricos de Latinoamérica por medio de la calidad del agua da pautas de los parámetros principales para analizar; los procedimientos que pueden utilizarse; los espacios para coleccionar las muestras, así como las formas de interpretar los resultados. Se reconoce que si bien la evaluación de la calidad del agua fue tradicional, la información aportada por los censos, entrevistas y cuestionarios permitió que esa evaluación se realizara en los puntos precisos donde confluyen el medio físico y el social, como la fuente de abastecimiento (pozo, manantial, acueducto), y en donde se usa o almacena (interior del domicilio, tanque de almacenamiento), lo que muestra las prácticas comunitarias de acceso al agua que evidencian elementos de (in)justicia hídrica.

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio es parte del proyecto Segregación Socioespacial en los Territorios Periurbanos en Ciudades Medias DGAPA-PAPIIT (IA300322). Los autores agradecen a las personas habitantes del asentamiento Ampliación Leandro Valle que colaboraron durante la recolección de la información censal y trabajo de campo; a la doctora Yadira Méndez Lemus y la maestra Alejandra Larrazábal de la Vía por su valiosa participación para generar el contenido de

la Encuesta de seguimiento al censo comunitario aplicado en el 2022; al doctor Luis Miguel Morales Manilla, que además elaboró la plataforma de recolección de la Encuesta 2022 y participó en la recolección de imágenes satelitales con drones, en conjunto con integrantes del Laboratorio Universitario de Drones del CIGA-UNAM, y al grupo de Ambientes Urbanos y Periurbanos del CIGA-UNAM que participaron en la recolección de datos de campo y de manera indirecta en este documento.

Igualmente, las autoras agradecen a la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia por los recursos aportados en la financiación del proyecto de investigación “Seguridad hídrica en las periferias de ciudades en América Latina: aportes para el ordenamiento territorial en México y Colombia” en la Convocatoria Institucional para la Conformación del Banco de Proyectos de Investigación Científica Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia 2020 y al profesor Juan David Correa Estrada de la Facultad de Arquitectura e Ingeniería por su apoyo en el diseño del muestreo y trabajo de campo para la recolección de muestras.

BIBLIOGRAFÍA

- Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. (2016). Justicia hídrica, distribución equitativa del agua: CIESAS. Divulgación CIESAS. <https://divulgacionciesas.wordpress.com/2016/03/24/justicia-hidrica-distribucion-equitativa-del-agua-ciesas/>.
- Comisión Nacional del Agua. (2022). Inventario de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación. gob.mx. <https://www.gob.mx/conagua/documentos/inventario-de-plantas-municipales-de-potabilizacion-y-de-tratamiento-de-aguas-residuales-en-operacion>.
- Gobierno de México. (2002). Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002, Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo el agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2081772&fecha=12/07/2005
- _____. (2015). NOM-201-SSA1-2015 Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5420977&fecha=22/12/2015

- _____. (2022). Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5650705&fecha=02/05/2022
- _____. (2020). Norma Oficial Mexicana NOM-179-SSA1-2020, Agua para uso y consumo humano. Control de la calidad del agua distribuida por los sistemas de abastecimiento de agua. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5603318&fecha=22/10/2020
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2011). Instructivo de toma y preservación de muestras de sedimentos y agua superficial para la red de monitoreo de calidad. <http://sgi.ideam.gov.co/documents/412030/35488871/>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Org.mx. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>.
- Instituto Nacional de Salud. (2011). Manual de instrucciones para la toma, preservación y transporte de muestras de agua de consumo humano para análisis de laboratorio. <https://www.ins.gov.co/sivicap/Documentacin%20SIVICAP/2011%20Manual%20toma%20de%20muestras%20agua.pdf>.
- Lipps, W., Braun-Howland, E. B., y Baxter, T. E. (eds). (2017). Standard Methods for the examination of water and wastewater. Washington, DC: APHA.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). RESOLUCIÓN NÚMERO 2115. Gov.co. https://scj.gov.co/sites/default/files/marco-legal/Res_2115_de_2007.pdf.
- Ministerio de la Protección Social. (2007). DECRETO NÚMERO 1575 DE 2007. Gov.co. <https://www.ins.gov.co/TyS/Documents/Decreto%201575%20de%202007,MPS-MAVDT.pdf>.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). e-coli Datos y cifras. <https://www.who.int/es/new-room/fact-sheets/detail/e-coli>.
- Salgado López, J. A. e Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). (2022). ¿De qué hablamos cuando nos referimos a justicia hídrica? Perspectivas IMTA, 3(31). <https://doi.org/10.24850/b-imta-perspectivas-2022-31>.
- Tarqui, C., Álvarez, D., Gómez, G., Valenzuela, R., Fernández, I. y Espinoza, P. (2016). Calidad bacteriológica del agua para consumo en tres regiones del Perú. Revista de Salud Pública, 18(6), 904-912. DOI: 10.15446/RSAP.v18n6.55008

Anexo I. Censo, cuestionario, entrevista

CENSO AMPLIACIÓN LEANDRO VALLE

Estructura general

1. Personas
2. Viviendas
3. Agua en el hogar
4. Redes Sociales
5. Servicios

3. Agua en el hogar

Maneras de acceder al líquido

Diversidad de prácticas en el uso

Formas de captación

Calidad microbiológica del agua de uso y consumo humano

Cuestionario Trabajo de Campo
Comunidad de Ocotepec, Cuernavaca

Nombre del encuestador: _____

Fecha de aplicación: _____

I. Provisión

1. ¿Su domicilio cuenta con toma de agua potable? _____
2. ¿Cuál o cuáles son los proveedores del servicio de agua potable en su domicilio? _____
3. ¿Cuenta con medidor de agua potable en su domicilio? _____
4. ¿El servicio de agua es constante o por tandeo (por días u horas)? _____
5. En caso de ser por tandeo, ¿cuántas veces por semana recibe agua? _____
6. ¿Durante cuánto tiempo llega el agua en cada tandeo? _____
7. ¿El servicio llega de manera regular a lo largo del año o ha notado que hay meses o temporadas donde disminuye? _____
8. ¿Ha llegado a tener escasez de agua por varios días? _____
9. ¿En qué época o meses ha notado que hay menos agua? _____
10. ¿Conoce los motivos por los que el servicio es irregular? (en caso de que lo sea) _____

11. ¿Ha notado cambios en el servicio en comparación con años anteriores? _____

II. Calidad

12. ¿El agua que recibe es cristalina o tiene alguna coloración o turbiedad? _____
13. ¿Ha notado cambios en el sabor del agua que recibe de la toma de su domicilio? _____
14. ¿Ha notado mal olor en el agua que recibe de la toma de su domicilio? _____
15. ¿Usted o alguien de su familia ha padecido alguna enfermedad gastrointestinal recurrente o de la piel? _____

III. Uso

16. ¿Cuenta con alguna forma de recolectar el agua que llega a su domicilio? Diga cual o cuales:
 - Cisterna
 - Tanque
 - Tambos o recipientes
 - Tinaco
 - Otro(s): _____
17. ¿Qué usos le da al agua que recibe de su toma domiciliaria?

<ul style="list-style-type: none">○ Consumo humano○ Lavar ropa○ Lavar trastes/alimentos○ Descarga de sanitarios○ Cocinar○ Limpiar la casa	<ul style="list-style-type: none">○ Regar plantas○ Mantenimiento de alberca○ Otro(s): _____
--	---
18. ¿Confía en la calidad del agua que recibe en su domicilio para beber? _____
19. En caso de ser negativa la respuesta, explique la razón: _____

20. ¿Realiza un proceso de potabilización del agua antes de usarla? _____

21. ¿Qué método de potabilización emplea?

<ul style="list-style-type: none">○ Filtrado○ Clorado○ Desinfección por medio de pastillas u otros líquidos	<ul style="list-style-type: none">○ Hervido○ Otro(s): _____
---	--

IV. Datos generales

22. Calle y número del domicilio _____
23. Tipo de uso: (casa habitación/comercio) _____
24. Número de ocupantes _____
25. Tiempo que lleva habitando el domicilio _____

Anexo II. Resultados

Figura 1. Resultado de pruebas en Ampliación Leandro Valle, Morelia

Punto de muestreo	Tipo de muestra	Fecha	Parámetros	
			Coliformes Totales	E. Coli
Zindurio	Fuente abastecimiento	09/05/2022	Presencia	Presencia
Laurel	Agua en domicilio	10/05/2022	Presencia	Ausencia
Durazno	Agua en domicilio núm. 10	16/05/2022	Presencia	Ausencia
Durazno	Agua en domicilio 1, 2 y 3	20/05/2022	Presencia	Presencia
Toronja	Agua en domicilio	18/05/2022	Presencia	Presencia
Leandro	Garrafón	27/05/2022	Presencia	Ausencia
Leandro	Garrafón	10/06/2022	Presencia	Ausencia
Leandro	Garrafón	17/06/2022	Presencia	Ausencia
Ampliación	Garrafón	24/06/2022	Presencia	Ausencia

Figura 2. Especificaciones sanitarias microbiológicas NOM-127-SSA1-2021 contra las que se compararon los resultados.

ESPECIFICACIONES SANITARIAS MICROBIOLÓGICAS NOM-127-SSA1-2021		
Parámetros	Límite permisible	Unidades
E. coli o Coliformes termotolerantes	< 1.1 o No detectable	NMP/100 mL
	< 1	UFC/100 mL
	Ausencia	Ausencia o Presencia/100 mL

NOTA 1: El organismo responsable debe seleccionar uno de los dos parámetros para su análisis: E. coli o coliformes termotolerantes (coliformes fecales).

NOTA 2: Las unidades de medida (NMP/100 mL; UFC/100 mL; Ausencia o Presencia/100 mL) corresponde a los tres métodos de prueba aceptados para el cumplimiento de la NOM-127-SSA1-2021.

Figura 3. Resultado de pruebas en Ocotepec, Cuernavaca

Muestra	Fecha	Hora	Parámetros								
			Coliformes Totales (NMP/100 mL)	pH	Conductividad eléctrica (uS/cm)	Sólidos disueltos totales (mg/L)	Cloro residual libre (mg/L)	DQO (mg/L)	N-NO2 (mg/L)	N-NO3 (mg/L)	o-PO4-3 (mg/L)
Noria 2	25/11/2022	11:05	0	7,49	1146	1,15	4,36	1,15	0,164	1,60	1,10
2	25/11/2022	09:19	7	8,03	1689	1,34	0	7,45	0,160	1,30	2,00
4	25/11/2022	12:15	0	8,25	1566	1,25	0	1,85	0,173	1,90	1,00
5	25/11/2022	09:45	0	7,50	1660	1,28	0	1,71	0,205	2,40	1,70
6	25/11/2022	11:40	0	7,86	1633	1,30	0	1,06	0,154	2,20	1,60
7	25/11/2022	09:33	0	7,81	1850	1,47	0	1,02	0,160	2,20	1,00
8	25/11/2022	09:55	4	7,76	1775	1,42	0	2,35	0,153	0,90	1,70
9	25/11/2022	11:55	0	8,25	1663	1,30	0	1,60	0,198	1,40	0,90
10	25/11/2022	10:10	0	7,66	95,6	76,1	0	1,52	0,207	0,40	0,70
11	25/11/2022	10:35	0	7,75	1840	1,47	0	1,35	0,202	1,60	0,90
14	25/11/2022	12:00	4	7,71	1720	1,37	0	2,46	0,198	1,70	0,70
15	25/11/2022	11:05	4	7,60	1802	1,43	0	3,12	0,178	2,80	0,80
16	25/11/2022	10:55	0	7,89	1084	861	0	1,26	0,204	1,10	1,30
19	25/11/2022	12:35	0	7,08	100,1	79,3	0	1,97	0,136	0,60	0,90

Figura 4. Resultados IRCA, El Pacífico

ZONA		Desarenador (DesI)	Tanque (T1)	Acueducto Veredal				EPM		
Muestra		1	2	3	4	5	6	7	8	9
FECHA		25/04/2022								
HORA		8:51	7:20	11:32	11:22	11:09	10:38	12:01	11:50	10:55
PARÁMETRO	Turbiedad (NTU)	0,55	0,98	0,99	0,7	0,46	1	1,2	0,4	1,1
	PRt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	pH	7,4	7,1	7,3	7,8	7,65	7,37	7,35	6,6	7,98
	PRt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Color aparente (UPC)	2,7	6,2	4,1	7,2	5,1	6,6	3,12	8,2	1,6
	PRt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sulfatos (mg/L)	87	100,3	58,2	114,7	78,3	170,7	98,9	100,5	58,3
	PRt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nitritos (mg/L)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09
	PRt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hierro total (mg/L)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	PRt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dureza total (mg/L)	12	40	61	60	18	27	12	2	25
	PRt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cloruros (mg/L)	95,71	35,45	21,27	38,9	148,9	132,5	99,26	49,63	198,52
	PRt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Alcalinidad total (mg/L)	22	5	30,5	10	20	14	6	5	6,5
	PRt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coliformes totales (UFC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PRt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E. coli (UFC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PRt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cloro residual libre (mg/L)	0	0	0	0	0	0	1,6	0,9	0,76
	PRt	15	15	15	15	15	15	0	0	0
IRCA		17,4%	17,4%	17,4%	17,4%	17,4%	17,4%	0,0%	0,0%	0,0%

En laboratorio se realizaron un total de 15 pruebas siguiendo el libro *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2017) y los métodos de prueba respectivos para los parámetros del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA) según la normatividad de Colombia.

‘Cloro libre’ es el cloro presente en forma de ácido hipocloroso (HOCl), ion hipoclorito (OCI-) y cloro molecular disuelto.

‘Cloro residual’ se refiere al cloro presente en agua, cuando ha sido adicionado durante el proceso de cloración.

Figura 5. Clasificación IRCA según resultados

Clasificación IRCA (%)	Nivel de riesgo	IRCA por muestra (Notificaciones que adelantará la autoridad sanitaria de manera inmediata)	IRCA mensual (Acciones)
80.1-100	Inviabile sanitariamente	Informar a la persona prestadora, al *COVE, Alcalde, Gobernador, *SSPD, *INS, *MAVDT, Contraloría general y Procuraduría general.	Agua no apta para consumo humano; gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores y entidades de orden nacional.
35.1-80	ALTO	Informar a la persona prestadora, al COVE, alcalde, gobernador y SSPD.	Agua no apta para consumo humano; gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, y los gobernadores respectivos.
14.1-35	MEDIO	Informar a la persona prestadora, al COVE, alcalde y gobernador.	Agua no apta para consumo humano; gestión directa de la persona prestadora.
5.1-14	BAJO	Informar a la persona prestadora y al COVE.	Agua no apta para consumo humano; susceptible de mejoramiento.
0-5	SIN RIESGO	Continuar el control y la vigilancia	Agua apta para consumo humano. Continuar la vigilancia.

* **COVE:** Comité de Vigilancia Epidemiológica

SSPD: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

INS: Instituto Nacional de Salud

MAVDT: Antiguo Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Anexo III. Cálculo del índice de riesgo para la calidad del agua potable (IRCA)

Con todos los resultados físicos, químicos y microbiológicos obtenidos, se realizó el cálculo del IRCA por medio de la asignación de puntajes por muestra, que corresponde al grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el incumplimiento de las características físicas, químicas y bacteriológicas del agua para consumo humano. En este índice se asignó el puntaje de riesgo contemplado en la Resolución 2115 de 2007 a cada característica por no cumplimiento de los valores aceptables establecidos en la Resolución. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Control de Calidad-LACMA certificado y adscrito a la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia y los resultados fueron comparados con los límites permisibles de la calidad de agua de la Resolución Colombiana 2115 de 2007. Luego de calcular el IRCA se clasifican los resultados en el nivel del riesgo en salud como se indica en el cuadro de clasificación IRCA.

Las muestras tomadas en las viviendas que son abastecidas por el acueducto de EPM obtuvieron un IRCA de 0 por ciento, lo que se traduce en un nivel sin riesgo y asegura que el agua es apta para consumo humano y no supone ningún riesgo de sufrir enfermedades asociadas al consumo. Esto puede explicarse debido a que EPM es una empresa oficial prestadora de servicios públicos que cuenta con un sistema de control y vigilancia de la calidad más rigurosa para cumplir con la normatividad colombiana.

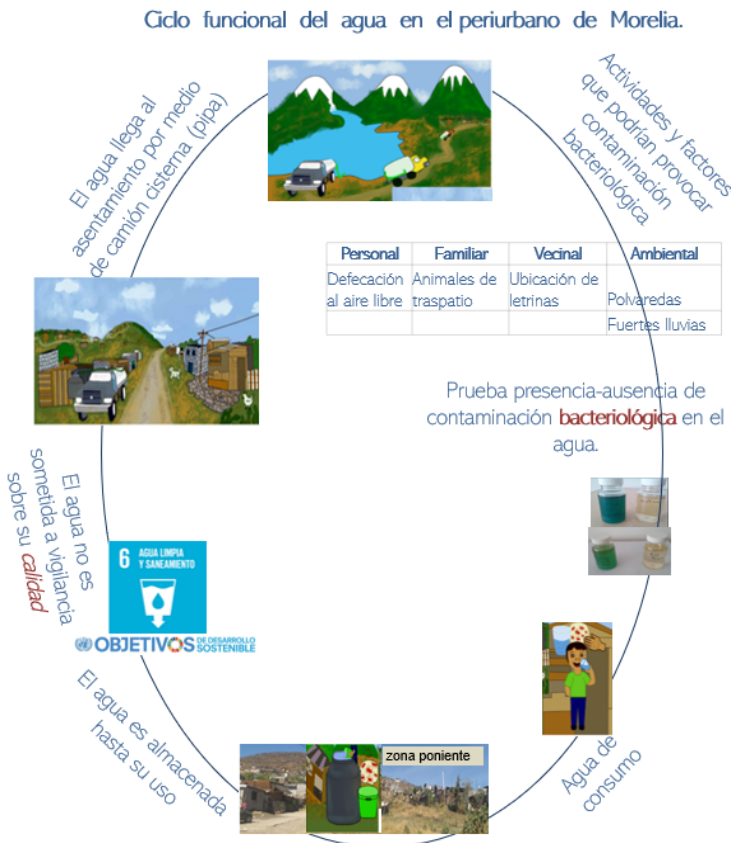
Las muestras tomadas en el tanque, el desarenador y las viviendas que son abastecidas por el acueducto comunitario obtuvieron un IRCA de 17,4 por ciento, lo que se traduce en un nivel de riesgo medio, por lo que el agua no es apta para consumo humano, lo que vuelve a la población susceptible de sufrir enfermedades gastrointestinales y cutáneas asociadas al consumo de agua no potable. Sin embargo, no se encontraron bacterias coliformes ni *E. coli*.

El riesgo medio fue atribuido por el incumplimiento de la característica de cloro residual puesto que en el acueducto veredal la comunidad no hace cloración. Ésta es una variable muy importante, ya que el cloro elimina los microorganismos que pueden provocar enfermedades y debe estar presente desde la potabilización, hasta el final de las redes en las viviendas para asegurar que las aguas de consumo han sido debidamente desinfectadas. Según la Resolución 2115 de 2007, el valor aceptable del cloro residual libre en cualquier punto de la red de distribución del agua para consumo humano debe estar comprendido entre 0,3 y 2,0 mg/L. Para nuestro caso, el resultado de esta variable en las muestras recolectadas en el acueducto comunitario es de 0 mg/L, lo que incumple con el valor máximo permisible, por lo que las condiciones de esta agua no aseguran que la población esté libre de riesgo de sufrir enfermedades asociadas al consumo de agua.

Para este caso, la resolución recomienda informar a la Alcaldía y a Gobernación, pues se requiere de un tratamiento efectivo del agua fortalecido de un sistema de vigilancia y control. Además, es importante buscar alternativas que le permitan a la población hacer desinfección del agua para mejorar sus condiciones y disminuir la probabilidad de afectaciones a la salud por su consumo mientras se oficializa el servicio.

Anexo IV. Entrega de resultados a los habitantes

En Ampliación Leandro Valle se organizó una reunión con los habitantes y se expuso un póster denominado “El Ciclo funcional del agua” en donde se identificaron las causas de la contaminación bacteriológica del agua.



Ilustraciones: Ethel Guadalupe Méndez Vélez

El Pacífico, Medellín, realizó un folleto con los resultados del muestreo de agua indicando los hogares que cuentan con agua apta para consumo humano y los que no. Este folleto fue entregado a la comunidad durante una jornada de intercambio de saberes y conocimiento en la que se socializaron los resultados y se dieron algunas recomendaciones para que pudieran mejorar la calidad de agua que tienen en el momento. A continuación se muestra el folleto que fue entregado con la información de importancia para la comunidad.

Como objetivo del proyecto "Seguridad Hídrica en las Periferias de Ciudades en América Latina: Aportes para el Ordenamiento Territorial en México y Colombia" de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, se realizó un muestreo de agua el día 25 de abril del 2022 en el barrio El Pacífico de Medellín para identificar la calidad del agua usada y el riesgo de ocurrencia de enfermedades asociadas a su consumo.

En este folleto encontrarás los resultados del muestreo y del cálculo del IRCA.

¿Qué es el IRCA?

Es el Índice de Riesgo para la calidad de agua potable y según la Resolución 2115 de 2007 es el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para su consumo.

¿Por qué el agua del acueducto comunitario no es apta para consumo humano?

El resultado de cloro residual libre no cumple con el rango permisible, por lo que las condiciones de esta agua no aseguran que la población este libre de riesgos de sufrir enfermedades asociadas al agua.

Recomendación

Informar a la Alcaldía y la Gobernación, requiriendo un tratamiento efectivo fortalecido de un sistema de vigilancia y control.

Se recomienda que los habitantes dentro de sus hogares agreguen 3 gotas de cloro a cada dos litros de agua antes de ser consumida.



RESULTADOS TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA EN ACUEDUCTO COMUNITARIO Y EPM EN EL PACÍFICO - COMUNA 8 MEDELLÍN

SEGURIDAD HÍDRICA EN LAS
PERIFERIAS DE CIUDADES EN
AMÉRICA LATINA: APORTES
PARA EL ORDENAMIENTO
TERRITORIAL EN MÉXICO Y
COLOMBIA



ZONA		Desarenador	Tanque	Acueducto Veredal				EPM			Valor límite permisible
MUESTRA		Des1	T1	3	4	5	6	7	8	9	
FECHA		25/04/2022	25/04/2022	25/04/2022	25/04/2022	25/04/2022	25/04/2022	25/04/2022	25/04/2022	25/04/2022	
HORA		8:51	7:20	11:32	11:22	11:09	10:38	12:01	11:50	10:55	
PARAMETRO	TURBIEDAD (NTU)	0,55	0,98	0,99	0,7	0,46	1	1,2	0,4	1,1	0 - 2
	PRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,5 - 9
	pH	7,4	7,1	7,3	7,8	7,65	7,37	7,35	6,6	7,98	
	PRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 - 15
	COLOR APARENTE (UPC)	2,7	6,2	4,1	7,2	5,1	6,6	3,12	8,2	1,6	
	PRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 - 250
	SULFATOS (mg/L)	87	106,3	58,2	116,7	78,3	176,7	98,9	106,5	58,3	
	PRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 - 0,1
	NITRITOS (mg/L)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	
	PRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 - 0,3
	HIERRO TOTAL (mg/L)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
	PRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 - 300
	DUREZA TOTAL (mg/L)	12	40	61	60	18	27	12	2	25	
	PRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 - 250
	CLORUROS (mg/L)	95,71	35,65	21,27	38,9	148,9	132,5	99,26	45,63	198,52	
	PRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 - 200
	ALCALINIDAD TOTAL (mg/L)	22	5	30,5	10	20	14	6	5	6,5	
	PRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	COLIFORMES TOTALES (UFC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	PRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Escherichia coli (UFC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	PRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3 - 2
	Cloro residual libre (mg/L)	0	0	0	0	0	0	1,6	0,9	0,76	
	PRT	15	15	15	15	15	15	0	0	0	
IRCA		17,4%	17,4%	17,4%	17,4%	17,4%	17,4%	0,0%	0,0%	0,0%	

*PRT: Puntaje de riesgo total según normatividad

El cloro se encarga de realizar la desinfección del agua eliminando microorganismos como bacterias y virus que pueden provocar enfermedades. El cloro residual libre debe estar presente desde la potabilización hasta el final de las redes en las viviendas para asegurar que las aguas de consumo han sido debidamente desinfectadas.

RESULTADO EN LAS MUESTRAS DE AGUA TOMADAS EN EL DESARENADOR, EL TANQUE Y 4 VIVIENDAS DEL ACUEDUCTO COMUNITARIO:
RIESGO MEDIO,
AGUA NO APTA PARA CONSUMO HUMANO

RESULTADO EN LAS MUESTRAS DE AGUA TOMADAS EN 3 VIVIENDAS DEL ACUEDUCTO EPM:
SIN RIESGO,
AGUA APTA PARA CONSUMO HUMANO

Anexo V. Fotografías



Habitante del barrio El Pacífico
realizando medición de cloro y pH.
El Pacífico, Medellín, 2022.



Toma de muestra fisicoquímica
desarenador acueducto comunitario.
El Pacífico, Medellín, 2022.



Toma de muestra microbiológica
tanque acueducto comunitario.
El Pacífico, Medellín, 2022.



Toma de muestras en acueducto
comunitario. El Pacífico, Medellín, 2022.



Toma de muestra sobre tanquede almacenamiento al interior de un domicilio. Ocotepc, México, 2022.



Toma de muestra directo de la llave al interior de un domicilio. Ocotepc, México, 2022.



Levantamiento de encuesta a los habitantes. Ocotepc, México, 2022.



Toma de muestra en llave del pozo. Noria 2, Ocotepc, México, 2022.

Mapeando la invisibilidad: Marginación urbana y luchas por la justicia hídrica en las periferias de México y Colombia

José María León Villalobos, Luis Alejandro Rivera Flórez,
José Manuel Madrigal Gómez y Cinthia Ruiz-López

RESUMEN:

Los Asentamientos Urbanos Periféricos (AUP) son invisibles para la ciudad. Al ser considerados como entornos aislados en los que se vive en la informalidad; se les margina y borra de los mapas. Esta falta de reconocimiento acentúa las desigualdades y los privilegios de los espacios planificados frente a los periféricos; particularmente injusticias con respecto al acceso al agua. Para contrarrestar este desequilibrio, es necesario visibilizar estos espacios, a sus comunidades y sus prácticas. En este capítulo abordamos dos experiencias de reivindicación socioespacial en asentamientos periféricos de México y Colombia: la Ampliación Leandro Valle en Morelia y El Pacífico en Medellín. Explicamos el contexto en el que surgen y las formas en que son invisibilizados en las cartografías oficiales, y mostramos sus estrategias de autorreconocimiento a través de la elaboración de contramapas que desafían el discurso oficial y la imagen sesgada sobre los espacios periféricos. Asimismo, recuperamos las historias de luchas sociales por el acceso al agua en cantidad y calidad suficientes a través de un diálogo con sus habitantes. Encontramos que en estos espacios existen características morfológicas, políticas y reivindicativas compartidas que son reflejo de su matriz

socioespacial, formas de gobernanzas y prácticas autonómicas; sobre todo las de sus patrones de ocupación, gestión de riesgos y acceso al agua potable, pero también de las prácticas de invisibilización vinculadas con los intereses de la política y el poder de los mapas para otorgar poder y conocimiento. Aquí los contramapas actúan como manifestaciones de reivindicación territorial y contribuyen al reconocimiento de estas comunidades al aumentar su saber geográfico y apoyar sus procesos de autonomía y de fortalecimiento de la identidad.

PALABRAS CLAVE:

Contramapas; invisibilidad; justicia hídrica; asentamientos urbano-periféricos; organización comunitaria.

INTRODUCCIÓN

En Latinoamérica, los asentamientos urbanos periféricos (AUP), también llamados informales, son vistos por el Estado y la sociedad civil como poblaciones fuera de la ley que no atienden los reglamentos formales de la propiedad de la tierra y la edificación. Hoy en día se han convertido en el arquetipo del entorno aislado y desconectado de las ciudades sin posibilidades de movilidad social y con alta vulnerabilidad (Bayón y Saraví, 2013).

En torno a ellos y sus comunidades existe un estigma que enfatiza su condición de pobreza e ilegalidad, falta de vivienda de calidad y de servicios básicos adecuados como agua potable y saneamiento, población excesiva e inseguridad (Lombard, 2018; Satterthwaite *et al.*, 2020; UN-Habitat, 2003). Debido a que los AUP se les encuentra en zonas de difícil topografía, se asume que están mal preparados para enfrentar los riesgos ambientales (Gough y Kellett, 2001; Lombard, 2018; Revi *et al.*, 2014; Satterthwaite *et al.*, 2020).

Para el Estado, los AUP son un obstáculo al “desarrollo” y se resiste a reconocerlos (Satterthwaite *et al.*, 2020). Al ser vistos como expresiones de la ilegalidad y del desorden, se les margina, invisibiliza y borra, literalmente, de los mapas y

documentos oficiales (Robinson, 2002). Con esta política, en la cual se desconoce a las periferias, las desigualdades espaciales entre el espacio urbano planificado por el Estado y los asentamientos urbanos periféricos se acentúan. Así, el acceso a recursos vitales como el agua se mantiene como un privilegio de las centralidades, mientras que en escenarios de conurbación y expansión urbanas su acceso es limitado y con poca calidad para el consumo humano (Vásquez, 2013).

No obstante, en los AUP existe movilidad social e integración con la urbe “formal” (Kellett y Garnham, 1995; Klaufus, 2012) y capacidad de organización para cambiar circunstancias adversas (Torres, 2014), incluidas las de riesgo climático (Duque Franco *et al.*, 2020; Miles *et al.*, 2012). A fin de reivindicar estos espacios y a sus comunidades, a los AUP se les ha comenzado a abordar desde perspectivas sociales y políticas más amplias, dejando de lado definiciones simplistas y cargadas de estereotipos.

A partir de lo anterior, se busca comprender el contexto en el que surgen los AUP, así como visibilizar sus prácticas frente a contingencias climáticas y las de justicia espacial (Beuf, 2012; Lombard, 2018; Roca-Servat y Botero-Mesa, 2020). Herramientas como los contramapas permiten ampliar esta discusión y posicionar la mirada tanto en las prácticas sociales de resistencia en los AUP, como en las instituciones que las invisibilizan.

Los contramapas tienen el poder de hacer visible lo invisible al poner a los AUP tanto en mapas formales, como en el imaginario de la gente (Kamalipour y Dovey, 2019). Con ellos es posible documentar su existencia, las desigualdades en el espacio y las resistencias, lo que contribuye a la construcción de nuevas geografías y posibilita su reconocimiento por el Estado (Bryan, 2018; Collective Counter Cartography *et al.*, 2012).

En los contramapas se representa lo que fue excluido o borrado de los mapas oficiales. Los límites y patrones espaciales que ahí se muestran se usan como base para lograr su inclusión y reconocimiento en la sociedad (Bryan, 2018; Sletto, 2009; Wainwright y Bryan, 2009). Partiendo de esta idea, en este capítulo

buscamos comprender la producción de estos espacios y visibilizar sus procesos sociales a partir de la elaboración de mapas en AUP de Colombia y México, a saber, Barrio El Pacífico en Medellín y el asentamiento Leandro Valle en Morelia. Con ello se busca contribuir a la construcción de una narrativa diferente, destacando su capacidad adaptativa y organizativa, particularmente con el abastecimiento de agua.

El capítulo aborda a) el contexto en el que surge cada asentamiento y su actual configuración vinculándolo con el medio físico y su organización social; b) la ubicación de estos asentamientos y su relación con la “ciudad formal” en términos de la cartografía oficial existente y de lo visiblemente observado y lo borrado, y c) la organización y capacidad adaptativa frente al acceso al agua y su calidad.

METODOLOGÍA

Los dos asentamientos provienen de orígenes y contextos diferentes. Su selección responde, en parte, a un trabajo de investigación-acción previo entre algunos de los autores y las comunidades que acompaña procesos de gestión y reivindicación territorial. A partir de sus testimonios, recuperamos las historias de ocupación y lucha en las AUP y las vinculamos con el entorno periférico y de relieve complejo para explicar las formas y patrones espaciales existentes en el asentamiento. Asimismo, examinamos la cartografía digital e impresa para estos asentamientos identificando representaciones y omisiones, así como sus diferencias con la cartografía crítica; tanto la cartografía participativa elaborada con la gente de El Pacífico, como la generada en el proyecto de investigación “Seguridad hídrica en las periferias de ciudades en América Latina: aportes para el ordenamiento territorial en México y Colombia”. Finalmente, a partir de determinaciones de la calidad del agua y diálogos sostenidos con los habitantes sobre sus historias y luchas individuales y colectivas para acceder al agua potable, analizamos la organización y capacidad de adaptación de los asentamientos frente a los desafíos hídricos.

REVELANDO LA INVISIBILIDAD DE LOS ASENTAMIENTOS AUTOCONSTRUIDOS

AMPLIACIÓN LEANDRO VALLE (AMLV), MORELIA, MÉXICO

La Ampliación Leandro Valle (AMLV) es un asentamiento que se fundó en 2012 a través de una “invasión de tierras ejidales” a menos de 2 km al norponiente de la ciudad de Morelia, donde las pendientes van de 5 a 15° y por las que sus ocupantes pagaron cantidades monetarias mínimas (Ruiz-López *et al.*, 2022). Este asentamiento de 728 habitantes (INEGI, 2020) es el resultado de un proceso de migración de otros municipios a Morelia y de población que no contaba con acceso formal a la vivienda. Aunque tiene un poco más de diez años de estar ocupado, en 2023 todavía era considerado como irregular por los gobiernos municipal y estatal, por ello sus habitantes han enfrentado dificultades para acceder a servicios básicos y apoyos, así como para ser incluidos en censos de población y vivienda.¹ Su consolidación ha ocurrido a través de procesos de autoorganización con que los habitantes tienen acceso a agua de pipa, letrinas, energía eléctrica, alumbrado público y calles.

AMLV es visible en la cartografía de Google, pero no está identificada a pesar de encontrarse adyacente al estadio Morelos y la colonia Leandro Valle, las cuales están plenamente reconocidas en el mapa (ver Figura 1). Esta falta de reconocimiento se acentúa en la cartografía oficial. En el mapa base del Sistema de Información Geográfica y Estadística de Morelia (SIGEM), la existencia de las calles y manzanas de AMLV se pasa por alto y en su lugar se muestran curvas de nivel y polígonos identificados como áreas verdes (Figura 2, mapa B).

La cartografía temática del SIGEM permite ganar algo de visibilidad al asentamiento, pero con importantes contradicciones. En ésta se reconoce la existencia de un conjunto de calles y manzanas que virtualmente pertenecen

1. Fue apenas en el 2020 cuando apareció por primera vez en el Censo de población y vivienda, así como en el marco geoestadístico nacional ambos generados por el INEGI.

a AMLV, pero su identificación como parte del asentamiento continúa ausente. Los mapas elaborados con información del Censo de población y vivienda 2020 tienen resultados igualmente contrastantes. Así, por ejemplo, en el mapa de “viviendas desocupadas” (Figura 2, mapa C), se reconocen altos porcentajes de desocupación. Otros mapas de este grupo enfatizan la falta de acceso e infraestructura al agua potable, cisterna, drenaje, excusado etcétera (Figura 2, mapa D), aunque siguen sin reconocer su nomenclatura.

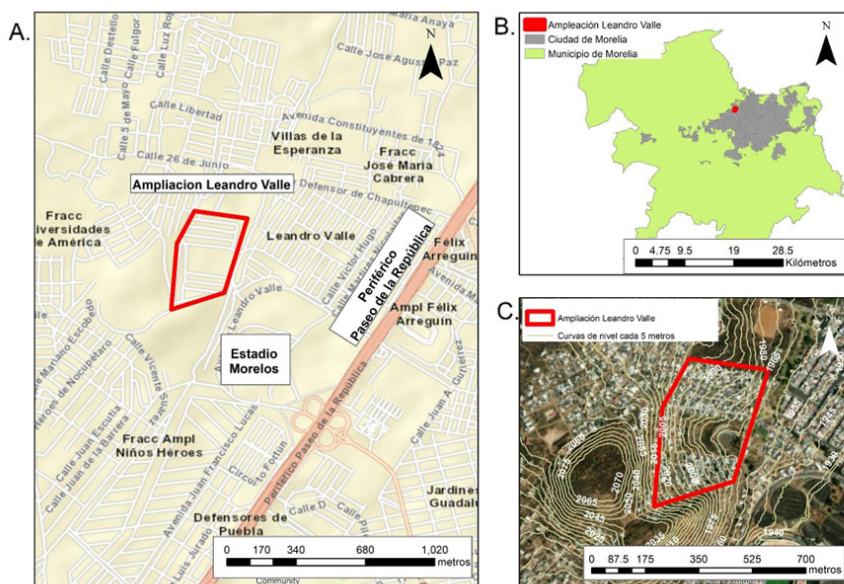


Figura 1. Ampliación Leandro Valle visto desde a) el mapa base de Google Street Map; b) su ubicación con relación a la ciudad de Morelia; y c) sus calles y casas.

Fuente: elaboración propia basada en información del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), Google Street Map y Google Earth.

Por otro lado, hasta 2012 existían importantes discrepancias entre los instrumentos que regían el uso urbano y la política ambiental a nivel municipal, mientras que el programa de ordenamiento ecológico local reconocía el derecho

de AMLV al uso urbano (Figura 3, mapa B) (Sistema de Información Geográfica y Estadística de Morelia [SIGEM], 2012), el plan parcial de desarrollo urbano del mismo año zonificaba esta área como de protección especial (SIGEM, 2012) (Figura 3, mapa A). Sólo en su reciente actualización de 2023, el Plan de Desarrollo Urbano en su zonificación primaria y secundaria reconocía a AMLV como una zona urbana y habitacional (IMPLAN Morelia, 2023).

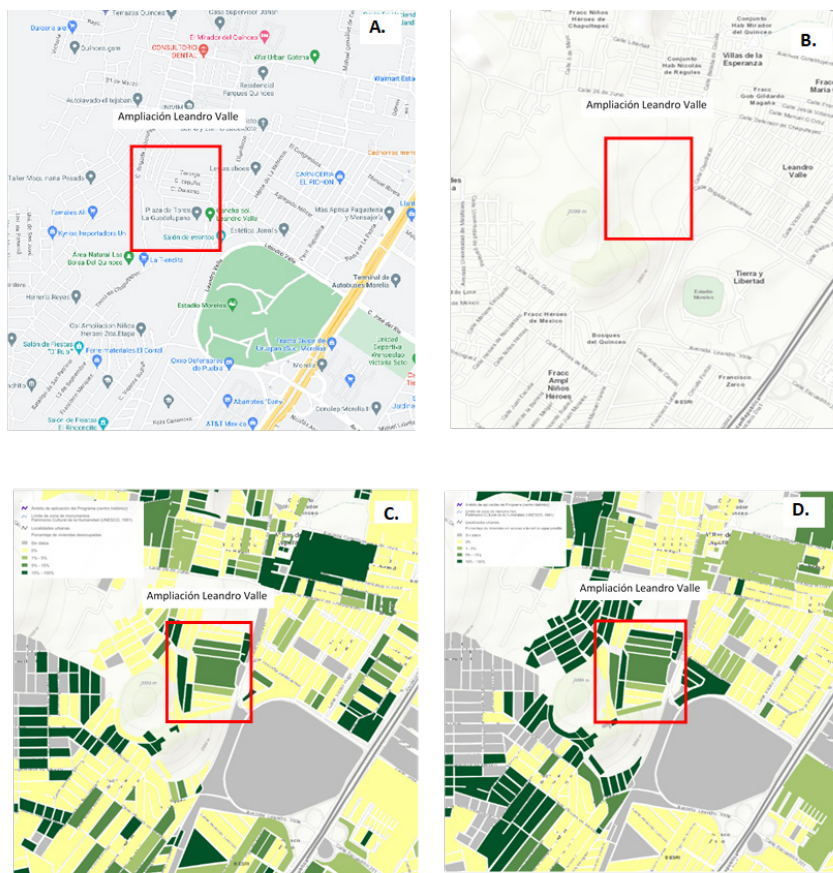


Figura 2. Diferentes representaciones cartográficas públicas y oficiales de la Ampliación Leandro Valle: A) Google Street View; B) mapa base del SIGEM; C) mapa de viviendas desocupadas en el SIGEM; y D) mapa de viviendas sin acceso a la red de agua potable Fuente: Google y SIGEM

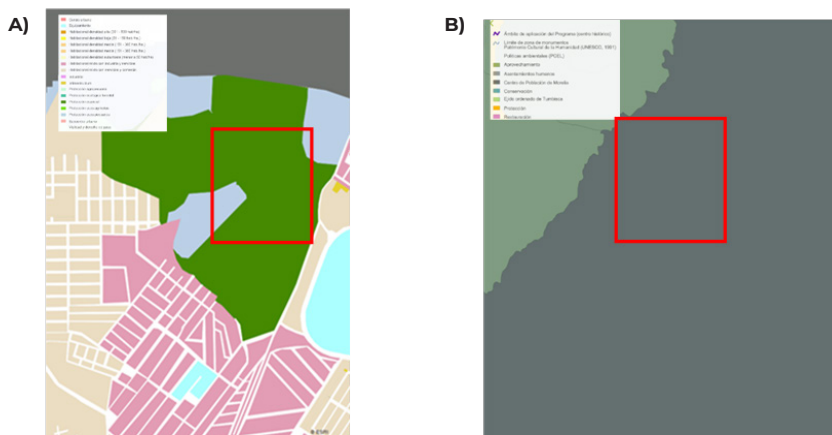


Figura 1. Usos de suelo y política ambiental para la Ampliación Leandro Valle en A) la zonificación secundaria del Programa parcial de desarrollo urbano de la zona oriente para el año 2012 y B) zonificación del Programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Morelia para el año 2012. Fuente: SIGEM.

BARRIO EL PACÍFICO, MEDELLÍN, COLOMBIA

El barrio El Pacífico (EP) comenzó a poblarse en 1994, cuando 34 familias campesinas desplazadas desde diferentes zonas rurales de Colombia por el conflicto armado interno² se vieron forzados a dejar sus territorios de origen y buscar refugio en las laderas más pronunciadas de Medellín (Figura 4, mapas A, B y D), con más de 50° de pendiente a 1.950 msnm y susceptibles a movimientos en masa (Montoya *et al.*, 2022; Rivera *et al.*, 2020).

Hoy en día, EP cuenta con aproximadamente 1200 personas y unas 220 viviendas; no obstante, las clasificaciones contrastantes entre suelo urbano y rural del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y sus restricciones (Alcaldía de Medellín, 2014), han impedido la instalación de servicios públicos domiciliarios y la dotación de infraestructura.³ Estas clasificaciones de usos del suelo mantienen al barrio en

2. Conflicto que ha permeado la historia colombiana desde 1964, caracterizado por enfrentamientos derivados de disputas por la tierra entre guerrillas, agentes paraestatales y el gobierno nacional.

un estado de ambigüedad institucional (Figura 4, mapa C). Lo anterior ha servido para justificar la falta de dotación de servicios y asistencia con políticas públicas, lo que contribuye a su condición de invisibilidad y estigma como barrio irregular. A pesar de las dificultades, la comunidad se ha caracterizado históricamente por sus procesos de autogestión barrial para acoplarse a las condiciones adversas de la ladera, a su condición limítrofe o altitud (Figura 4, mapa D) y subsanar las ausencias institucionales (Monsalve, 2023; Rivera *et al.*, 2020).

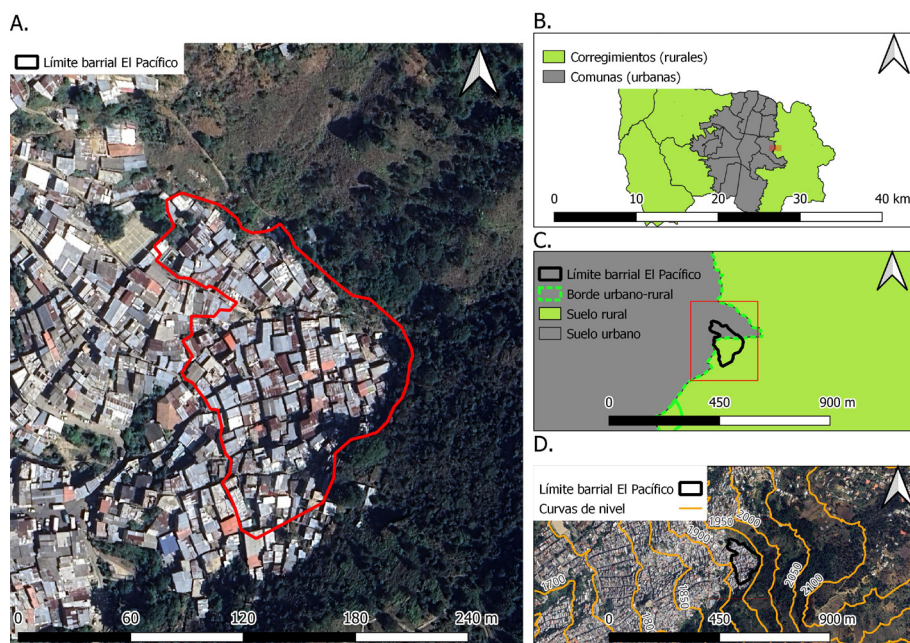


Figura 2. a) Barrio EP con su límite; b) Usos del suelo en el Barrio EP, y c) Altitudes en el Barrio EP

Fuente: elaboración propia a partir de información geoespacial de la Junta de Acción Comunal (JAC) EP, el Geoportal de datos abiertos del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, e imágenes satelitales de Google Satélite.

3. Una parte de EP se encuentra en la Comuna 8 Villa Hermosa donde el uso de suelo es urbano, y, otra parte, en el Corregimiento de Santa Elena, con uso de suelo rural.

Si bien el asentamiento se encuentra a unos 30 minutos en transporte público desde el centro administrativo distrital y es visible prácticamente desde cualquier punto de la ciudad, las instituciones del Estado se distancian de EP y lo invisibilizan. Su falta de reconocimiento formal como barrio se refleja en la cartografía oficial, donde aparece como inexistente, en una suerte de parteaguas entre los barrios Llanaditas, Trece de Noviembre y la vereda de Piedras Blancas-Matasano y donde, además, el distrito sólo reconoce a un número limitado de construcciones (Figura 3). No obstante, para propósitos de cobro de impuestos (el cual es efectivo para todos los habitantes, independientemente del reconocimiento de su territorio y viviendas), la totalidad del barrio tiene una única dirección y las viviendas se diferencian a partir de un número interior específico.



Figura 3. Delimitación oficial de los barrios y construcciones urbanas reconocidas por el Distrito de Medellín. Fuente: Elaboración propia con información del portal de datos abierto de la Alcaldía Distrital de Medellín.⁶

La comunidad de EP ha logrado cierta reivindicación espacial al mapear el barrio de manera participativa, estableciendo sus propios parámetros para comprender y leer su territorio, lo que les ha permitido una relativa apropiación de los procesos de gestión territorial local y contar con información sobre la distribución de la población; las condiciones físicas de sus viviendas, así como del acceso y la calidad a los servicios públicos domiciliarios. Sin embargo, la falta de representación del barrio en las cartografías oficiales los ha dejado al margen de la planeación distrital y los pone en franca desventaja frente otros territorios centrales que son reconocidos formalmente por el gobierno.

El mapa de la Figura 4 ha resultado de los esfuerzos comunitarios por mapear el barrio ante la ausencia gubernamental. En éste se incluyen e identifican la representación de viviendas, los edificios de uso común y el espacio público, la asignación de números de interior, la presencia de gallineros como fuente de ingresos y alimento para varias familias, la delineación de caminos, senderos y del cauce principal,⁵ así como de las viviendas que han sido afectadas por eventos de desastre en el pasado.

Frente a su condición de riesgo por desastres, falta de reconocimiento y apoyo del Estado, la comunidad de EP ha constituido prácticas autónomas de cuidado y gestión de estos riesgos. Las jornadas de trabajo voluntario no remunerado y autogestionadas, denominadas 'convites', han articulado acciones para reducir los escurrimientos superficiales y la mitigación de los impactos de las avenidas con la limpieza de cauces, la construcción de canaletas y bajantes en las viviendas más vulnerables, así como reforestaciones para proteger y estabilizar los suelos aguas arriba. La Escuela Popular para la Acción Climática (EPAC) ha sido también clave para impulsar procesos de organización social y comunitaria para

4. El norte apunta al occidente debido a que ésta es la forma en que la comunidad reconoce su territorio, siendo así cómo han mapeado el barrio. Cuando los mapas son presentados con el norte absoluto, generan confusión y la gente termina girándolos en este sentido para poder trabajar sobre ellos con mayor facilidad.

5. La Rafita, cuyo cauce ya no es el mismo que aparece en la cartografía institucional.

hacer frente a la crisis climática en la Comuna 8 (Corporación Jurídica Libertad, 2022). Asimismo, la Mesa de Atención y Recuperación (MAR)⁶, ha permitido cierto nivel de diálogo y rendición de cuentas por parte de los funcionarios públicos sobre la gestión de riesgo en la ladera (Moreno y Rivera, 2022).

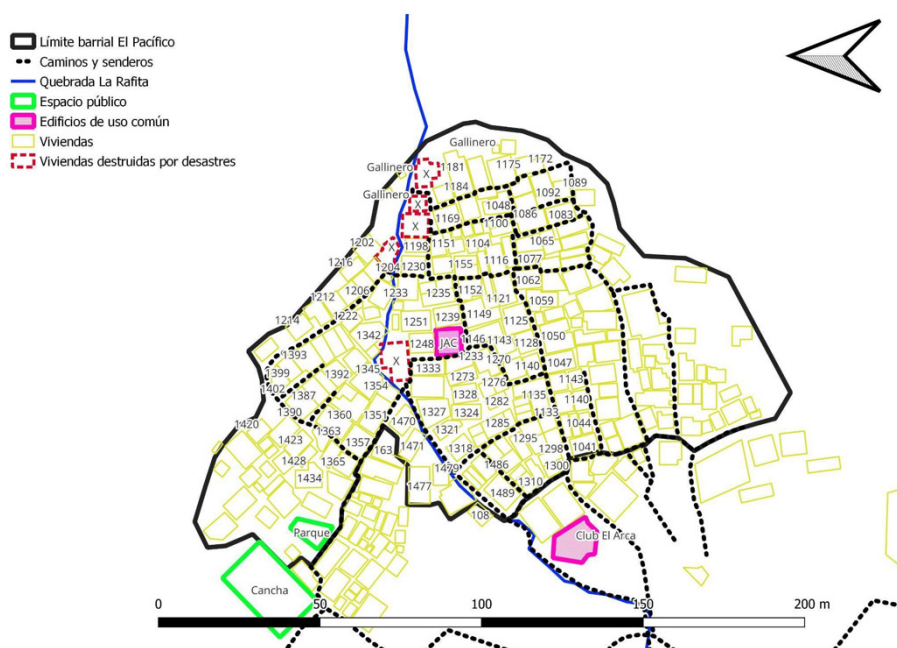


Figura 4. EP mapeado por sus moradores
Fuente: Archivo comunitario JAC EP.

6. Tanto la MAR como la EPAC han sido procesos particulares de EP y la Comuna 8 respectivamente. El primero ha estado activo desde una avenida torrencial que tuvo lugar en el barrio en septiembre de 2020, y el segundo fue un espacio de formación popular que funcionó desde agosto a septiembre de 2022, y en el que participaron otras comunidades del sector que no son plenamente reconocidas por el gobierno distrital.

REIVINDICACIONES ESPACIALES POR LA JUSTICIA HÍDRICA

El acceso desigual al agua potable y la falta de saneamiento es un denominador común de los AUP. Ante esta realidad, las comunidades suelen organizarse y crear sus propios sistemas de aprovisionamiento de aguas, lo que les permite contar con este vital líquido (Enqvist *et al.*, 2020; Liddle *et al.*, 2016; Wutich *et al.*, 2016). Si bien estos sistemas brindan un valioso servicio a las comunidades, las cantidades que proveen suelen ser insuficientes y las calidades están por debajo de las normas oficiales. Más aún, la existencia de estos sistemas es invisibilizada o es vista desde las instituciones del Estado como una amenaza para los sistemas formales y modernos de abastecimiento de agua (Ranganathan, 2014; Ranganathan y Balazs, 2015).

INFORMALIDAD Y ACCESO AL AGUA EN LA AMPLIACIÓN LEANDRO VALLE

Esta situación de acceso desigual al agua no es muy diferente en la AMLV, donde la falta de aprovisionamiento formal de agua y saneamiento ha llevado a sus habitantes a autogenerar un sistema hidrosanitario que les procure el acceso al vital líquido. Al margen del organismo operador de agua potable, alcantarillado y saneamiento de Morelia, el sistema de aguas en la AMLV permite la provisión, el transporte, la distribución, el almacenamiento y el consumo de agua a sus usuarios al combinar servicios privados de abastecimiento (pipas y agua en botellones) con formas locales de almacenamiento y distribución (Figura 7). Esto aun con la presencia de un tanque de almacenamiento de agua potable en los límites del asentamiento y una fuente de almacenamiento a menos de 400 metros, que suministran servicio a las colonias aledañas. Mientras que para el depósito de desechos sanitarios de la vivienda, los habitantes se han organizado para construir letrinas y fosas sépticas, que se deben reconstruir una vez llenas.

Aunque el uso de pipas como fuente de agua es generalizado, se ha visto que la pendiente del asentamiento condiciona el acceso y la disponibilidad de agua por las pipas. Así, las viviendas localizadas en las zonas con mayor pendiente han experimentado históricamente dificultades para acceder al agua que es suministrada por las pipas. Esto muestra que la diferenciación en el acceso al agua,

en términos del abastecimiento que provee el propio sistema de la comunidad, está determinada sobre todo por las condiciones físicas del asentamiento y su condición de informalidad, situación que también encarece el servicio.

Es importante mencionar que el agua de las pipas se usa para mantener la higiene personal o de la vivienda, pero no para consumo humano, mientras que el agua de botellones se usa exclusivamente para beber o preparar alimentos. El agua proveniente de las pipas es almacenada en depósitos de plástico o metal que están, generalmente, tapados y limpios, y en menor medida en depósitos descubiertos y en cisternas (aljibes) de materiales más duraderos, que están parcial o completamente cubiertos. Desde ahí el agua es recuperada por los habitantes o conducida a través de las tuberías y mangueras al interior de las viviendas con poco o ningún tratamiento de potabilización.

Los habitantes de AMLV desconfían de la calidad del agua suministrada por las pipas, por lo que no la usan para beber o preparar alimentos; sólo los pobladores con mayor carencia de recursos manifestaron usarla para estos fines.⁷ Si bien la mayoría de habitantes de AMLV no establecen una relación directa entre la calidad del agua y las enfermedades en general (seis de cada diez habitantes), sí perciben que el dengue y las diarreas podrían estar asociadas con ella.

Objetivamente, los límites permisibles para consumo de agua en México se definen a partir de un conjunto de consideraciones físicas-organolépticas, químicas, radiactivas y bacteriológicas (SSA, 2022). No obstante, esta última es determinante al momento de juzgar la calidad del agua para consumo humano. La cantidad de coliformes totales y fecales no debe ser mayor de 0 y de 2 UFC/100 mL, respectivamente. En la AMLV, el muestreo de la calidad de agua revela que, a pesar de consumir agua de garrafón, ésta no es segura para la salud de los usuarios. Si bien el agua cumple con la mayoría de los límites establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021 (Secretaría de Gobernación, 2022), supera la de coliformes totales.

7. Censo comunitario en AMLV, mayo 2022.

Aunque el sistema de AMLV refleja la capacidad de organización de la población para lograr el acceso al agua, su falta de reconocimiento y estigmatización por los gobiernos municipal y estatal ha sido la principal limitante para conectar a la población con la infraestructura hidrosanitaria existente en colonias aledañas y proveerlos de agua con calidad necesaria para consumo humano, lo que ha dejado al sistema y a sus habitantes al margen del derecho humano a este recurso.



Figura 5. a) Subida de pipa en la AMLV; y b) precios del agua de pipa en AMLV, en agosto de 2022
Fuente: elaboración propia.

JUSTICIA HÍDRICA EN EL PACÍFICO

En sus orígenes, EP no contaba con una infraestructura pública de acueducto y alcantarillado. Para resolver esta necesidad, la comunidad se organizó para conformar su propio sistema de aprovisionamiento de aguas. De esta manera se instalaron tubos y mangueras para proveerse de este líquido desde quebradas (cauces) aledañas de cuyo cuidado y mantenimiento se han encargado los “fontaneros comunitarios”.

Fue hasta 2013 cuando, de manera conjunta y organizada con otras organizaciones barriales, los vecinos y vecinas de EP reclamaron al municipio a través de

movilizaciones la instalación de servicios públicos domiciliarios formales (agua y alcantarillado) (Figura 8). Sin embargo, tuvieron que pasar cuatro años para que este sistema fuese instalado en la comunidad de manera parcial; es decir, sólo para las viviendas que se encontraban en el polígono con uso de suelo urbano del POT (Figura 4, mapa B), dejando sin el servicio a 35 familias que continuaron dependiendo del sistema de aguas comunitario (Figura 9). Si bien este último sistema cumple con el propósito de abastecer agua a esta parte de la comunidad, no recibe tratamiento de potabilización.



Figura 6. Movilización por el agua (2013)
Fuente: Velásquez et al. (2020).



Figura 7. a) Tanque distribuidor del sistema de abastecimiento de agua comunitario El Pacífico.
Fuente: Velásquez et al. (2020); y b) Interior del tanque distribuidor.

Fuente: JAC EP (2019)

En este sentido, la existencia de ambos sistemas de aprovisionamiento de aguas han sido clave en la configuración del espacio e identidades barriales en EP (Figura 10). Los vecinos que cuentan con el sistema de agua formal y disponen de agua potable ven reivindicados sus esfuerzos de lucha, organización y de movilización, lo que ha reforzado su sentido de orgullo y pertenencia. En palabras de los mismos habitantes: “a nosotros como comunidad nos faltan muchas cosas, pero el agua es la vida, el agua es todo, usted no es nada sin agua” (Moreno y Rivera, 2022, 28).

En cambio, para los vecinos donde aún se mantiene el sistema de aguas comunitario y no tienen acceso al agua potable, la situación es diferente. Ahí prevalecen sentimientos de abandono social, frustración por sus múltiples esfuerzos organizativos y de movilización social sin resultados, así como de vulnerabilidad frente al

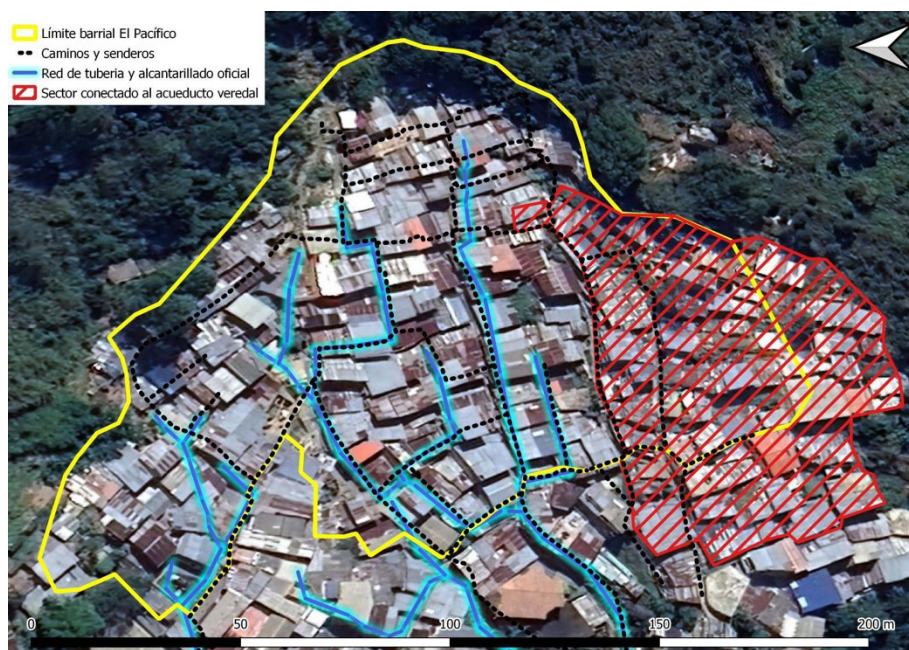


Figura 8. Acueducto y alcantarillado oficial y veredal en EP
Fuente: Elaboración propia a partir de información geoespacial de JAC EP y Empresas Públicas de Medellín (EPM).

riesgo de desastres y la exposición a enfermedades derivadas de la contaminación del agua. Para estos últimos, pese a los avances en términos de movilización social, las brechas de inequidad social y territorial persisten dentro y fuera del barrio, lo que sugiere que acciones colectivas presentes y venideras se prolongarán hasta lograr su reconocimiento y atención de sus demandas.

Por otro lado, el análisis realizado en esta investigación sobre la calidad del agua que llega a las viviendas que aún cuentan con el sistema de aguas comunitario en 2022 revela que ésta se encuentra fuera de los parámetros microbiológicos establecidos en la Resolución 2115 de 2007 para Agua Potable (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Ministerio de Protección Social, 2007). Desde esta perspectiva, el sistema de aguas de EP es vulnerable, sus diferentes puntos de exposición a lo largo de su red y falta de potabilización obliga a parte de la comunidad a consumir agua que no es apta para el consumo humano, una situación que mantiene la brecha de justicia hídrica dentro del mismo barrio.

JUSTICIA HÍDRICA EN LOS AUP DE MÉXICO Y COLOMBIA

En síntesis, ambos territorios tienen características en común, desde su morfología, sus procesos de poblamiento enmarcados en vulneraciones de derechos y carencias socioeconómicas, sus acciones por mapearse a ellos mismos para suplir sus propias necesidades relacionadas con la autogestión territorial, y la instalación de sistemas de agua comunitarios para encarar las ausencias derivadas de la invisibilización espacial que les ha permeado históricamente (ver Tabla 1).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La informalidad urbana está asociada con la idea de asentamientos pobres, marginados y alejados de los centros urbanos donde predomina el desorden y la ilegalidad. No obstante, los casos de estudio aquí presentados sugieren que más allá de los estereotipos simplistas y cargados de prejuicios, en los AUP o asentamientos informales, existe organización, colectividad y resistencia.

Tabla 1. Características principales de AMLV y EP.

Características	EP	AMLV
Proceso de poblamiento	Por fuera de los esquemas formales de planeación urbana estatal. Impulsado inicialmente por el conflicto armado interno colombiano.	Por fuera de los esquemas formales de planeación urbana estatal. Impulsado inicialmente por adversidades de familias socioeconómicamente vulnerables.
Experiencias de mapeo previo	Mapeo participativo en OpenStreetMap, donde se mapearon las viviendas, el límite barrial y los callejones para la construcción de censos comunitarios.	Mapeo no participativo para uso interno de la organización comunitaria, donde se mapearon las vialidades para facilitar la distribución de agua potable por pipas.
Características físicas y morfológicas	Localizado en una montaña de alta pendiente (superior a 50°) en riesgo alto por movimientos en masa. Asentamiento con un patrón irregular con calles estrechas únicamente peatonales, viviendas de uno a tres pisos de altura y adaptadas a la topografía.	Ubicado en una ladera poco pronunciada (entre 5° y 15° de pendiente) cercana a los límites de la ciudad de Morelia. Asentamiento con un patrón regular de calles perpendiculares y viviendas de un tamaño homogéneo.
Sistema comunitario de agua	Es un sistema híbrido compuesto por una parte de la red de agua potable y alcantarillado oficial, y otra por un sistema comunitario rural autogestionado. Nace de procesos de movilización social y autogestión comunitaria. El ordenamiento territorial ha sido un impedimento para la implementación del sistema oficial en el resto de las viviendas.	Sistema auto-organizado donde no existe una red de distribución de agua potable oficial ni de la comunidad. El abastecimiento de agua se realiza a través de pipas y garrafrones. Estas prácticas se derivan de la autogestión comunitaria. La falta de reconocimiento oficial del asentamiento ha sido un impedimento para la dotación de una red de agua potable y alcantarillado.

Fuente: Elaboración propia.

Las morfologías de AMLV y EP que han sido adaptadas al relieve, seguidas del desarrollo paulatino y cambiante de su urbanización, junto con las prácticas comunitarias de manejo y cuidado de la cuenca, así como las de gestión de los riesgos de desastres y de acceso al agua para consumo humano, muestran a estos espacios como expresiones dinámicas y adaptativas tanto de los desafíos climáticos, como de las políticas desiguales de desarrollo.

Contrario a la imagen de caos con la que se suele vincular a los AUP, estos reflejan, particularmente en EP, un modo de producción del espacio, que como lo menciona Kamalipour y Dovey (2019), es adaptativo y autoorganizado; resultado de un gran número de pequeños cambios y prácticas que responden a imperativos económicos, políticos y ambientales.

En los dos AUP aquí presentados fue posible observar patrones y consistencias morfológicas altamente influenciados por la topografía que ha dado como resultado la construcción de caseríos pequeños y compactos con calles estrechas e irregulares, como puede observarse en el EP. En el caso de AMLV, las calles y lotes son perpendiculares pero el tamaño y disposición de sus casas es variable. Sobre la relación entre la topografía y la morfología de los AUP, Dovey y colegas (2020) señalan que debido a que este tipo de asentamientos se ha realizado sobre suelo marginal o inaccesible, la estabilidad y el acceso al territorio son los que van condicionando la morfogénesis del asentamiento; la organización de sus casas, así como el trazo y dirección de sus calles.

Si bien la falta de conocimiento y comprensión de las espacialidades de los AUP podría ser una de las razones que explique su exclusión de los planes y programas del gobierno, como señalan Dovey y colegas (2020), en los casos analizados, las razones por las cuales a estas comunidades se les margina espacialmente y son dejadas fuera de los mapas, parecen estar más relacionadas con los intereses de política (pública) y las implicaciones de los mapas para revelar las relaciones entre poder, conocimiento e intereses.

Los diferentes grados de invisibilidad identificados para estos asentamientos en los mapas responden a una combinación de acciones deliberadas;

falta de voluntad política; omisión por los altos costos de intervención territorial, y por los tiempos jurídico-administrativos prolongados en la actualización de los planes, lo que los oculta en diferentes órdenes y competencias de gobierno, y, en muchos de los casos, evita la responsabilidad de orientar recursos y servicios, y de sus implicaciones en la vida de la población, bajo la premisa de que si no está en el mapa, no existe.

Una realidad contundente es que la ambigüedad de los asentamientos con relación a la política de uso de suelo y el estigma de la informalidad sirven al Estado para justificar la falta de acciones de mejoramiento de condiciones de vivienda y gestión del riesgo. Estas ausencias no sólo se ven en la falta de obras, sino en el reconocimiento de los asentamientos como actores existentes con voz y voto en el territorio distrital. Asimismo, como se observó en EP, el Estado, para ocultar sus fallos en el control del territorio y responder de manera efectiva a las necesidades de los habitantes de los AUP en materia de derechos (independientemente de si éstos son desplazados por conflictos sociales, políticos, económicos, etcétera), ha desarrollado una narrativa oficial donde a sus habitantes se les suele etiquetar como invasores, revictimizándolos, invisibilizándolos y poniendo en duda su derecho al territorio tal y como se ha visto en otros territorios de América Latina tales como México (Bayón, 2012), Chile (Cornejo, 2012) o Argentina (Kessler, 2012), sólo por nombrar algunos.

Los esfuerzos para ganar visibilidad a partir de la información, especialmente de los mapas presentados en este capítulo, pero sobre todo los mapas elaborados por las comunidades periféricas como en EP, contribuyen a su reconocimiento no sólo por autoridades externas, sino por los propios actores para aumentar su conocimiento geográfico sobre la realidad; mejorar sus procesos de gobernanza, y fortalecer su identidad, a la par que facilita la planeación de estrategias de cuidado del territorio relacionados con la atención de riesgos latentes a través del manejo de la cuenca. En AMLV las acciones de los habitantes para acceder al servicio de agua de pipa muestra la capacidad de autogestión, organización y comunicación interna a pesar de la falta de participación de los gobiernos.

Sin dejar de reconocer que la categoría de informalidad es útil para explicar las desigualdades espaciales, preferimos renombrar a estos espacios urbanos como ‘periféricos’ para reconocer la informalidad como parte integral del periurbano, enfatizando críticamente las disparidades que ahí se producen y la necesidad de recursos y atención de política pública para apoyar la infraestructura hídrica adecuada que garantice el derecho humano al agua. Asimismo, las experiencias aquí presentadas dejan claro que existe una necesidad de establecer nuevas formas de intervención, interlocución e interacción de los Estados con estas periferias que superen las de los esquemas de ordenamiento territorial formales, en las que estos espacios no están contemplados y son excluidos deliberadamente.

Desde el análisis de la periferia, los desequilibrios espaciales e invisibilidades, encontramos que el sistema de agua en los espacios periféricos es autoconstruido, adaptativo e incremental. Asimismo, más allá de hacer una separación tajante de los sistemas de agua operados por el Estado, se pudo observar, tanto en EP como en AMLV, relaciones interconectadas entre ambos sistemas, lo que les ha permitido a las comunidades garantizar el acceso al agua, su transporte, almacenamiento y consumo. Como mencionan Jepson y Vandewalle (2015) y Schwartz *et al.*, (2015), en las comunidades “formalmente no incorporadas” es frecuente observar coexistencias, co-producción e intersecciones de ambos sistemas de agua, que son el reflejo de la compleja matriz de relaciones sociales y de infraestructura física existentes.

No obstante, aunque reconocemos que ante la ausencia del Estado que garantice el suministro formal de agua, los “elementos informales” parecen proporcionar un valioso servicio de acceso, éstos no lo garantizan a un nivel adecuado; particularmente al asegurar una calidad adecuada, como se observó en los parámetros microbiológicos, y no son, por lo tanto, una forma completa de proteger el derecho humano al agua. De ahí que los reclamos sociales de ambas comunidades continúan vigentes.

Futuras investigaciones podrían profundizar en la relación entre espacios periféricos con otros factores que pueden contribuir a las condiciones de desventaja y desequilibrios socioespaciales tales como la raza, la etnia o la clase, o cómo plataformas abiertas de mapeo como OpenStreetMap han aportado a la discusión en torno a la invisibilización territorial. Asimismo, las relaciones conflictivas entre estos territorios frente a los esquemas institucionales como los del ordenamiento territorial pueden abordarse desde el concepto de 'contraespacios' como recurso teórico-conceptual compartido (Arzeno, 2019; Arzeno *et al.*, 2020; García, 2022); mientras que para analizar a los contramapas y otras manifestaciones de reivindicación territorial emergentes de los AUP, se puede recurrir al concepto de 'autonomía comunitaria' (García, 2022).

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Medellín (2014) Acuerdo 48 de 2014. "Por medio del cual se adopta la revisión y ajuste de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Medellín y se dictan otras disposiciones complementarias". Medellín: Alcaldía de Medellín.
- Arzeno, M. (2019). Orden-desorden y ordenamiento territorial como tecnología de gobierno. *Estudios Socioterritoriales*, 25 (1), 1-16.
- Arzeno, M. B., Muñecas, L. y Zanotti, A. S. (2020). Ordenamiento territorial en cuestión: orden y contraespacio en el norte de Misiones, Argentina. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 29 (1), 51-68.
- Bayón, M. C., (2012). El "lugar" de los pobres: espacio, representaciones sociales y estigmas en la ciudad de México. *Revista Mexicana de Sociología*, 74 (1), 133-166.
- Bayón, M. C. y Saraví, G. A. (2013). The cultural dimensions of urban fragmentation: Segregation, sociability, and inequality in Mexico City. *Latin American Perspectives*, 40 (2), 35-52.
- Beuf, A., (2012). De las luchas urbanas a las grandes inversiones. La nueva urbanidad periférica en Bogotá. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 41 (3), 473-501.
- Bryan, J. (2018). Counter-mapping development. En J. Cupples, M. Palomino-Schalscha, M. Prieto (eds.). *The Routledge Handbook of Latin American Development*, 263-272. Routledge.
- Collective Counter Cartographies, Dalton, C. y Mason-Deese, L. (2012). Counter (mapping) actions: Mapping as militant research. *ACME: An International Journal for Critical Geographies*, 11(3), 439-466.
- Cornejo, C. A., (2012). Estigma territorial como forma de violencia barrial. El caso del sector El Castillo. *Revista INVI*, 27(76), 177-200.

- Corporación Jurídica Libertad. (2022, septiembre). Seguimos Insistiendo En La Declaratoria De Emergencia Climática Para Medellín. *Comunicaciones CJL*. <https://cjlibertad.org/seguimos-insistiendo-en-la-declaratoria-de-emergencia-climatica-para-medellin/>.
- Dovey, K., van Oostrum, M., Chatterjee, I., y Shafique, T. (2020). Towards a morphogenesis of informal settlements. *Habitat International*, 104 (1), 1-14.
- Duque Franco, I., Ortiz, C., Samper, J., y Millan, G. (2020). Mapping repertoires of collective action facing the COVID-19 pandemic in informal settlements in Latin American cities. *Environment and Urbanization*, 32 (2), 523-546.
- Enqvist, J.; Ziervogel, G.; Metelerkamp, L.; van Breda, J.; Dondi, N.; Lusithi, T.; Mdunyelwa, A.; Mgwigwi, Z.; Mhlalisi, M. y Myeza, S. (2020). Informality and water justice: Community perspectives on water issues in Cape Town's low-income neighbourhoods. *International Journal of Water Resources Development*, 38 (1), 1-22.
- García, L. E. (2022). El territorio construido desde la búsqueda del contra-espacio. La autonomía en la comunidad de San Francisco Pichátaro. En Castillo Ramírez, G. (ed.) *Procesos territoriales en México: Conflictos y actores sociales en contextos étnico-rurales*, 55-78. Instituto de Geografía UNAM.
- Gough, K. V., y Kellett, P. (2001). Housing consolidation and home-based income generation: evidence from self-help settlements in two Colombian cities. *Cities*, 18 (4), 235-247.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2020). *Censo de Población y Vivienda, edición 2020*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>.
- JAC El Pacífico (4 de marzo de 2019) Barrio El Pacífico: La construcción de un sueño. [Video] YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=5uqz_RfKatA.
- Jepson, W. y Vandewalle, E. 2015. Household water insecurity in the Global North: A study of rural and periurban settlements on the Texas-Mexico border. *The Professional Geographer*, 68 (1), 66-81.
- Kamalipour, H., y Dovey, K. (2019). Mapping the visibility of informal settlements. *Habitat International*, 85 (1), 63-75.
- Kellett, P., y Garnham, A. (1995). The role of culture and gender in mediating the impact of official interventions in informal settlements: A study from Colombia. *Habitat International*, 19 (1), 53-60.
- Kessler, G., (2012). Las consecuencias de la estigmatización territorial. Reflexiones a partir de un caso particular. Espacios en blanco. *Serie indagaciones*, 22(1), 165-198.
- Klaufus, C. (2012). The symbolic dimension of mobility: architecture and social status in Ecuadorian informal settlements. *International Journal of Urban and Regional Research*, 36 (4), 689-705.
- Liddle, E.S.; Mager, S.M. y Nel, E.L. (2016). The importance of community-based informal water supply systems in the developing world and the need for formal sector support. *The Geographical Journal*, 182 (1), 85-96.

- Lombard, M. (2018). Informal settlements. En J. Cupples, M. Palomino-Schalscha, M. Prieto (Eds). *The Routledge Handbook of Latin American Development*, 528-538. Routledge.
- Miles, S. B., Green, R. A., y Svekla, W. (2012). Disaster risk reduction capacity assessment for precarious settlements in Guatemala City. *Disasters*, 36(3), 365-381.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Ministerio de Protección Social (2007). Resolución 2115 de 2007. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Ministerio de Protección Social.
- Monsalve, M. M., (2023). El barrio en Medellín que construye su propio plan de acción ante el cambio climático. *El País*. <https://elpais.com/america-futura/2023-08-03/la-comuna-en-medellin-que-construye-su-propio-plan-de-accion-ante-el-cambio-climatico.html>.
- Montoya, D. M., Rivera, L. A., y Velásquez, C. A. (2022). Laderas en disputa. El convite en la construcción social del territorio en Medellín. En B. Y. Romero, C. M. González y E. M. Torres (Eds.), *Prácticas, Discusiones y Reflexiones desde la Investigación Social sobre el Desarrollo, la Planeación y la Gestión Territorial*, 61-94. Grupo Editorial Ibáñez.
- Moreno Quirós, C., y Rivera Flórez, L. A. (2022). *Acciones colectivas para la defensa del territorio en el barrio El Pacífico de Medellín: una narrativa con la fuerza comunitaria*. Universidad Autónoma Latinoamericana.
- Instituto Municipal de Planeación. Ayuntamiento de Morelia (Implan Morelia) (2023). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Morelia 2022-2041* (197, 220). Ayuntamiento de Morelia 2021-2024.
- Ranganathan, M. (2014). 'Mafias' in the waterscape: Urban informality and everyday public authority in Bangalore. *Water Alternatives*, 7 (1), 89-105.
- Ranganathan, M. y Balazs, C. (2015). Water marginalization at the urban fringe: Environmental justice and urban political ecology across the North-South divide. *Urban Geography*. 36 (3), 403-423.
- Revi, A.; Satterthwaite, D.; Aragón-Durand, F.; Corfee-Morlot, J.; Kiunsi, R.; Pelling, M.; Roberts, D. y Solecki, W. (2014) *Urban Areas in Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II* (Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change); Cambridge University Press: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>.
- Rivera Flórez, L. A., Rodríguez Gaviria, E. M., Velásquez Castañeda, C. A., Guzmán Tenjo, H. P. y Ramírez Madrigal, A. (2020). La gestión comunitaria del riesgo. Justicia espacial y ambiental. *Bitácora Urbano Territorial*, 30 (3), 205-218.
- Robinson, J. (2002). Global and world cities: a view from off the map. *International Journal of Urban and Regional Research*. 26 (3), 531-554.

- Roca-Servat, D. y Botero-Mesa, M. (2020). La justicia hídrica y el desarrollo: más allá de los discursos de la economía verde, los derechos humanos neoliberales y los bienes comunes rentables. *Revista Nuestra América*, 8 (16), 1-19.
- Ruiz-López, C.F., Méndez-Lemus, Y., y Vieyra, A. (2022). Territorios hidrosociales y segregación en el periurbano de Morelia y Oaxaca. En O. Montes (ed.). *Estudios Michoacanos XVI. Configuraciones territoriales de la cultura política del estado de Michoacán*, 173-202. El Colegio de Michoacán.
- Satterthwaite, D., Archer, D., Colenbrander, S., Dodman, D., Hardoy, J., Mitlin, D. y Patel, S. (2020). Building resilience to climate change in informal settlements. *One Earth*, 2(2), 143-156.
- Schwartz, K.; Tutusaus Luque, M.; Rusca, M. y Ahlers, R. (2015). (In)formality: The meshwork of water service provisioning. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 2(1), 31-36.
- Secretaría de Salud (SSA). (2022). NOM-127-SSA1-2021: Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua. Ciudad de México: SSA.
- Sistema de Información Geográfica y Estadística de Morelia (SIGEM). (2012). Programa de ordenamiento ecológico local 2012. <https://sigmorelia.gob.mx/?v=bGFO0jE5LjY1NDc4LGxb-jotMTAxLjI3NTcwLHo6NyxsOmMxMDJ8YzEwM3xjMTEwMXxjMTEwMg==>
- . (2012). Plan parcial de desarrollo urbano 2012. <https://sigmorelia.gob.mx/?v=bGFO0jE5LjU4N-DkyLGxbjotMTAxLjE2MDU1LHo6NixsOmMxMDJ8YzEwMw==> .
- Sletto, B. I. (2009). "We drew what we imagined" participatory mapping, performance, and the arts of landscape making. *Current anthropology*, 50 (4), 443-476.
- Torres Carrillo, A. (2014). Territorios populares urbanos como espacios comunitarios. En A. M. Burbano, y P. Páramo (eds.). *La Ciudad habitable: espacio público y sociedad*, 107-132. Universidad Piloto.
- UN-Habitat. (2003). The challenge of slums: global report on human settlements, 2003. <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/The%20Challenge%20of%20Slums%20-%20Global%20Report%20on%20Human%20Settlements%202003.pdf>.
- Vásquez, V., (2013). La gestión del agua como elemento estructurante del territorio. *Revista AUS*, 1 (13), 34-37.
- Velásquez, C. A., Montoya, D. M., Rivera, L. A., y Morales, L. (2020). *Barrio El Pacífico Comuna 8, Construcción social del territorio en las laderas de Medellín desde las prácticas comunitarias en la defensa del territorio (1995-2005)*. Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.
- Wainwright, J., y Bryan, J. (2009). Cartography, territory, property: postcolonial reflections on indigenous counter-mapping in Nicaragua and Belize. *Cultural geographies*, 16(2), 153-178.
- Wutich, A.; Beresford, M. y Carvajal, C. (2016). Can informal water vendors deliver on the promise of a human right to water? Results from Cochabamba, Bolivia. *World Development* 1(79), 14-24.

El ordenamiento territorial en medellín y sus implicaciones para los asentamientos urbano periféricos: Caso de el pacífico, comuna 8

Edna Margarita Rodríguez Gaviria, Luis Alejandro Rivera Flórez,
Valentina Ruiz Gómez y María Camila Sánchez Giraldo

RESUMEN:

El presente capítulo centra su análisis en los elementos socioculturales que se configuran en las comunidades autoconstruidas en las laderas de la ciudad de Medellín, desde las lógicas formales del ordenamiento territorial que las discrimina al designarlas como “ilegales” o “invasoras”. Estas comunidades se han enfrentado a la carencia de recursos económicos, sociales y políticos para la consolidación de una vida digna. En su intento por satisfacer necesidades básicas como vivienda y servicios públicos, especialmente de agua potable, emprenden acciones colectivas que forjan relaciones sociales y vínculos socioterritoriales para la defensa y permanencia dentro del territorio.

La experiencia de solidaridad y empatía territorial entre vecinos y vecinas del barrio El Pacífico en la Comuna 8 ayuda a comprender las tensiones que aún existen entre las comunidades autoconstruidas y la responsabilidad que tienen los Estados democráticos modernos en la planificación de sus ciudades, es decir, el deber de ofrecer los medios para garantizar el acceso al suelo urbanizable, a programas de vivienda digna para la población socioeconómicamente

vulnerable, a la gestión del riesgo de desastres, a la autogestión territorial y a la prestación de servicios públicos domiciliarios.

PALABRAS CLAVE:

Comunidad autoconstruida; periferia; agua potable; enfoque sociocultural del ordenamiento territorial; gestión del riesgo de desastres; Medellín (Colombia).

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente capítulo es explicar, a partir de los procesos de ordenamiento territorial (OT), la importancia de los elementos socioculturales que se configuran en comunidades autoconstruidas en Medellín, específicamente en el barrio El Pacífico, un Asentamiento Urbano Periférico (AUP) de la Comuna 8. Los AUP corresponden a esfuerzos de autoproducción espacial que emergen por fuera de los esquemas formales de planeación. En palabras de Borja (2003):

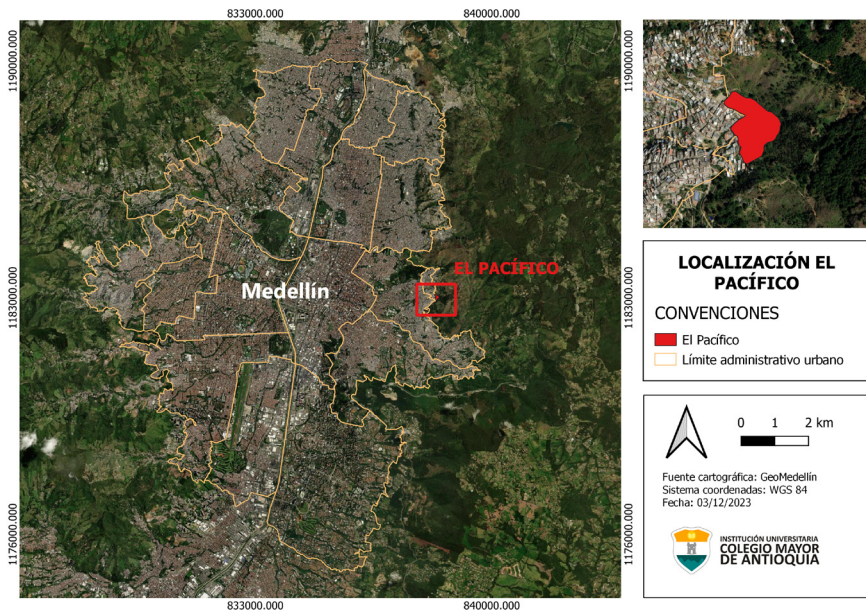
una gran parte de la población del mundo vive en hábitats autoconstruidos, en los márgenes, en los intersticios, en las áreas abandonadas de las ciudades pensadas. Esta ciudad sin nombre de ciudad, que no aparece en los planos ni en los planes, responde también a una idea de ciudad por parte de sus auto-constructores. Una ciudad en proceso, frustrado muchas veces. Pero es también una prueba de que la conquista de la ciudad es también nostalgia del futuro, una conquista humana a medio hacer (pp. 26-27).

Al partir de la comprensión del contexto nacional y su relación con el barrio, es importante detallar que el conflicto armado colombiano golpeó con fuerza al departamento de Antioquia, lo que ocasionó casos de desplazamiento forzado por toda la región. Las familias desplazadas llegaban a las ciudades principales en busca de refugio y oportunidades, pero, cuando no encontraban en la centralidad las circunstancias esperadas, se veían forzadas a ubicarse de manera permanente en baldíos o áreas desocupadas dentro de la ciudad en especial. Este proceso desencadenó el poblamiento de las laderas a partir de migraciones rurales.

Así surgieron barrios como El Pacífico, conformado por la llegada de treinta y cuatro familias campesinas en 1994, en su mayoría provenientes de varios municipios y subregiones del departamento de Antioquia (Moreno y Rivera, 2022).

El Pacífico está localizado en la parte alta de la Comuna 8 del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín (Colombia). Limita con los barrios Llanaditas, Trece de Noviembre (zona urbana) y con el corregimiento de Santa Elena (zona rural), como se puede observar en el Mapa 1. Comenzó a configurarse como un AUP como consecuencia directa del desplazamiento forzado (Sánchez Steiner, 2008).

Mapa 1. Localización del barrio El Pacífico (Medellín, Colombia)



Elaboración propia.

Actualmente, según estimaciones de los mismos habitantes, el barrio tiene una población aproximada de 1200 personas, las cuales habitan en 220 viviendas. Continúa sin ser reconocido formalmente por la administración municipal, pese a tener una Junta de Acción Comunal (JAC) legalmente constituida y con un liderazgo que sobresale por sus procesos comunitarios (Universidad de Glasgow et al., 2020, Rivera Flórez et al, 2020, Moreno y Rivera, 2022). A pesar de los lazos de solidaridad de una población organizada, el barrio enfrenta dificultades relacionadas con la pobreza, deficiencias en la provisión y accesibilidad a la educación, la salud, los servicios públicos, la vivienda y la inseguridad. Según la última medición de pobreza multidimensional desagregada a nivel manzana para las cabeceras municipales, efectuada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), se refleja una carencia de estos elementos superior a 40%, y llegando a 100% en algunos casos (DANE, 2021).

Medellín también encara una dinámica originada por la recepción de migrantes, pues se sabe por los datos aportados por la Secretaría de Inclusión Social Familia y Derechos Humanos y la Agencia de Cooperación e Inversión de Medellín y el Área Metropolitana (ACI) que en la ciudad viven unos 190.854 refugiados y migrantes, en especial venezolanos, por lo que es necesario trabajar para lograr condiciones de desarrollo adicionales a las ya establecidas (Centro de Integración local para la población migrante y refugiada, 2021; Organización Internacional para las Migraciones, 2022).

La situación de la ciudad se escala hacia el barrio en donde se presentan conductas asociadas con la discriminación y xenofobia, ya que las personas migrantes, al carecer de una situación legalizada en el país y otras múltiples condiciones, enfrentan, al igual que los colombianos, problemas públicos de desempleo, informalidad y trabajo informal asalariado. Dimensionar este problema en cifras puntuales es complejo, pues como bien sugiere Pérez-Fonseca (2018):

La existencia de miles de migrantes y pobres que han poblado y construido la ciudad pasa desapercibida; sus rastros apenas aparecen en estadísticas, en algunos pasajes o anécdotas.

De ahí la relevancia de reconstruir memorias de esas otras ciudades que habitan Medellín, de recobrar las huellas indelebles de su existencia, de sujetos y colectivos que poblaron y levantaron del lodo casas, calles, escuelas... barrios (p. 156).

Así, los AUP se consolidan a menudo como receptores de población migrante. Esto acentúa las dificultades territoriales en materia de diálogo institucional, en la medida que la agenda local se complejiza no solo en torno a las dinámicas ecoantrópicas, sino también alrededor de las necesidades de los refugiados y migrantes, quienes suelen evadir escenarios que los expongan a las instituciones públicas.

Según los Indicadores de Gobernanza de la Migración a Nivel Local Perfil 2022 Distrito de Medellín, Colombia (OIM, 2022), estas problemáticas (desempleo e informalidad) abonan el terreno para la explotación laboral y sexual, el abandono de niñas, niños y adolescentes, el trabajo infantil, la pobreza, la mendicidad, la hacinamiento de calle, la residencia en inquilinatos, situaciones que los AUP agravan.

Como se ha expresado, El Pacífico no está legalmente reconocido como barrio en la ciudad, y se caracteriza por ser un poblamiento construido fuera de los esquemas formales de planeación, ya que su establecimiento se dio con el tiempo, a partir de procesos de autoconstrucción de viviendas, senderos y acceso a servicios públicos, como energía, recolección de residuos y, en menor alcance, servicios de agua potable y saneamiento, todo esto al margen de las normas técnicas de planeación institucional. En estos territorios se presentan disputas por el uso del suelo entre los habitantes y la institucionalidad (Alcaldía) que busca poner en marcha proyectos de intervención urbana proyectados para frenar los asentamientos en las laderas de la ciudad. Esto ocasiona que los habitantes tengan sus reservas ante el OT propuesto y generen mecanismos de resistencia y de exigencia. Dicha desconfianza deriva de negociaciones incumplidas, mentiras por parte del gobierno, engaños, proyectos urbanísticos abandonados y otras problemáticas provenientes de las intervenciones distritales (Mesa *et al*, 2019).

De los últimos resultados obtenidos en la ejecución del proyecto de investigación URBE LATAM: comprensión de los riesgos y desarrollo de mejores

capacidades en ciudades latinoamericanas, El Pacífico está constituido en su mayoría por jóvenes, seguidos de menores de edad, lo que implica que es un barrio con población juvenil e infantil que depende económicamente de las personas que son cabeza del hogar (Universidad de Glasgow *et al.*, 2020).

De acuerdo con el análisis de vulnerabilidad física de las viviendas del barrio, elaborado en el proyecto, se sabe que la composición de las viviendas está clasificada de la siguiente manera, según la Tabla 1.

Tabla 1. Composición de las viviendas

Elementos de la vivienda	Material predominante	% de viviendas con material predominante
Techos	Zinc, losas de concreto, fibrocemento	97
Paredes	Bloque, ladrillos, piedras y madera pulida	77
Pisos	Cemento, cerámica, embaldosados	90
Patologías	Deslizamientos, grietas, humedades, daños estructurales	51

Universidad de Glasgow *et al.*, 2020.

A partir del ejercicio comunitario del barrio El Pacífico que llevó a cabo la Escuela de Gestión Comunitaria del Riesgo (EGCR) con la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, las principales amenazas identificadas por la comunidad son la caída de rocas —con tres eventos ocurridos en 1999, 2012 y 2017 (Rivera Flórez *et al.*, 2020)—, una avenida torrencial en el cauce de la quebrada La Rafita —con una emergencia registrada en 2020—, lo que a su vez evidencia la falta de control de aguas. Dicha situación se agrava por la falta

de canoas y bajantes para el manejo de agua de lluvia en la mayoría de las viviendas, al igual que la ausencia de un sistema de acueducto y alcantarillado que asista a todo el territorio.

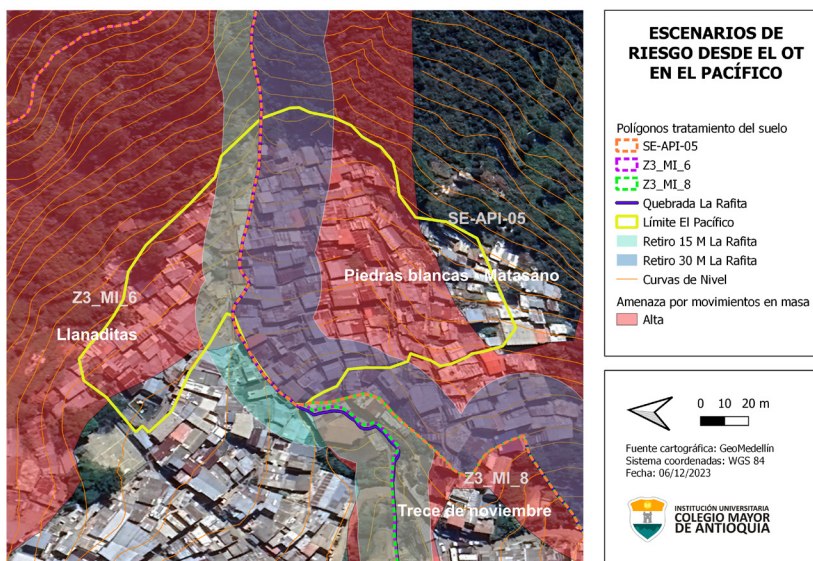
Como el barrio se ubica tanto en suelo urbano como rural en el municipio de Medellín, y una porción del suelo forma parte de las reservas naturales de la ciudad, se convierte en una amenaza para la comunidad por los intentos de reubicación por parte de la administración municipal [Acuerdo 48 de 2014: “Por medio del cual se adopta la revisión y ajuste de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio de Medellín y se dictan otras disposiciones complementarias”, Concejo de Medellín, 2014]. Por último, otras amenazas latentes son el riesgo tecnológico, el potencial de incendios de cobertura vegetal, la aglomeración de personas y problemáticas de aseo a causa de la existencia de un único punto de depósito de basuras y el manejo inadecuado de las heces de las mascotas en los andenes y techos de las viviendas (Rodríguez-Gaviria *et al.*, 2019).

Otra problemática del barrio es que el acceso al agua no es universal. Según el Informe elaborado por Medellín, *Cómo vamos sobre la vivienda y servicios públicos de la ciudad* (2020), 3.2% de los hogares aún no cuenta con servicio de acueducto, al igual que 4.5% de los hogares carecen de alcantarillado. Según el informe de esta entidad en 2018, la mayoría de estos hogares se encontraban en la Comuna 8, Villa Hermosa, donde estaba 21% del total de los hogares sin acueducto y 16% del total de los hogares sin alcantarillado.

En este contexto, las entidades prestadoras del servicio se rehúsan a conectar a la totalidad de las viviendas teniendo como argumento que el barrio, por un lado, no existe, en tanto el POT solo reconoce a los barrios Trece de Noviembre y Llanaditas, y la vereda Piedras Blancas-Matasano, donde se ubica El Pacífico. Por otro lado, señalan que se encuentra en condición de alto riesgo según el POT (ver Mapa 2) y en el borde urbano-rural de la ciudad. Ante ello, su localización plantea desafíos para llevar a cabo la lógica de la planificación oficial, que dista de la realidad y lógicas de planificación hecha por las comunidades que se

han asentado allí como un modo de supervivencia en una ciudad que les brinda oportunidades, aunque también su visión pase por alto factores de vulnerabilidad, en especial ambientales y físicos, que exponen a sus habitantes de manera considerable a impactos por pérdida de infraestructura y medios de vida ante amenazas de tipo geológico e hidrometeorológico especialmente (Rivera Flórez et al., 2020).

Mapa 2: Escenarios de riesgo contemplados desde el OT en El Pacífico



Elaboración propia a partir de datos de acceso abierto de GeoMedellín e información geoespacial de archivo comunitario.

DESARROLLO

Los elementos socioculturales que se configuran en los AUP en Medellín, como la comunidad de El Pacífico, se analizaron en relación con espacios temporales transformadores de su territorio y de la ciudad misma, a los que hemos denominado *ruralidad, migración, pandemia por Covid-19 y riesgos por desastres*.

Ruralidad

La *ruralidad* surge del poblamiento de las laderas a partir de las migraciones de las familias desplazadas del campo. Los campesinos en Colombia son quizás la población más vulnerable. La mayor extensión del territorio colombiano corresponde a suelo rural, por lo que 22,9% de la población nacional es rural (15,8% de la población vive dispersa en la zona rural y 7,1% habita en alguno de los 6.896 poblados rurales que existen). De ese 15,8%, 30,22% de la población rural se encuentra dispersa y con necesidades básicas insatisfechas (NBI) y 10,51% vive en la miseria, con deficiencias significativas en cuanto a vivienda, prestación de servicios públicos, asistencia en salud y dependencia económica (Alzate Vargas, 2023).

Los altos niveles de vulnerabilidad y la alta exposición a desastres en un país de topografía variada —caracterizada por zonas amplias de montaña, valles, llanuras y selvas, que favorecen la existencia de todos los pisos térmicos y una gran biodiversidad— inciden directamente en la población rural. Además, no existen suficientes datos y según la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) solamente se considera para la evaluación probabilística de riesgos los edificios públicos y privados ubicados en áreas urbanas y rurales sin tener en cuenta sectores de infraestructura y de agricultura (UNGRD, 2020). La afectación del derecho a una vida digna es mayor en los campesinos, y, además de dañar su vida, su integridad física o sus medios de vida, rompe con su relación especial con la tierra y con la naturaleza, con sus redes de apoyo comunitario y con su forma de trabajo familiar. Esto los fuerza en muchos casos a desplazarse a otros territorios y a vincularse con los circuitos económicos comerciales y con el trabajo asalariado, lo que desestructura completamente su vida campesina.

Por ello, se reconocen, desde el enfoque de la ruralidad en el barrio, elementos socioculturales de transformación comunitaria establecidos desde la década de los 90, tales como la organización comunitaria, comportamientos y creencias, el establecimiento de huertas familiares y comunitarias, acciones para la gestión y el manejo del agua, entre otros. Adicionalmente, todas estas acciones son materializadas mediante convites, una práctica de origen rural encaminada a establecer

jornadas de trabajo colaborativo, donde la población rural se reúne para trabajar en obras de infraestructura para el bien común, bien fuese la construcción de escuelas, iglesias, sistemas de acueducto, senderos, etcétera (Montoya et al, 2022).

En su intento por satisfacer necesidades básicas como vivienda y servicios públicos, los AUP se han enfrentado a la carencia de recursos, como ya les ha sucedido en el campo antes de llegar a la ciudad, situación que resuelven a partir de la solidaridad. De este modo, a pesar de ver cómo la ciudad los excluye, discrimina y estigmatiza al clasificarlos como “ilegales” o “invasores”, en estos territorios se forjan relaciones sociales y vínculos socioterritoriales que los ayudan a adaptarse a las condiciones del espacio. Además, la ausencia plena de los servicios públicos afecta las posibilidades para la reproducción de la vida digna y deja en evidencia la ausencia del Estado, lo cual motiva a la organización comunitaria a emprender acciones colectivas que unan esfuerzos para la defensa y permanencia dentro del territorio.

Ante este panorama, la organización comunitaria se da entonces mediante procesos organizativos que corresponden con el vínculo de esfuerzos individuales y colectivos en pro del bienestar común. Estas formas de organización son frecuentes en el contexto histórico colombiano como conformación de actores colectivos, tales como las juntas de acción comunal, juntas de vivienda, los comités barriales, grupos de base o mesas de trabajo. En estos procesos, se hallan acciones que buscan dar respuestas socioeconómicas a necesidades o ejercer resistencia ante desigualdades que impactan de manera negativa la dignidad humana. Mediante esta organización comunitaria se llevan a cabo prácticas como bazares, bingos, fiestas, marchas, movilizaciones y los ya mencionados convites.

En El Pacífico, los convites han sido jornadas de trabajo comunitario dedicadas a la construcción y el mejoramiento de viviendas, andenes, senderos y el acueducto comunitario, además de la limpieza de afluentes y zonas comunes. Así, cuando la comunidad se enfrenta a dificultades socioeconómicas para satisfacer sus necesidades básicas, se crea la necesidad del convite (Velásquez Castañeda,

2018, Montoya et al, 2022). En los AUP como El Pacífico, los convites son un medio para sopesar los vacíos resultantes del OT y sus disposiciones instrumentales y absolutas sobre el territorio. Asimismo, son un medio para argumentar en contra de los designios del OT. Si desde este se define que el territorio es riesgoso e inhóspito para la vida humana, los convites reafirman la voluntad comunitaria de permanecer y configurar su proyecto de vida allí, más que por obstinación, por un anhelo de reivindicar a aquel barrio que los recibió en sus momentos de mayor vulnerabilidad, y les permitió soñar nuevamente con un futuro posible (Fotografía 1) (Moreno y Rivera, 2022).

Fotografía 1: Fotografía de la actual Fachada de la JAC en honor a la memoria de Carlos "Convite" Jiménez, reconocido por la comunidad como el fundador del barrio



Elaboración propia.

Migración

El segundo elemento sociocultural, la migración, surge por un proceso de urbanización que transforma el contexto demográfico de países como Colombia, en cuyas ciudades se acogen a personas migrantes nacionales e internacionales, que se ven motivadas a moverse tanto por las oportunidades como por la necesidad. En el caso de Colombia, la migración se ha dado debido a conflictos; otro ejemplo es el de Venezuela, donde hubo migración desde inicios del siglo xxi, pero se ha incrementado a partir de 2013 por la crisis socioeconómica, los niveles de pobreza, la escasez de alimentos, el acceso a la salud y educación, así como por la crisis política y humanitaria originada por las debilidades de la institucionalidad democrática y violaciones a los derechos humanos (Blouin, 2019). A esto se suman las condiciones de vulnerabilidad con las que ya cargan las personas migrantes y las barreras que impiden su progreso debido a su nivel educativo bajo, a la falta de habilidades de relación y presentación personal, y a la carencia de documentos legales para permanecer en el país y afiliarse al régimen de seguridad social (OIM, 2022).

Si no se han cerrado las brechas en términos de acceso a servicios públicos domiciliarios como agua potable y saneamiento para los nacionales, mucho menos se ha de lograr para los migrantes internacionales, pues hasta el momento el gobierno no ha delegado formalmente competencias en asuntos migratorios a los gobiernos departamentales ni municipales. Sucede lo mismo en términos del OT y la gestión del riesgo de desastres, pues no contienen disposiciones específicas para personas desplazadas, refugiadas y migrantes, aunque para la atención de personas en escenarios de emergencia o desastres sí aplica el enfoque diferencial sistémico basado en el desarrollo y la comunidad. Es decir, el OT condiciona el alcance del Estado en la garantía de derechos humanos, bien sea de comunidad nacional o migrantes. En ese sentido, la planeación derivada del OT, más que ser un instrumento para la planeación espacial, funge como un catalizador de injusticia socioespacial, y un posibilitador de la ausencia institucional respaldada con argumentos jurídicos y legales. En esencia, es el elemento

clave en la persistencia entre la ciudad de la ladera, que respira y vive, y la ciudad imaginada desde la planeación formal (Ruiz *et al*, 2018).

Según el Plan de Desarrollo Medellín Futuro 2020-2023, se promueve la atención integral a la población migrante e integración social, económica y cultural con servicios de seguimiento, acompañamiento, protección, defensa y garantía de los derechos de las personas migrantes (Alcaldía de Medellín-Secretaría de Planeación, 2020). Para el OT, la Secretaría de Gestión y Control Territorial lleva a cabo con la población actividades de prevención, vigilancia e intervención a través de su programa Construye Bien, y, junto con otras entidades, organizan reuniones comunitarias y acompañamientos sociales con el fin de prevenir desastres, evitar la construcción ilegal y disminuir la ocupación irregular. En el Pacífico, se han evidenciado pocas acciones para el control territorial, más allá de distintos intentos de desalojo (Velásquez *et al*, 2019), lo que impulsa esos elementos socioculturales como patrones de comportamiento y tensiones que también se observan en otros barrios de la ciudad, como que existan bandas al margen de la ley que quieran tener el control del territorio y de la forma de construirlo. Esto genera desplazamiento forzado al interior del barrio, al igual que la invisibilización de los migrantes, pues algunos no han definido legalmente su permanencia en el país, ni mucho son incluidos en censos de la JAC para que se beneficien de proyectos de desarrollo comunitario, lo que genera a la larga más exclusión y marginación (Ramírez Jiménez y Gómez Alarcón, 2011).

Pandemia por covid-19

La pandemia por el virus de Covid-19 ha sido el espacio temporal transformador más abrupto y rápido en todas las escalas territoriales de la humanidad, y más aún en los AUP, pues son habitados por una población heterogénea, segregada y vulnerable que, incluso antes, había incrementado la presión y competencia sobre recursos como la tierra y el agua. El tema que sobresalió ante la pandemia fue el de suministrar agua suficiente para garantizar la higiene personal, doméstica y ambiental. Precisamente, los problemas en estos AUP en lo referente al agua

son la contaminación de las fuentes de agua, la inadecuada infraestructura para distribuir el agua potable y la descarga de aguas residuales ante la ausencia de alcantarillado. En El Pacífico, no todas las viviendas se encuentran conectadas a la red formal. Unas lo están a la red de acueducto de Empresas Públicas de Medellín (área urbana) y están sujetas al pago, por lo que dependen de la capacidad adquisitiva de la familia, y, en caso de no cubrir la cuota, pierden el suministro. La otra porción de las viviendas consume agua proveniente de un sistema comunitario conformado por una red de tanques y tuberías que representan pérdidas del recurso hídrico. Esto genera inestabilidad y escenarios de daños por movimientos en masa, a lo que se suma que difícilmente pueda controlarse el nivel de contaminación por bacterias como *Escherichia coli* (indicadoras de la exposición a heces fecales), lo que representa un riesgo para la salud.

En Colombia, a las personas de los estratos uno y dos que tuvieran una mora inferior a los treinta días se les aplicaron medidas de excepción fiscales, sociales y de salud pública durante la emergencia de Covid-19 en lo referente al servicio de agua, como el congelamiento de la tarifa, la reconexión gratuita del servicio o el diferimiento de pago de servicios públicos a 36 meses. Pero hace falta reconocer las problemáticas ambientales locales, los determinantes sociales relacionados con el acceso al agua para consumo humano, y las condiciones de riesgo que hacen vulnerable a la población de los AUP por múltiples factores.

Los elementos socioculturales relacionados con el acceso al preciado líquido por los habitantes de las periferias —como se ha dicho, personas que migraron del campo hacia la ciudad— son prácticas de consumo sin límite, pues no contemplan el valor de producción del agua potable en la ciudad, una situación que se podrá exacerbar debido al aumento de la demanda de suelo (López, 2016). Así como sucede con el suelo, la inequidad en el acceso justifica la práctica de personas o grupos al margen de la ley que toman el control sobre el suministro del agua por medios de manipulación y extorsión, lo que dificulta más su acceso e incrementa la vulnerabilidad ante estas amenazas de tipo biológico.

Riesgo de desastres

Los AUP deben tomar las acciones necesarias para adaptarse a diversos escenarios de riesgo de desastres, ya que la prevención se torna inviable debido a la insuficiente financiación de las políticas socioambientales, a lo que se suma la burocratización de las prácticas locales de gestión del riesgo de desastres. Esta situación se evidencia en El Pacífico de varias maneras, por ejemplo, con la falta de infraestructura pública (canales y sistemas de drenaje, muros de contención, acueductos, etc.) o la desestimación en la agenda pública de las necesidades comunitarias que podrían mejorar las capacidades colectivas en el conocimiento del riesgo de desastres, su reducción y el manejo mediante la adopción de un enfoque que reconozca los riesgos territoriales como condiciones dinámicas, sociales y físicas que se transforman con el desarrollo de las capacidades comunitarias.

Por su condición de habitabilidad en espacios de alta pendiente, El Pacífico presenta dificultades en sus construcciones barriales y comunitarias, y en el acceso a los servicios públicos domiciliarios. Además, el POT de la ciudad complejiza la situación al clasificar franjas de su suelo como zona de alto riesgo por amenaza de movimientos en masa, esto sucede en la franja de retiro de la quebrada La Rafita, dentro del radio de acción del Área de Protección de Infraestructura (API) Cerro Pan de Azúcar y adicionalmente en suelo clasificado como parte de la reserva de protección ambiental Nare. Lo anterior se traduce en múltiples limitaciones para la inversión gubernamental en torno al mejoramiento barrial y la gestión del riesgo de desastres para este tipo de territorios. La Administración Municipal se ha fundamentado con este plan y ha buscado cuestionar la permanencia de la comunidad en su barrio sin antes plantear un análisis multidimensional con un enfoque social que organice de forma integral el territorio. Con esta actitud, aumenta la brecha de las inequidades socioespaciales y ambientales.

Ante las limitaciones, la comunidad ha adoptado mecanismos de autogestión y resistencia enmarcados en las prácticas de la gestión comunitaria del riesgo de desastres, la cual confronta los desacuerdos generados por la inserción

de elementos normativos del OT del municipio de Medellín. El Pacífico, mediante la EGCR, elaboró e implementó su Plan Comunitario de Gestión de Riesgo de Desastres con el fin de contribuir al incremento de sus capacidades colectivas (Rivera Flórez *et al*, 2020). En esta escuela, a partir de varias sesiones y el uso de metodologías participativas, se construyó conocimiento alrededor de los escenarios de riesgo de desastres de manera legítima. Una de las principales amenazas identificadas por sus habitantes se constituye en “las restricciones del ordenamiento territorial” (Junta de Acción Comunal Barrio El Pacífico *et al.*, 2019).

El resultado de identificar y enfrentar esta amenaza se ha traducido para la comunidad en la implementación de medidas estructurales y no estructurales en relación con la mitigación y reducción del riesgo de desastres, asimismo en el aumento de capacidades comunitarias para la recuperación posdesastre. Entre estas medidas, destacan algunas como el establecimiento de canoas y bajantes para canalizar el flujo de aguas de escorrentía en las viviendas, la creación de un semillero ambiental juvenil y el mantenimiento constante de la quebrada La Rafita por medio de convites que limpian el canal de rocas, sedimentos y escombros.

La ejecución de estas medidas resultó crucial para el barrio, en tanto la exposición ante cualquier desastre derivado de fuertes lluvias o eventos hidrometeorológicos extremos es considerablemente mayor a otros territorios de carácter “formal” que sí cuentan con ayuda municipal para la reducción de este tipo de riesgos. En particular, en El Pacífico, ocurrió el 18 de septiembre de 2020 una avenida torrencial que culminó en la destrucción total y parcial de varias viviendas cercanas al cauce de la quebrada La Rafita, pese a lo cual no se perdieron vidas humanas gracias a la preparación y el despliegue de capacidades comunitarias para enfrentar esta clase de escenarios de desastre. No obstante, la respuesta institucional fue insuficiente o casi nula durante los desastres y hoy tampoco se han generado procesos de recuperación (rehabilitación y reconstrucción). Este hecho ha detonado la instauración por parte de la comunidad de una mesa de diálogo denominada Mesa de Atención y Recuperación (MAR)¹⁰

de El Pacífico, en la que se debate, entre comunidad, organizaciones sociales e instituciones públicas, el futuro del barrio y la permanencia de sus habitantes en el territorio.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El OT desigual, la imprevisibilidad del cambio climático y las desigualdades históricas del contexto colombiano han contribuido a que los AUP tengan que vivir casi al margen del Estado, y demanden por justas razones su acompañamiento para preservar la vida y mejorar las condiciones habitacionales. Sin embargo, la experiencia en este caso indica que aún hay camino por recorrer en cuanto a las formas en que sería posible democratizar y fortalecer los procesos de ordenación del territorio para que estos sean más incluyentes con las comunidades, con su historicidad, y sus maneras de habitar los territorios que ellos mismos construyeron y que hoy reclaman mejores cuidados.

La experiencia de El Pacífico aporta a la comprensión de las tensiones que aún existen entre los diseños internos de las ciudades y aquellas comunidades que las habitan fuera de los esquemas tradicionales en que se configuran, junto con las formas que han adoptado a partir de su devenir histórico y cultural para enfrentar estas tensiones. En esta reflexión, vale la pena cuestionar temas cercanos a las responsabilidades que tienen los Estados democráticos modernos de mantener políticas públicas actualizadas y con enfoque de inclusión, que ofrezcan los medios para garantizar adecuadas condiciones de salud, educación, habitabilidad de sus territorios, acceso a programas de vivienda digna para la población socioeconómicamente vulnerable, acceso al suelo urbanizable, y aún más en materia de prácticas orientadas a la gestión del riesgo de desastres y a la autogestión territorial con la que cuentan las organizaciones barriales.

10. Más información sobre la MAR y sobre el desastre del 18 de septiembre de 2020 disponible en El Pacífico: Territorio de esperanza. Cortometraje documental disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Psw7bn6u2F4>.

No obstante, resulta pertinente resaltar tres conclusiones que obedecen a tres niveles de análisis diferente: lo barrial, lo municipal y el rol de la academia en estos procesos. En este orden de ideas:

- Los habitantes del barrio El Pacífico han convivido históricamente con diferentes riesgos geológicos y ambientales a causa de las distintas amenazas presentes en el territorio y a factores de vulnerabilidad que han sido reducidos de manera parcial gracias al trabajo comunitario. Esto ha mejorado sus condiciones habitacionales, ha reforzado los vínculos comunitarios y ha facilitado la respuesta a sus necesidades básicas frente a la ausencia institucional. No obstante, pese a la reducción del riesgo, se requiere de una intervención transversal de fondo, y esta solo es posible con el acompañamiento institucional en alianza con la academia, entidades de iniciativa social y fines humanitarios especialmente.
- Las políticas municipales, incluyendo aquellas relacionadas con el OT, han generado la pérdida de confianza en la institucionalidad por parte de las comunidades barriales autoconstruidas, convirtiendo al OT en una amenaza en lugar de ser una herramienta para fortalecer los territorios. Esto hace necesaria la presencia de actores institucionales para el desarrollo de procesos que aumenten la resiliencia y las capacidades barriales desde diferentes enfoques asociados a sus dinámicas sociales y físicas, mediante estrategias que respeten la participación, los conocimientos y las perspectivas comunitarias locales. Además, la academia cumple una misión importante en el fortalecimiento de capacidades colectivas mediante la ejecución de procesos de investigación y proyección social, lo cual puede aportar a reducir la brecha entre el diálogo comunitario e institucional.

- Dadas estas tensiones que no son exclusivas de Medellín ni de Colombia, es necesario continuar profundizando en el debate sobre cómo democratizar los procesos de ordenación del territorio, especialmente en territorios con múltiples factores de vulnerabilidad física y social, que también cuentan con amplias capacidades para la gestión territorial, y en donde las características sociohistóricas generan incompatibilidades con las propuestas del OT en estos lugares. Las universidades y la academia en general juegan un rol clave en esta apuesta, en tanto intervienen como intermediarios entre las comunidades e instituciones públicas, y aportan a la construcción de modelos posibles o enfoques alternativos o diferenciales de OT que sean capaces de dialogar entre la comunidad e institución con mayor facilidad en el futuro, desde una justificación socialmente sensible y relevante para sus respectivos contextos.

A partir de estas conclusiones, resulta visible cómo la interacción entre lo barrial, la academia y lo público siguen siendo asuntos por cuestionar, confrontar y refinar mediante propuestas de reivindicación social que tiendan a mejorar las condiciones de vida de los AUP.

Medellín, una ciudad catalogada como resiliente (Nodo de Resiliencia designado por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, Medellín entre las 100 ciudades resilientes según la Fundación Rockefeller, miembro del Urban Resilience Hub de UN Hábitat), se encuentra expectante a la transformación de la institucionalidad propuesta por una nueva administración municipal que comienza su periodo de gobierno de la mano de concejales y juntas administradoras locales el primer día del año 2024. El programa de gobierno “Medellín cuenta con vos” le apuesta a la transformación integral de Medellín, donde la infraestructura física juega un papel fundamental con la visión de construir una ciudad sostenible y equitativa, que promueva una movilidad inteligente, que revitalice áreas urbanas, fortalezca la

resiliencia y fomento la participación ciudadana (Gutiérrez, 2023). Pero parece dar continuidad a procesos del pasado que sostienen la división de la ciudad a través del borde urbano, al concebirla como una franja ambiental importante articulada con el Cinturón Verde. Dicho proyecto buscaba contener la expansión territorial urbana y la ocupación irregular en los bordes de las laderas mediante la generación de obras de espacio público y equipamientos.

En el centro de este asunto reside el OT y las herencias que provienen de los modelos de planeación norte-eurocéntricos que, por momentos, contrastan con nuestras realidades socioculturales e históricas. El OT, al menos desde su implementación en nuestras ciudades latinoamericanas, más que ser un facilitador de una propuesta de desarrollo para el bienestar humano, se ha configurado como un mecanismo reproductor y legitimador de violencias tanto tangibles como simbólicas, al auspiciar el abandono estatal como argumento sensible ante el marco jurídico de intervención institucional. La violencia que desde allí se desprende es sutil, percibida casi como un esfuerzo honesto de ordenación y repartición de los recursos estatales, pero termina por materializarse operativamente como un medio de control, abstracción, posesión y destrucción de los AUP. El presente texto cierra con una invitación a continuar pensando y repensando las interacciones territoriales entre comunidades, academia y gobierno, de cara a fomentar procesos que, desde la indignación, generen la digna acción, al igual que la preservación de la vida y la construcción de sociedades más incluyentes y menos indolentes.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Medellín-Secretaría de Planeación. (2020). Plan de Desarrollo 2020-2023 Medellín Futuro. [chrome-extension://efaidnbnmnnnibpcajpcgicfindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.medellin.gov.co%2Ffirj%2Fgo%2Fkm%2Fdocs%2Fpccdesign%2Fmedellin%2FTemas%2FAtencionCiudadana%2FShared%2520Content%2FProyecto%2520de%2520Acuerdo%2520PDM%2520Medell%25C3%25ADn%2520Futuro.pdf&clen=28002600&chunk=true](https://efaidnbnmnnnibpcajpcgicfindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.medellin.gov.co%2Ffirj%2Fgo%2Fkm%2Fdocs%2Fpccdesign%2Fmedellin%2FTemas%2FAtencionCiudadana%2FShared%2520Content%2FProyecto%2520de%2520Acuerdo%2520PDM%2520Medell%25C3%25ADn%2520Futuro.pdf&clen=28002600&chunk=true)

- Alzate Vargas, S. E. (2023). *Gestión del riesgo de desastres en Colombia: una necesaria mirada diferencial para los campesinos y su derecho fundamental a la vida digna*. Universidad de Antioquia.
- Blouin, C. (2019). Antes de la llegada: migración (forzada) de personas venezolanas. En: Blouin, C. (coord.). *Después de la llegada: realidades de la migración venezolana*, (pp. 13-22). Editorial Jurídica THEMIS.
- Borja, J. (2003) *La Ciudad Conquistada*. Alianza Editorial.
- Borja, J. (2003) *La Ciudad Conquistada*. Alianza Editorial.
- Centro de Integración local para la población migrante y refugiada. (2021). Boletín del Centro de Integración local para la población migrante y refugiada. <https://www.acimedellin.org/wp-content/uploads/2021/11/Integracion-Local-Para-Migrante-Refugiada.pdf>
- Concejo de Medellín. Acuerdo 48 de 2014: "Por medio del cual se adopta la revisión y ajuste de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio de Medellín y se dictan otras disposiciones complementarias". (2014).
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2021). Medida de pobreza multidimensional municipal de fuente censal 2018. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/medida-de-pobreza-multidimensional-de-fuente-censal>.
- Gutiérrez, F. (2023). Medellín, creemos en vos. Programa de Gobierno.
- Junta de Acción Comunal Barrio El Pacífico, Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Corporación Montanoa y Mesa de Vivienda Comuna 8. (2019). *Experiencia comunitaria de conocimiento y reducción del riesgo de desastres*. https://www.colmayor.edu.co/wp-content/uploads/2021/04/ExperienciaComunitariaGRD_23-11-10.pdf
- López, M. (2016). *Paisajes hídricos urbanos en disputa: Agua, poder y fragmentación urbana en Medellín, Colombia*. Rocco Gráficas.
- Medellín Cómo Vamos. (2018) Informe de calidad de vida. Vivienda y servicios públicos. <https://www.medellincomovamos.org/system/files/2020-04/docuprivados/Informe%20de%20indicadores%20objetivos%20sobre%20c%C3%B3mo%20vamos%20en%20vivienda%20y%20servicios%20p%C3%ABlicos%2C%202018.pdf>.
- Medellín Cómo Vamos (2020) Informe de Calidad de Vida de Medellín, 2020. Vivienda y Servicios Públicos. <https://www.medellincomovamos.org/system/files/2021-09/docuprivados/Vivienda%20y%20servicios%20p%C3%ABlicos%20Informe%20de%20Calidad%20de%20Vida%20de%20Medell%C3%ADn%2C%202020.pdf>
- Mesa Duque, N., Londoño Díaz, D., Insuasty Rodríguez, A., Sánchez Calle, D., Borja Bedoya, E., Valencia Grajales, J., Zuluaga Cometa, H., Barrera Machado, D. y Pino Franco, Y. (2018). Víctimas del desarrollo en Medellín: progreso y moradores en disputa. Kavilando, Red Interuniversitaria por la Paz, Somos Todos.

- Montoya, D. M., Rivera, L. A. y Velásquez, C. A. (2022). Laderas en disputa. El convite en la construcción social del territorio en Medellín. En B. Y. Romero, C. M. González y E. M. Torres (Eds.), *Prácticas, discusiones y reflexiones desde la investigación social sobre el desarrollo, la planeación y la gestión territorial* (pp. 61-94). Grupo Editorial Ibáñez.
- Moreno Quirós, C. y Rivera Flórez, L. A. (2022). Acciones colectivas para la defensa del territorio en el barrio *El Pacífico de Medellín: una narrativa con la fuerza comunitaria*. Universidad Autónoma Latinoamericana.
- Organización Internacional para las Migraciones. (2022). Indicadores de Gobernanza de la Migración a Nivel Local Perfil 2022-distrito de Medellín (Colombia). <https://publications.iom.int/books/indicadores-de-gobernanza-de-la-migracion-nivel-local-perfil-2022-distrito-de-medellin>.
- Pérez Fonseca, A. L. (2018). Las periferias en disputa. Procesos de poblamiento urbano popular en Medellín. *Estudios Políticos*, (53), 148–170. <https://doi.org/10.17533/udea.espo.n53a07>
- Ramírez Jiménez, E. A. y Gómez Alarcón, T. H. (2011). La construcción de la ciudad de Medellín desde las laderas informales. Tensiones, relaciones y liminaridades en la ciudad contemporánea. *Estudios De Derecho*, 68(152), 329–345. <https://doi.org/https://doi.org/10.17533/udea.esde.11392>
- Rivera Flórez, L. A., Rodríguez Gaviria, E. M., Velásquez Castañeda, C. A., Guzmán Tenjo, H. P. y Ramírez Madrigal, A. (2020). La gestión comunitaria del riesgo. Justicia espacial y ambiental. *Bitácora Urbano Territorial*, 30(3), 205–217. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/87769/76471>
- Rodríguez-Gaviria, E. M., Rivera Flórez, L. A., Velásquez Castañeda, C. A., Guzmán Tenjo, H. P. y Ramírez Madrigal, A. (2019). Plan Comunitario de conocimiento y reducción del riesgo barrio El Pacífico, Comuna 8.
- Ruiz Botero, L., Villa Becerra, H. y Montoya Bedoya, D. (2018). Medellín, la ciudad de la ladera en disputa con la imaginada. *Limaq*, (4), 143-163. <http://dx.doi.org/10.26439/limaq2018.n004.2646>
- Sánchez Steiner, L. M. (2008). Éxodos rurales y urbanización en Colombia. Perspectiva histórica y aproximaciones teóricas. *Bitácora*, 13(2), 57–72. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/18522>
- Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. (2020). *Atlas de riesgo de Colombia: revelando los desastres latentes*. <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/27179>
- Universidad de Glasgow, Universidad de Antioquia, Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia y Universidad Federal de Río de Janeiro. (2020). URBE LATAM: Comprensión de los riesgos y desarrollo de mejores capacidades en ciudades latinoamericanas. <https://www.colmayor.edu.co/investigacion/urbe-latam-comprension-de-los-riesgos-y-desarrollo-de-mejores-capacidades-en-ciudades-latinoamericanas/>

- Velásquez, C., Montoya, M., Rivera, L., y Morales, L. (2020). Barrio El Pacífico Comuna 8, Construcción social del territorio en las laderas de Medellín desde las prácticas comunitarias en la defensa del territorio (1995-2005). Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.
- Velásquez Castañeda, C. (2018). *Capacidades colectivas para el conocimiento y la reducción del riesgo de desastres en el barrio El Pacífico, Comuna 8 de Medellín*. Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.

Estrategias de habitantes del periurbano para enfrentar la vulnerabilidad social en relación con el agua: Caso de ampliación Leandro Valle, Morelia, México

Fernando Salvador Medina Valencia y Cinthia Ruiz-López

RESUMEN:

La vulnerabilidad se refiere a los factores y condiciones que un grupo experimenta para enfrentar, resistir y recuperarse ante un evento. El agua se convierte en un elemento que incide en la vulnerabilidad, porque su carencia puede tener implicaciones en la calidad de vida de las poblaciones. En las ciudades intermedias, los problemas relacionados con el acceso al agua y eventos hidrometeorológicos es relevante. En especial, en el periurbano, las carencias de infraestructura para dotar de agua para uso humano y para guiar eventos hidrometeorológicos es una constante. Estos habitantes se ven expuestos a diversos eventos como lluvias torrenciales, bajantes de agua y fuentes de abastecimiento de agua insuficientes en cantidad y calidad, lo que ocasiona riesgos que se atienden con procesos de autoconstrucción y una falta de reconocimiento de los gobiernos estatal y municipal, lo que construye su vulnerabilidad social. Los habitantes de la periferia, principalmente de asentamientos autoconstruidos, establecen una serie de estrategias que les permiten adaptarse a la vulnerabilidad social, generando una relación ambivalente con el agua, presente de manera excesiva en algunos momentos y con escasez en otros.

El trabajo ilustra un caso de estudio localizado en Morelia, México, donde los pobladores han generado estrategias para adaptarse en su relación con el agua, en otras palabras, a la vulnerabilidad social. El abordaje plantea un acercamiento integral al concepto de vulnerabilidad social que incluya la caracterización del espacio, tanto física como social, y el proceso de autogestión del agua por los pobladores.

PALABRAS CLAVE:

Estrategias; vulnerabilidad; periurbano; agua; ciudades intermedias.

INTRODUCCIÓN

A finales del siglo xx, y con la puesta en marcha del sistema económico y político capitalista, los gobiernos dejaron de ser Estados benefactores para dar paso a la liberación del mercado. En lo social, este sistema económico-político generó concentración de ingresos y condiciones de pobreza, al mismo tiempo que aumentó la indefensión y la inseguridad en personas de ingresos medios y bajos, que se han expuesto mayormente a áreas urbanas en riesgos (Pizarro, 2001). Junto a ello, se experimentó un crecimiento en las urbes que han hecho a las ciudades más segregadas y dispersas (UCLG, 2016).

La región de América Latina y el Caribe tiene una intensa urbanización; aporta 13% de la población urbana mundial, 14% de las ciudades metropolitanas y 22% de las ciudades intermedias (UCLG, 2016). Las urbes intermedias se distinguen por su papel de intermediación y aproximación de los servicios urbanos a la población rural o de asentamientos más pequeños, incorporándolos a su configuración (Jordán *et al.*, 2017). En México, estas urbes han sido estratégicas por presentar tasas de crecimiento superiores a la media nacional y por las dinámicas de migración que aumenta el número de población que llega a vivir a ellas, principalmente en el periurbano.

Recientemente, se considera que la vulnerabilidad ha aumentado en las ciudades. Esto se relaciona con el cambio climático, las altas densidades

poblacionales, la degradación al medioambiente urbano y la pobreza. Aunque en las urbes intermedias las problemáticas de agua aún no son tan graves como en las grandes ciudades, siguen siendo relevantes. Esto por el aumento en problemas tales como la extracción de acuíferos, la construcción de presas y costosas infraestructuras que conducen el agua, entre otras (Stevens, 2012).

Aunado a ello, el aumento de las desigualdades en las urbes actuales afecta los procesos de acceso a los servicios básicos, el agua es uno de ellos. Asimismo, existe evidencia de que los eventos, generalmente denominados desastres naturales, son generados por prácticas relacionadas con la degradación, el crecimiento demográfico y los procesos de urbanización (Stevens, 2012).

En este contexto, se configura el espacio periurbano, como interfaz urbano-rural donde se expresa en mayor medida la vulnerabilidad social (Allen, 2003; Ávila García y Pérez Monroy, 2014). Son los habitantes del periurbano quienes, al vivir en esta vulnerabilidad, se ven obligados a adaptarse, transformar y apropiarse del territorio para su supervivencia y posterior incorporación a la ciudad consolidada. La relevancia de esta temática se ha constatado con el aumento de los trabajos planteados que examinan la vulnerabilidad desde diferentes miradas, algunas con enfoque socioecológico (Bocco, 2019). La vulnerabilidad no es una característica intrínseca de los habitantes o grupos, sino que emerge relacionada con el riesgo (Stevens, 2012); se refiere a los procesos o factores que aumentan la posibilidad del impacto potencial de uno o varios eventos (Pescaroli y Alexander, 2018) o amenazas. La vulnerabilidad es una construcción diferencial de capacidades de los componentes del espacio que se configuran ante una o varias amenazas, e impactan incluso de manera simultánea (Pescaroli y Alexander, 2018).

El periurbano se convierte en un espacio donde se expresan la astucia de habitar y los procesos adaptativos de diversas comunidades que transforman el espacio y le dan forma, retomando a Rivas Sanz (2011). De tal forma, el periurbano se torna relevante en el estudio del proceso de adaptación de la población ante la vulnerabilidad, principalmente por la falta de infraestructura para conducir el agua y los procesos de contaminación o escases en el acceso al agua para uso humano.

Aunado a ello, en el periurbano, la información sobre disponibilidad de agua y saneamiento es escasa e inexistente. La información disponible corresponde al medio rural-urbano que accede al agua de manera formal y que, según la Comisión Nacional del Agua en el 2020, en el medio rural cuatro de cada diez pobladores contaba con agua diariamente en su domicilio, mientras que en el medio urbano eran seis de cada diez habitantes (Conagua, 2020). La población del periurbano accede mayormente al agua de manera informal, por lo tanto, no es contabilizada por los organismos estatales, lo que invisibiliza a su población, y los expone a mayores riesgos y gastos que a los pobladores conectados de manera formal al servicio de agua (Allen, Dávila y Hofmann, 2006; Soares, 2017). Se considera que los retos en el acceso al agua son en la cantidad y calidad aceptable para la salud y la subsistencia (Grey y Sadoff, 2007), pero estos también incluyen la construcción de infraestructura para conducir agua proveniente de eventos hidrometeorológicos que pueden generar pérdidas de patrimonio e incluso de vidas.

La carencia al agua no se expresa de la misma manera en toda la República mexicana. El rezago es mayor en 14 estados; resalta Michoacán con 50% de su población con esta carencia (Conagua, 2020). Es en la ciudad capital, Morelia (que también es una urbe intermedia) donde el rezago del agua es mayor, principalmente en el espacio periurbano (Ávila García y Pérez Monroy, 2014; Conapo, 2015). Específicamente, en la zona norponiente del municipio, se conjugan una serie de situaciones tales como mayores pendientes, escurrimientos naturales y un intenso proceso de ocupación de población con carencias e inseguridad en la tenencia de la tierra. En esta zona se ubica el asentamiento Ampliación Leandro Valle, que tiene características físicas (relieve, suelo y red hidrográfica) propensas a amenazas, junto con condiciones de precariedad en el entorno y la vivienda que aumentan la posibilidad del impacto potencial de uno o varios eventos, ante los cuales, los habitantes se han sobrepuesto con la implantación de diversas estrategias.

Se considera que las comunidades pobres que cuentan con lazos sólidos y tejidos sociales de cooperación comunitaria fuertes suelen ser menos vulnerables

y pueden enfrentar de mejor manera las amenazas con ayuda mutua, prácticas de cuidado y autocuidado, entre otras (Cueto, Seminario y Balbuena, 2015). Por ello, se busca indagar cómo las estrategias de adaptación les permiten a los habitantes del periurbano enfrentar las amenazas y mejorar las condiciones de vida. Especialmente las estrategias relacionadas con el acceso al agua y los eventos hidrometeorológicos.

Este trabajo indaga sobre las estrategias que la población lleva a cabo en relación con el agua y con los problemas que conlleva el temporal de lluvias en el asentamiento, y que les permiten enfrentar la vulnerabilidad social. La investigación se basa en una metodología que entiende la vulnerabilidad social como un enfoque, donde una población está en una trama de amenazas, con la probabilidad de experimentar uno o varios eventos. Se entiende que el conocimiento de los habitantes es expresado en prácticas y estrategias como formas de adaptación, aprendizaje y reducción para enfrentar o controlar dicha vulnerabilidad. Por ello, el trabajo se organizará de la siguiente manera. Primero, se discute qué se entiende por los conceptos vulnerabilidad social y estrategias; después, se muestra el método utilizado para identificar la vulnerabilidad social en AMLV (Ampliación Leandro Valle); en seguida, se reconocen las amenazas relacionadas con el agua y finalmente se concluye en cómo estas estrategias adaptativas les permiten a los habitantes enfrentar la vulnerabilidad social en el periurbano de una ciudad intermedia mexicana, principalmente en su relación con el agua.

Este documento muestra hallazgos de un trabajo más profundo de vulnerabilidad social y estrategias adaptativas de la población en AMLV, que se generó en la tesis de maestría *Diez años de estrategias adaptativas de población vulnerable ante múltiples amenazas en un asentamiento del periurbano de Morelia (2012-2022)*.

LA VULNERABILIDAD SOCIAL Y LAS ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS EN EL PERIURBANO, VISTAS DESDE EL ENFOQUE DE MÚLTIPLES AMENAZAS

Durante las décadas de 1970 a 1990, la sociedad, las ciencias y los estados se han esforzado por construir un enfoque integrador respecto a las amenazas y los

desastres. Es así como el debate entre investigadores, académicos y estudiosos se centró en entender el impacto desigual de los eventos sobre las comunidades. A partir de ello, surgieron nuevas concepciones como lo fueron la resiliencia y vulnerabilidad (Ruiz Rivera, 2012). Este último concepto es uno de los más trabajados y examinados por distintos campos de conocimiento, por lo que existe un gran debate sobre la definición, el marco teórico y la metodología para su aplicación.

La vulnerabilidad se entiende como las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la probabilidad a los impactos de amenazas (Pescaroli y Alexander, 2018). Es considerable destacar dos acercamientos fundamentales sobre la vulnerabilidad. El primero corresponde con el objeto de estudio donde la vulnerabilidad se relaciona con una amenaza. Estos estudios profundizan en un solo evento y lo analizan como “vulnerable ante”. La segunda parte se relaciona con el sujeto que se vuelve la unidad de análisis (individuo, hogar, comunidad o grupo). Se caracterizan por presentar una visión epistemológica naturalista enfocada en el fenómeno físico y las condiciones materiales, sin retomar las visiones culturales y tradicionales.

De forma simultánea, algunas ciencias y campos de conocimiento como la economía, sociología, antropología, ecología y geografía humana se dedicaron al estudio del concepto de vulnerabilidad. Estos estudios se caracterizaron por incorporar marcos teóricos y metodologías que comprenden que el ser humano habita un territorio socialmente construido que se encuentra en constantes cambios, sigue una estructura de poder, sistemas de relaciones, así como tradiciones y culturas. Esto concluyó en grandes cantidades de trabajos elaborados con enfoques de gobernanza, percepción, demografía, entre otros más (Doga, Zulaica y Vázquez, 2015; Adger, 2006; Avila García y Pérez Monroy, 2014; Beer, 2007). En ellos, se crearon índices donde se mide la capacidad y probabilidad de respuesta ante un evento (Jafar Hejazi, Sharifi y Arvin, 2022; Navarro, Vallejo y Navarro, 2020; entre otros). No obstante, se mantiene el enfoque “vulnerable ante”, donde se aplica un análisis descriptivo/cuantitativo, y no se reconocen

las estrategias para adaptarse que puedan reducir o evitar el impacto de las amenazas.

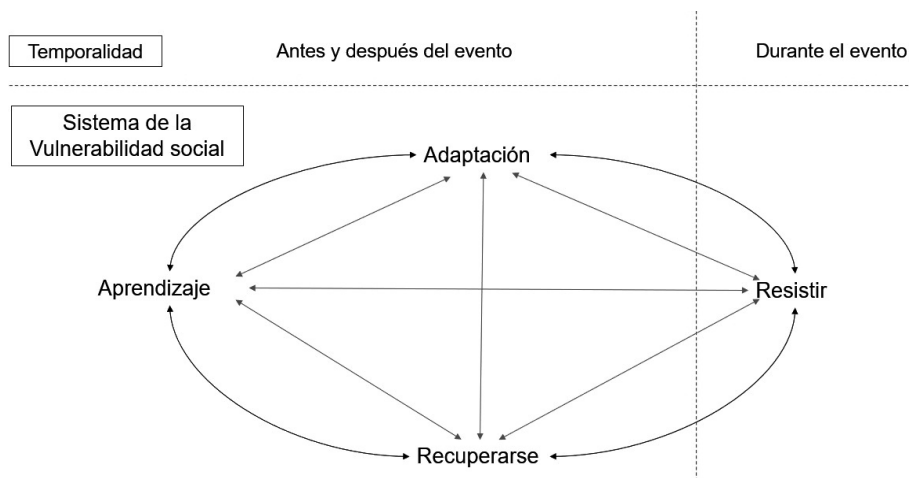
Algunas y algunos autores (Jafar Hejazi, Sharifi y Arvin, 2022; Bocco, 2019; Adger, 2006) hacen hincapié en que la vulnerabilidad es dinámica y debe ser trabajada de manera transversal; proponen que no se debería trabajar tecnocráticamente y de manera reduccionista. En cambio, expresan que se debe enfrentar la complejidad del sistema con sus conocimientos, valores y significados.

Siguiendo los aportes de (Perona, Crucella, Rocchi y Robin, 2001) se entiende que la vulnerabilidad no es una condicionante física o económica, sino un sistema de situaciones que influyen en la comunidad. De esta forma, la investigación comprende que la vulnerabilidad no solo se trata de condiciones ante un evento, sino que es un sistema que se repite, como se ve en la figura 1. En ella, se muestra cómo la vulnerabilidad, más que ser un concepto o estado, es un sistema que integra una temporalidad que no es lineal, como se ve en el diagrama. Se refleja en la sociedad con el impacto de amenazas tanto sociales, económicas o naturales. Por ello, la vulnerabilidad no se debería analizar con una sola visión, ya que la sociedad es un tejido de relaciones humanas y naturales en constantes cambios. En el imaginario perfecto, la sociedad aprende, adapta, resiste y se recupera, pero, en la realidad periurbana, estos cambios se conjugan con múltiples amenazas y condicionantes (económica, seguridad física, en la tenencia de la tierra, entre otras). Es así como la vulnerabilidad en la vida cotidiana de los habitantes es más que la exposición a un evento físico, es una serie de procesos vividos día a día que vuelven susceptibles a las personas a sufrir catástrofes; los habitantes y en especial de las comunidades periurbanas resisten con sus medios económicos, sociales o territoriales para poder adaptarse y sobrevivir.

La adaptación es un concepto clave para las comunidades afectadas por los eventos; ellas gestionan (puede ser autogestión o por autoridades) mecanismos para reducir el impacto antes, durante y después del evento. Esta adaptación se refiere a los mecanismos, estrategias o características que ayudan a las comunidades a enfrentar, resistir o recuperarse de los desastres (Jafar Hejazi, Sharifi y Arvin, 2022).

Las comunidades periurbanas y el territorio son entes dinámicos cuyos cambios siempre están relacionados con estrategias para el bienestar. Allen, menciona: “Los cambios influyen en las estrategias para ganarse la vida que se aplican en estas comunidades, reduciendo o aumentando su acceso a diferentes tipos de activos de capital y recursos” (Allen, 2003). A partir de esta discusión, resultado del análisis de la definición de Bocco (2019), es como se entiende que la adaptación es un proceso social dinámico que busca fortalecer el bienestar ante eventos simultáneos que impactan a los individuos o grupos. De esta forma, el sistema o comunidad evoluciona con el fin de reducir los peligros y ampliar sus posibilidades frente a los eventos.

Figura 1. Sistema de la vulnerabilidad social en el periurbano



Elaboración propia.

La vulnerabilidad y adaptación se encuentran estrechamente relacionadas, pero existe otra gran variante concerniente con las situaciones socioeconómicas y sociopolíticas de las comunidades. Esta relación es más crítica cuando la población no cuenta con los suficientes recursos para enfrentar eventos repentinos;

se vuelven áreas más vulnerables ante ellos —que no siempre se asocian con el medio natural (guerras, crisis económica, pandemias, entre otras)—. Esto se exalta cuando la comunidad carece de un sitio digno para vivir.

Con respecto a sitios nos referimos a lugares que satisfagan las necesidades básicas para el bienestar (servicios públicos o infraestructura). Las comunidades del periurbano conjugan la falta de necesidades básicas con población de escasos recursos, a la vez que habitan sitios generalmente propensos a eventos naturales que pueden generar un desastre. Aunado a ello, se suma la variante sociopolítica. Muchas de estas comunidades carecen de representación ante autoridades y especulación en la tenencia de la tierra, lo cual las sitúa en indefensión total ante un acontecimiento, como lo mencionan (Patrick, Yang, Richter y Coudert, 2021), “las comunidades desatendidas y económicamente marginadas se ven afectadas de manera desproporcional”.

Además, Hernández Puig (2016) y Allen (2003) plantean algunas características del periurbano, así como aspectos fundamentales de los habitantes para definir estos espacios. Al ser comunidades por lo general de bajos ingresos, aprovechan los espacios más accesibles a la ciudad, que carecen muchas veces de servicios o infraestructura urbana y poseen algunos remanentes de la vida rural, como lo pueden ser las prácticas de agricultura de autoconsumo o cría de animales. Otra parte fundamental de los espacios periurbanos que reconocen los autores es el tiempo. El espacio periurbano se encuentra en constante cambio, pues se modifican las condiciones sociales y espaciales (Hernández Puig, 2016; Allen, 2003). Es aquí donde se entrelazan los habitantes con su entorno, de lo que resulta una apropiación y, por lo tanto, generación de un territorio.

Por ello, en el periurbano es importante reconocer que la población no solo es vulnerable a más de una amenaza sino a múltiples eventos cotidianos. Se entiende por amenaza un “peligro latente de que un evento físico de origen natural, causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes,

la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales” (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, s. f.). El enfoque de las multiamenazas se ha desarrollado en los últimos años por algunos trabajos y propuestas metodológicas, de los cuales rescatamos (Beer, 2007; Pescaroli y Alexander, 2018; Patrick, Yang, Richter y Coudert, 2021). Los autores consideran importante analizar los eventos principalmente desde un marco holístico, donde la complejidad sea fundamental. A pesar de esto, en muchos estudios sigue dominando el enfoque de una amenaza, aún por encima de que se ha comprobado que las comunidades, ciudades y regiones enfrentan amenazas múltiples en combinación con la vulnerabilidad (Patrick, Yang, Richter y Coudert, 2021).

El surgimiento de estos nuevos enfoques multiamenaza enfrenta grandes dificultades, puesto que es difícil analizar la complejidad de las redes sociales en las comunidades y las amenazas. Por ello, no se deben limitar solo a las amenazas, sino que deben incorporarse los factores humanos y naturales con un enfoque de métodos y variables innovadoras, con herramientas mejoradas para manejar la complejidad (Pescaroli y Alexander, 2018).

Es conveniente entonces reconocer un enfoque para evaluaciones de múltiples amenazas o conectadas. Existen al menos tres tipos de relaciones para comprender multiamenazas. La primera se relaciona con fenómenos interconectados; esta se desarrolla cuando los eventos se encuentran ligados, por ejemplo, una lluvia torrencial en una zona inundable sufrirá el impacto de ambos eventos. La segunda alude a riesgos interactivos como puede ser la suspensión de un servicio a causa de un evento o la propagación de una enfermedad al mismo tiempo que otro suceso. Por último, tenemos los eventos en cascada, los cuales se vinculan cuando un desastre impacta un sitio y esto ocasiona otro fenómeno, por ejemplo, una inundación y la propagación de alguna enfermedad.

METODOLOGÍA

Con el fin de encontrar las estrategias de la población del periurbano que les permiten enfrentar la vulnerabilidad social, así como la presencia de eventos

hidrometeorológicos y la falta de infraestructura para el acceso al agua de uso humano, se siguieron tres etapas metodológicas. En la primera, siguiendo a Ruiz Rivera (2012), se analizaron variables cuantitativas sociodemográficas para construir un modelo de fácil interpretación y replicable, que tuvo como resultado el Índice de Vulnerabilidad Social (ivs). Para elaborar este apartado, se revisaron diversos estudios que evalúan la vulnerabilidad (IMTA, 2015; Navarro, Vallejo y Navarro, 2020; Bollin y Hidajat, 2006). Después de analizar sus ventajas y limitaciones, se eligió la metodología aplicada por IMTA 2015, que corresponde a la propuesta en el *Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático*. Esta metodología cuenta con similitud con las variables disponibles en nuestra comunidad, y comparte ideas centrales sobre las características sociales y económicas ante eventos de diversa índole que condicionan la respuesta, recuperación y adaptación de las y los individuos.

Las variables propuestas se ubican en seis temáticas principales: población, educación, empleo, vivienda, salud e infraestructura, la cuales se enlistan a continuación.¹¹

- Población: Población total, porcentaje de ocupantes por vivienda, porcentaje de población de habla indígena y porcentaje jefas de familia por manzana.
- Educación: Porcentaje de analfabetismo (15 años y más) y porcentaje del promedio de escolaridad.¹²
- Empleo: Porcentaje de población económicamente activa (PEA) y porcentaje de población dependiente.¹³

11. Se otorgaron cinco rangos siguiendo la metodología aplicada en el *Atlas de vulnerabilidad hídrica* (IMTA, 2015) y así se obtiene mayor diferencia entre los resultados.

12. Obtenida del grado máximo de estudios alcanzado de la población.

13. Obtenida restando a la población total, la población 0 a 14 años y 65 o más años.

- Vivienda: Porcentaje de viviendas que no dispone de agua entubada, porcentaje de viviendas sin drenaje y porcentaje de viviendas con piso de tierra. Si bien, en la actualidad, el acceso a internet o medios de comunicación (teléfono celular) son esenciales, en las metodologías no se menciona cómo incorporar las variables, por lo que se decidió trabajar con los datos disponibles.
- Salud: Porcentaje de población derechohabiente (IMSS, ISSSTE o servicio de salud público).
- Infraestructura: Porcentaje de cobertura de la calle y porcentaje de alumbrado público.

El índice tiene dos componentes: el temporal y las escalas espaciales. El temporal entiende que las variables utilizadas corresponden a un momento. La comunidad se encuentra en constante cambio, al pasar el tiempo y el impacto de los eventos, puede ir fortaleciendo o disminuyendo su capacidad de respuesta tanto a nivel individual o de asentamiento. Mientras en su componente escalar se utilizó información a nivel de manzana urbana del Censo de población y vivienda 2020 de INEGI. Respecto a la temática de infraestructura, la información de INEGI no contaba con datos, por ello se utilizó información de un censo comunitario donde colaboró el grupo de Ambientes Urbanos y Periurbanos del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, e integrantes del proyecto de “Seguridad hídrica en las periferias de ciudades en América Latina: aportes para el ordenamiento territorial en México y Colombia”, así como en los recorridos de campo durante el año 2022.

En la segunda etapa se hizo una verificación de la vulnerabilidad social identificada en el IVS a partir del conocimiento de las amenazas reconocidas por los habitantes en cada manzana (IVS + amenazas); fueron relevantes las relacionadas con el agua. Después de esta vulnerabilidad social verificada, se identificaron

las estrategias adaptativas concernientes con el agua a nivel asentamiento y calle, con ello se obtuvo la descripción más completa de la vulnerabilidad social vivida por los habitantes (ivs+ amenazas por manzana-estrategias por manzana), la cual fue expresada espacial y temporalmente. La información de las amenazas fue recabada en trabajo de campo a través de doce entrevistas con habitantes obtenidas durante los meses de mayo y octubre de 2022, donde se indagó sobre los eventos que han vivido y que los sitúan en peligro, así como las estrategias para atenderlos. Aunque la información obtenida incluye una diversidad de eventos y estrategias, en este trabajo solo se presentan aquellas relacionadas con el agua.

La tercera etapa metodológica consistió en el análisis de los datos. En este momento, fue relevante la descripción de las estrategias adaptativas para definir las acciones implementadas, los impactos sociales y físicos, así como los actores (su ubicación en las escalas). La información se recabó con entrevistas, mapeos y narrativas durante octubre de 2022.

ZONA DE ESTUDIO

El área de estudio conocida como Ampliación Leandro Valle se caracteriza por ser un asentamiento popular¹⁴ dentro del municipio de Morelia. Se encuentra en las cercanías del estadio Morelos, colinda con las colonias Leandro Valle al este, Tierra y Libertad al sureste, así como con algunos asentamientos populares sobre el cerro del Quinceo al norte, sur y oeste. Sus principales vías de acceso son la calle Jacaranda que se conecta con la calle C. Brigada Jalisciense al este, así como con el parque lineal sobre el oleoducto (Figura 2).

Su ubicación sobre una formación de pie de monte correspondiente al cerro del Quinceo, o tetillas del Quinceo, genera un terreno con pendientes considerables, a la vez que se combina con uso urbano, cubiertas agrícolas y de matorral.

14. Según Santillán (2013) se les denomina asentamiento irregular (que sustituiremos por “comunidad popular” para no estigmatizar) a los sitios establecidos bajo autoconstrucción e irregularidad en la tenencia del suelo.

Dentro de la Figura 2 podemos observar la ubicación del área de estudio respecto a la ciudad de Morelia, así como algunas de las características antes mencionadas y las colonias colindantes.

Según los datos de INEGI, el asentamiento cuenta con un total de 385 viviendas distribuidas en 16 manzanas y una población de 932 habitantes (INEGI, 2020).

RESULTADOS: ESTRATEGIAS DE LA POBLACIÓN PARA ENFRENTAR LA VULNERABILIDAD

Vulnerabilidad social: un acercamiento inicial con el ivs

La vulnerabilidad social a nivel manzana, revisada en el Índice de Vulnerabilidad Social (ivs) permitió identificar los sitios que son mayormente vulnerables según los indicadores cuantitativos de INEGI (todo esto se muestra en la Figura 3). Se reconoció que la vulnerabilidad revisada mediante el IVS se expresa en cuatro categorías: muy alta, alta, media y baja. La categoría “muy alta” se focaliza en la manzana 5; en ella se concentran los servicios del asentamiento (escuela primaria y algunos negocios), pero, contrariamente, tiene características poblacionales y escasas en los servicios de la vivienda (agua y drenaje) que la hacen altamente propensa a la vulnerabilidad. Cuenta con el grado más bajo de escolaridad 6.5 años (INEGI, 2020); el menor porcentaje de población económicamente activa 48.7% (INEGI, 2020), y el porcentaje más alto de población sin afiliación a alguna institución de salud 66.6 (INEGI, 2020). Las viviendas tienen el mayor porcentaje de población sin disponibilidad de agua, 53.8%, y drenaje, 23.0% (INEGI, 2020). Presenta algunas viviendas con materiales perecederos como cartón y madera. Su calle tiene cobertura de concreto autoconstruido, pero es la más carente en cuanto a los materiales de las viviendas.

Por otro lado, la categoría “alta” vulnerabilidad se ubica en seis manzanas (7, 10, 12, 13, 14 y 16) con un promedio de tres habitantes por vivienda. Tiene el segundo porcentaje más alto de jefatura femenina, 37.03% (INEGI, 2020), y población con alto grado de escolaridad, 7.8 años en promedio. La población económicamente

activa es de 48.1% (INEGI, 2020) respecto a la población dependiente, que en promedio es de 50.1% (INEGI, 2020). Respecto al drenaje, no se registran viviendas con el servicio, como en todo el asentamiento. Por último, sobre la materialidad en la vivienda, INEGI registra un promedio de 37.23% de viviendas con piso de tierra.

La categoría “media” se localiza en ocho manzanas (15, 11, 8, 6, 4, 3, 2 y 1) con características poblacionales y de vivienda parecidas a las de alta vulnerabilidad, pero se diferencian porque tienen menor porcentaje de jefatura femenina, 32.8% (INEGI, 2020); bajos porcentajes de población sin afiliación a servicios de salud, 9.8% (INEGI, 2020), y sus viviendas presentan mayores carencias en el acceso al agua y mayor disponibilidad de alumbrado público. Respecto a acceso a tecnologías y aparatos de comunicación, cuentan con el mayor promedio de aparatos por manzana: celulares con 16.75%, radios, 16.26%, automóvil, 6.2% y motocicletas, 1.5% (INEGI, 2020).

La clasificación “baja” corresponde a la manzana 9, ubicada en el límite poniente de la Ampliación Leandro Valle. Posee el segundo mayor promedio de ocupación por vivienda: 3.19 en promedio (INEGI, 2020), la población tiene bajo grado de escolaridad, 6.5 años (INEGI, 2020), alto porcentaje de población económicamente activa, 62.7%, y bajo porcentaje de población dependiente, 27.4% (INEGI, 2020). Se caracteriza por el mayor porcentaje de viviendas con piso de tierra, 93.7% (INEGI, 2020), lo que muestra que en esta manzana las características de vulnerabilidad de la calle y las viviendas no corresponde con las características poblacionales asociadas a la vulnerabilidad, especialmente media afiliación a servicios de salud, alto porcentaje de PEA y bajo porcentaje de población dependiente. Aquí se observa que el grado de escolaridad de la población no determinó su acceso de salud y empleo, como proponen otros autores (Avila García y Pérez Monroy, 2014; Beer, 2007, entre otros).

En general, el índice mostró que la vulnerabilidad social en el asentamiento se expresa con características poblacionales como alto número de ocupantes por vivienda, bajo grado de escolaridad, alto porcentaje de población sin afiliación a

servicios de salud, bajo porcentaje de población económicamente activa, junto a carencias en el acceso a servicios básicos (agua y drenaje) y alumbrado público. En específico, la carencia en el acceso al agua es generalizada en el asentamiento, sobre todo en las manzanas con IVS medio, alto y muy alto.

AMENAZAS EN EL ASENTAMIENTO

En Ampliación Leandro Valle, ha existido, a lo largo de la historia, la amenaza de desalojo debido al origen popular del asentamiento que carece de regularidad respecto a la propiedad de la tierra. Se caracteriza por ser completamente imprevisible, de gran impacto y que mantiene a la población en constante preocupación.

Los habitantes del asentamiento han sido susceptibles a enfrentar diversos impactos por eventos hidrometeorológicos, inseguridad, incendios y picaduras de insectos, los cuales fueron identificados en el censo comunitario (y se presentan en la Figura 4). Los más relevantes en el aprendizaje de los habitantes son los eventos hidrometeorológicos, la inseguridad y los incendios. Este trabajo se centrará únicamente en los eventos relacionados con el agua.

Los eventos hidrometeorológicos se vinculan con las problemáticas de corrientes de agua y lodo que han afectado principalmente las manzanas 3, 6, 11, 14, 15 y 16 (Figura 4). Esto dañó a las viviendas, en especial, aquellas de materiales poco resistentes (madera, cartón y plástico), sin dejar de lado el deterioro de las vialidades en general. Las zonas de mayor impacto corresponden a las calles Laurel y Pino (manzanas 14, 15 y 16), esto por las condiciones naturales (pendientes y corrientes de agua) de la zona, donde las calles han guiado el recorrido natural del agua.

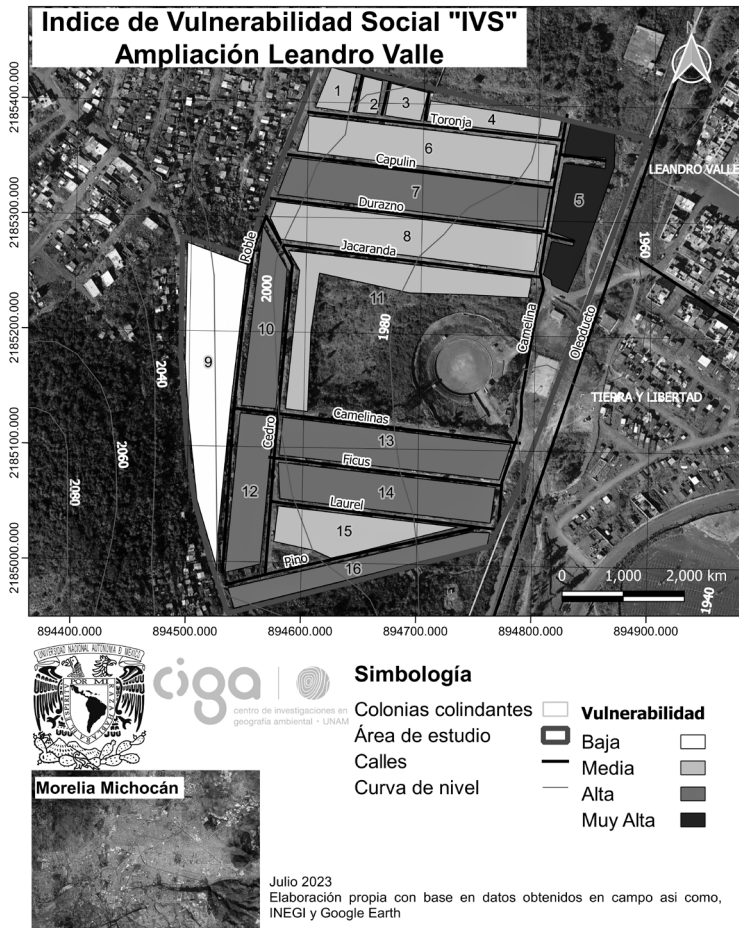
Como aprendizaje de estos sucesos, se observan cambios en los materiales de las viviendas. Las manzanas 7 y 9 (Figura 4) no registran eventos, y son las de mayor porcentaje de viviendas con piso de tierra (30.9% y 88.2%, respectivamente). Al contrario, las manzanas 3, 4 y 11, que presentan corrientes de agua, tienen menos viviendas con piso de tierra (0% y 19.4%) (INEGI, 2020).

Figura 2. Ubicación de Ampliación Leandro Valle



Elaboración propia, con base en información de INEGI, 2021 y Google Earth.

Figura 3. Índice de Vulnerabilidad Social (IVS)



Elaboración propia con base en los resultados del cálculo de IVS.

Figura 4. Eventos y amenazas hídricas en la Ampliación Leandro Valle



Elaboración propia a partir de información de campo y Google Earth.

En contraste, están las manzanas con el mayor porcentaje de piso diferente a tierra (concreto u algún otro material), y son la 4 (con 81.8%), 3 (con 66.7%), 8 (con 66.7%) y 14 (con 62.5%), en las que ha habido corriente de agua, y en la 14 se suma la pendiente pronunciada (INEGI, 2020).

La presencia de eventos hidrometeorológicos (tormentas, corrientes de agua o lodo y rachas de vientos) puede ser de manera aislada o intermitente. Estos eventos se consideran como estacionales; sin embargo, actúan en cascada (Pescaroli y Alexander, 2018). Por ejemplo, la tormenta genera fuertes rachas de viento capaces de desprender los techos, en especial si son de materiales precarios (cartón, plástico o láminas), así como de originar posibles fallas eléctricas y apagones (intensificadas por la precariedad de la infraestructura) que pueden aumentar la inseguridad (falta de alumbrado público). Durante su ocurrencia, los habitantes mantienen una vigilancia de sus bienes para no ser afectados de un robo o desalojo.

ESTRATEGIAS RELACIONADAS CON EL AGUA

En esta investigación se encontraron acciones que los habitantes usan para fortalecer su bienestar, y con las cuales sobreviven y se adaptan. Las estrategias denominadas de sobrevivencia corresponden a las acciones iniciales para mantenerse en el predio; acceder a los servicios; enfrentar eventos naturales (hidrometeorológicos) y sociales (como desalojos y rechazo constante de los gobiernos), así como adecuar el predio para consolidar la urbanización; mejorar los materiales de vivienda; acercar los servicios básicos (electricidad y agua); y formar la organización social, la comunicación y el apoyo mutuo. También se encuentran aquellas acciones que utilizan cuando ya han vivido en el sitio; son las de mantenimiento y construcción de infraestructura con la que los pobladores previenen, enfrentan, reducen y resisten ante la presencia de eventos, tanto naturales como sociales.

a) Acciones para sobrevivir en AMLV

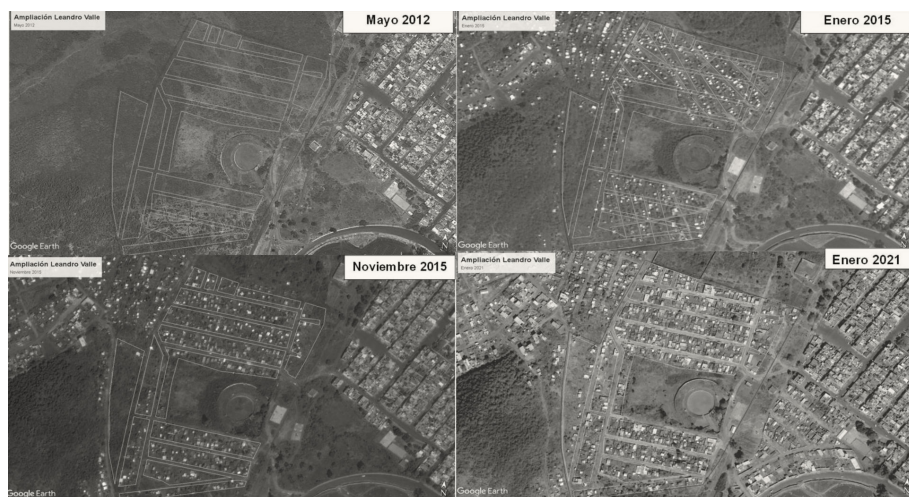
En 2015, se fundó la organización del asentamiento con el objetivo de mejorar las condiciones de la población. Los habitantes habían vivido por tres años en él sin una organización consolidada, resistiendo inclemencias del tiempo, desalojos y carencias de servicios, eventos ante los que se recuperaban y aprendían. Con la creación de la organización, hubo mayor involucramiento de los habitantes; generaron estrategias como reuniones semanales y trabajos comunitarios para acceder a electricidad y mejorar las calles. Ese fue el momento en que más se implementaron estrategias, familiares o en el asentamiento, que les permitieron resistir a eventos y a la carencia de servicios, especialmente los relacionados con el agua.

Las primeras grandes transformaciones del asentamiento iniciaron en enero de 2015 y continuaron hasta noviembre del mismo año. Estuvieron relacionadas con la bajante de agua y lodo, producto de eventos hidrometeorológicos y condiciones naturales, lo que generó la modificación del trazado de calles de la orientación nornoroeste / sursudeste a oeste-noroeste / estesudeste (Figura 5). Los habitantes reconocen que dicho cambio fue beneficioso porque les permitió resistir a varios eventos hidrometeorológicos

Este mismo año se experimentaron cambios en la materialidad de las viviendas. La Figura 5 muestra una serie de imágenes satelitales de diversas temporalidades, obtenidas mediante Google Earth. La imagen inferior izquierda corresponde a noviembre de 2015. En esta se aprecia la composición de viviendas más desarrolladas en comparación con enero del mismo año (imagen superior derecha de la Figura 5) y en las calles hay mayor consolidación.

Durante los años siguientes, comenzaron con estrategias de tandas¹⁵ (autoapoyos) que les permitieron adquirir materiales para sus viviendas, continuar con la mejora de calles a partir de aportaciones (semanales) por terrenos y hacer trabajos comunitarios para el tendido del concreto en las vialidades; esto facilitó el acceso vehicular a las diferentes zonas del asentamiento, como el acceso a las pipas con agua para el uso humano.

Figura 5. Comparativa de imágenes satelitales Ampliación Leandro Valle



Elaboración propia con base en imágenes de Google Earth Pro.

Así, se mostró que las acciones de adaptación eran continuas al inicio del asentamiento, antes y durante los eventos —principalmente los que causaban mayor daño a su patrimonio—. Después, la comunidad trabajó en acciones que mejoraran las condiciones en la vivienda, como el acceso al agua de uso humano, lo que redujo la vulnerabilidad inicial.

Una estrategia empleada recientemente —que se ha vuelto fundamental— es la comunicación por medios electrónicos, especialmente por grupos de WhatsApp. Por este medio se comunican cuando existe una amenaza (por ejemplo, afectaciones por tormenta, incendio, desalojo, presencia de ladrones,

15. Se trata de un grupo de personas que proporciona una cantidad de dinero por semana, quincena o mes. El total de dinero recabado se entrega a alguien designado por una lista con números y fecha de entrega; así cada participante recibe el dinero que le corresponde según un tiempo determinado (W Radio, 2017).

entre otras). En concreto, el grupo funciona como medio de comunicación ante amenazas; es informativo, organizativo, además de bolsa de trabajo.

b) Estrategias adaptativas relacionadas con el agua

Actualmente, en el AMLV existen estrategias centradas en la prevención y control de eventos hidrometeorológicos, junto con situaciones de inseguridad, incendios, picaduras de insectos y animales venenosos.

El punto fundamental es conocer y comprender las acciones que llevan a la adaptación en la comunidad. Estas acciones se reconocen a nivel vivienda o calle, son aplicadas de forma autónoma, y resultado de un aprendizaje implícito, colaborativo y experiencial. Estos aprendizajes se relacionan con los eventos enfrentados con anterioridad, ya sea en su persona, observación u información de otros individuos.

Las estrategias adaptativas pueden clasificarse por temática de amenazas, pero, para fines de este trabajo, solo se presentarán los eventos relacionados con el agua, como son las tormentas muy fuertes, corrientes de agua y lodo, y rachas de viento.

Se reconoce que las estrategias se conforman por diferentes acciones, las cuales tienen aplicación a diferente escala. Para el caso de AMLV se encontró que el mayor impacto es a escala vivienda.

En la Figura 6, se aprecian los resultados de las entrevistas, y las acciones que se ejecutaron en viviendas o calles para prevenir o resistir el impacto de eventos hidrometeorológicos. Se aplicaron principalmente a nivel vivienda, pues es la escala de mayor precisión de análisis. Algunas acciones se emplean para diferentes amenazas, como lo son limpieza de áreas comunes, respuestas ante las amenazas de inseguridad, incendios, sucesos hidrometeorológicos, animales venenosos; redes de comunicación (que también se presenta como acción para todas las amenazas), y cambios de materialidad en la vivienda (esta última como consecuencia de incendios o eventos hidrometeorológicos).

Los sucesos hidrometeorológicos han sido relevantes en AMLV. Después de la inseguridad, son una constante dentro de la comunidad, según los participantes. La diferencia se encuentra en la temporalidad; al ser un evento climático que acaece entre mayo y octubre, se valora como una amenaza más controlable.

Las acciones de esta estrategia son tres. La primera corresponde a zanjas o canaletas (limpieza, colocación y mantenimiento) construidas con el fin de encausar las corrientes. Son edificadas por los habitantes de las viviendas y, en algunas ocasiones, reciben ayuda de los vecinos de la calle y la asociación. Según comentan, muchos vecinos no practican estos mantenimientos, lo que los hace más propensos a sufrir daños por los eventos hidrometeorológicos. Otra estrategia corresponde a la colocación de concreto; se organiza a nivel calle, y se aporta para la compra e instalación del material. La tercera acción es la mejora en la materialidad de vivienda para evitar las filtraciones que ocasionen pérdidas materiales, responde a una escala familiar o de vivienda.

Figura 6. Estrategias y acciones de adaptación para reducir la vulnerabilidad

Estrategia	Objetivo	Acción	Temporalidad	Impacto	Escala de aplicación		
					Asentamiento	Calle	Vivienda
Reducción de riesgos hidrometeorológicos extremos	Prevenir y enfrentar posibles afectaciones por corrientes de agua o lodo	Limpieza de zanjas	Antes, durante y después del evento	Físico y Social	X	X	X
		Cambio de materialidad					
		Creación y mantenimiento de zanjas sobre las calles			X		X
		Limpieza de áreas comunes			X	X	X
		Colocación de concreto sobre la vialidad				X	X

Elaboración propia con base en información de campo.

RECTIFICACIÓN DE IVS

Una vez conocidos los eventos y amenazas en la AMLV, y las estrategias y acciones de adaptación para prevenir, reducir o enfrentar los impactos, se observa que estas influyen en la vulnerabilidad social, medida con el IVS, y usando la información de organización, zanjas, eventos y amenazas reconocidas en los apartados anteriores.

Los cambios en el ivs fueron principalmente en las manzanas 1, 2, 3 y 4, que tenían una clasificación inicial “media” que cambió a “baja”. Esto muestra la importancia de una organización vecinal fuerte y la construcción de zanjas. El cambio se refleja en el mantenimiento de estas mediante trabajos comunitarios y un sentido de empatía entre vecinos.

En la manzana 7, el ivs modificó su clasificación de “alta” a “baja”. Para este caso, se encontró que las y los participantes no señalaron eventos o amenazas. Además, se caracteriza por tener una mayor organización, zanjas, alumbrado y cobertura de concreto sobre la vialidad (Figura 8).

Las manzanas 10, 12 y 13 pasaron de una categoría “alta” a “media”, un cambio relacionado con la organización social; en el caso específico de la 10 y 12, por la cobertura de la vialidad sobre la calle Roble (Figura 7).

Otro grupo de manzanas aumentaron su ivs, como la 9, que pasó de “bajo” a “media”, porque no cuenta con una organización vecinal activa ni estrategias como cobertura de vialidad o zanjas, y según los participantes sufre de inseguridad constante.

También se ubican las manzanas 11 y 15. La manzana 15 cuenta con una organización media, según la opinión de los vecinos, aunque es una de las manzanas con mayor número de eventos o amenazas, que van desde corrientes de agua y lodo, inseguridad y pendientes pronunciadas. Respecto a las estrategias, la manzana carece de zanjas y cobertura sobre las vialidades. Además, tiene poco o nulo alumbrado público. Ahora bien, la manzana 11 es un caso especial. La calle Jacaranda es la mejor equipada y eficiente del asentamiento; está construida con concreto, zanjas y alumbrado público. Sin embargo, a su vez mantiene la amenaza de corrientes de agua, lo que origina que sus habitantes se encuentren en constante mantenimiento de sus zanjas y vialidad. Según los participantes de esta calle, es la mejor organizada entre vecinos. Un caso contrario es la parte de la calle Cedro de la manzana 11, pues se caracteriza por menor participación y precariedad en la infraestructura. De esta forma, podemos decir que la calle Cedro influye en la categoría de vulnerabilidad de la manzana 11, la cual se

enfrenta a tres amenazas: corrientes de agua y lodo, inseguridad e incendios, y la infraestructura es insuficiente para disminuir su precariedad.

Por otra parte, la manzana 6 pasó de ser “media” a “alta”. Al igual que las anteriores, muestra una fuerte organización y cuenta con zanjas. Esta manzana es afectada continuamente por corrientes de agua y lodo que se originan debido al drenaje pluvial de la universidad colindante.¹⁶ Otro punto es que la manzana sufrió un incendio relevante en 2019, lo cual también influye en su nivel de vulnerabilidad. Posee una de las organizaciones vecinales más consolidadas, en específico sobre la calle Toronja. Tiene algunas debilidades que mantienen su vulnerabilidad.

Por último, las manzanas que no sufrieron cambios son la 8, 14 y 5. La 8 es reconocida como la de mejor organización vecinal, mientras que las 14 y 5 son reconocidas por su poca organización, constantes amenazas y precariedad.

CONCLUSIÓN

En este trabajo se analizaron las estrategias relacionadas con el agua que los habitantes del periurbano efectúan de para enfrentar la vulnerabilidad social ante eventos hidrometeorológicos y la falta de infraestructura para el acceso al agua. Se determinaron dos hallazgos en este documento. El primero está centrado en comprender que las estrategias implementadas por los habitantes de AMLV, un espacio periurbano de ciudad intermedia mexicana, tienen dos fines: sobrevivir y adaptarse. Ambos mejoran la vulnerabilidad inicial y les permiten enfrentar los eventos que arriesgan su vida y patrimonio. Pero las estrategias para sobrevivir consisten en procesos abruptos, como el cambio de sentido de las vialidades y la autoconstrucción de estas, escasa en estos espacios (no reconocidos por los gobiernos), aunque esencial para su sobrevivencia. Por otra parte, las estrategias adaptativas se aplican cuando los habitantes ya han vivido en el sitio y responden a uno o varios eventos; con ellas los habitantes previenen, enfrentan, reducen y resisten a las amenazas.

16. Universidad Virtual del Estado de Michoacán, Univim.

Figura 8. Transformaciones para la adaptación en el territorio



Elaboración propia a partir de datos de campo y Google Earth.

El segundo hallazgo de este trabajo es el acercamiento metodológico, contrario a lo planteado en la literatura sobre vulnerabilidad, se aplica un enfoque multiamenazas que reconoce la posibilidad de uno o varios eventos, simultáneos y con impactos desiguales (Beer, 2007; Pescaroli y Alexander, 2018; Patrick, Yang, Richter y Coudert, 2021). La propuesta metodológica retoma métodos cuantitativos (siguiendo a Ruiz Rivera, 2012) y cualitativos que permitieron revisar las bases de datos oficiales y autogestionadas por la comunidad. Además, analizaron diferentes variables y reconocieron la importancia del conocimiento social y el aprendizaje en la vulnerabilidad y adaptación, acercándose a la complejidad propuesta por Pescaroli y Alexander (2018). La diversidad de fuentes de información utilizadas permitió verificar el IVS, donde los cambios se relacionan con amenazas, organización, infraestructura y estrategias.

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio es parte del proyecto Segregación socioespacial en los territorios periurbanos en ciudades medias DGAPA-PAPIIT (IA300322). Los autores también agradecen a las personas habitantes del asentamiento Ampliación Leandro Valle que colaboraron durante la recolección de la información de campo en entrevistas y mapeos participativos, así como al grupo de Ambientes Urbanos y Periurbanos del CIGA-UNAM que colaboró de manera indirecta en el estudio y elaboración de este documento.

BIBLIOGRAFÍA

- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. ELSEVIER. 10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006.
- Allen, A. (mayo de 2003). La interfase periurbana como escenario de cambio y acción hacia la sustentabilidad del desarrollo. *Cuadernos del Cendes*, 53(53). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-25082003000200002&lng=es&tlng=es.
- Allen, A., Dávila, J. y Hofmann, P. (2006). Governance of Water and Sanitation Services for the Peri-urban Poor. The Development Planning Unit, University College London. <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/development/case-studies/2011/nov/governance-water-and-sanitation-services-peri-urban-poor>.

- Ávila García, P. y Pérez Monroy, A. (2014). Pobreza urbana y vulnerabilidad en la ciudad de Morelia. En A. Vieyra y A. Larrazábal (coords.), *Urbanización, sociedad y ambiente* (pp. 223-260). Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental.
- Beer, T. (2007). Ben Wisner, Piers Blaikie, Terry Cannon and Ian Davis Routledge: At Risk 2nd edition (2005), 471 pp. Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters London and New York, £ 23.99. Nat Hazards, 40, 495-497.
- Bocco, G. (2019). Vulnerabilidad, adaptación y resiliencia sociales frente al riesgo ambiental. Teorías subyacentes. *Investigaciones Geográficas*, 100, 1-16.
- Bollin, C. y Hidajat, R. (2006). Community-based risk index: Pilot implementation in Indonesia. En J. Birkmann (ed.), *Measuring Vulnerability to Natural Hazard* (pp. 271-289). University Press.
- Comisión Nacional del Agua. (2020). DOF. Programa Especial Derivado Del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5609188&fecha=30/12/2020.
- Consejo Nacional de Población (2015). Gobierno de México. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015. <http://congresomich.gob.mx/file/CÓDIGO-DE-DESARROLLO-URBANO-REF-29-DIC-2017.pdf>.
- Cueto, R. M., Seminario, E. y Balbuena, A. (2015). Significados de la organización y participación comunitaria en comunidades vulnerables de Lima Metropolitana. *Revista de Psicología*, 57-86.
- Doga, D., Zulaica, M. L. y Vázquez, P. (2015). Evaluación de la vulnerabilidad socio-ambiental del periurbano de Mar del Plata. *Estudios socioterritoriales*, 45 - 59.
- Grey D. y Sadoff C. W. (2007). ¿Sink or swim? Water security for growth and development. *Water Policy*, 9(6), 545-571.
- Hernández Puig, S. (25 de mayo de 2016). El Periurbano, un espacio estratégico de oportunidad. *Geocrítica*, XXI (1.160), 1-21. <http://www.ub.es/geocrit/b3w-1160.pdf>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>.
- . (2021). Marco geoestadístico. <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas>.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2015). *Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático*.
- Jafar Hejazi, S., Sharifi, A. y Arvin, M. (2022). Assessment of social vulnerability in areas exposed to multiple hazards: A case study of the Khuzestan Province, Iran. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103127>
- Jordán, R., Riffo, L. y Prado, A. (2017). *Desarrollo sostenible, urbanización y desigualdad en América Latina y el Caribe. Dinámicas y desafíos para el cambio estructural*. Naciones Unidas. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/42141/S1700701_es.pdf.

- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (s. f.). Amenaza, vulnerabilidad y riesgo. <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/amenaza-vulnerabilidad-y-riesgo/>.
- Navarro, D., Vallejo, I. y Navarro, M. (2020). Análisis de la vulnerabilidad social a los riesgos naturales mediante técnicas estadísticas multivariantes. *Investigaciones Geográficas*, 74, 29-49.
- Patrick Bixler, R., Yang, E., Richter, S. y Coudert, M. (2021). Boundary crossing for urban community resilience: A social vulnerability and multi-hazard approach in Austin, Texas, USA. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 66. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102613>.
- Perona, N., Crucella, C., Rocchi, G. y Robin, S. (2001). Vulnerabilidad y exclusión social. Una propuesta metodológica para el estudio de las condiciones de vida de los hogares. Primer Congreso Internacional: Políticas Sociales para un nuevo siglo. Chile.
- Pescaroli, G., y Alexander, D. (2018). Understanding Compound, Interconnected, Interacting, and Cascading Risks: A Holistic Framework. *Perspective*, 38(11).
- Pizarro, R. (2001). *La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Rivas Sanz, J. L. (2011). Estrategias del habitar. Sobre la adaptación del espacio Urbano. *Catalogo Español de Buenas Prácticas*, 39-45.
- Ruiz Rivera, N. (2012). La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque normativo. *Investigaciones Geográficas* (77), 63-74.
- Santillán, M. (8 de julio de 2013). Asentamientos irregulares deterioran el ambiente CienciaUNAM. https://ciencia.unam.mx/leer/233/Asentamientos_irregulares_deterioran_el_ambiente.
- Soares, D. (2017). *Agua y saneamiento en zonas periurbanas: manual de planeación participativa con enfoque de género*. IMTA.
- Stevens, G. (2012). La vulnerabilidad hídrica en la ciudad de San Luis Potosí. *Revista El Colegio de San Luis* 11(4), 130-159. <https://colsan.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1013/426/1/La%20vulnerabilidad%20h%C3%ADdrica%20en%20la%20ciudad%20de%20San%20Luis%20Potos%C3%AD%20Un%20an%C3%A1lisis%20espacial.pdf>
- United Cities and Local Governments. (2016). Co-Creando el Futuro Urbano. *La Agenda de las Metrópolis, las Ciudades Intermedias y los Territorios. GOLD IV*. https://www.uclg.org/sites/default/files/gold_iv_resumen_ejecutivo.pdf.
- WRadio. (9 de octubre de 2017). ¿Qué es una tanda? https://wradio.com.mx/radio/2017/10/09/economia/1507556141_198730.html.

Acceso al agua potable en Ocotepc, Cuernavaca (Morelos, México)

Concepción Alvarado Rosas, Marco Antonio Calleja-Martínez y
Marco Antonio Calleja-Montiel

RESUMEN:

América Latina está sometida a cambios constantes a causa de los procesos de transformación que trae consigo la extensión de los bordes urbanos. La flexibilidad en estos bordes se considera como el periurbano, donde la población tiene la posibilidad de poseer una vivienda y localizarse cerca de su lugar de trabajo o estudio, como sucede en Ocotepc, Morelos. Por el origen indígena del poblado, parte del agua es gestionada por la comunidad a partir de usos y costumbres y por el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Cuernavaca. En este trabajo, se valora el abastecimiento del agua potable, sus implicaciones en los habitantes de Ocotepc y el fuerte arraigo en usos y costumbres, 2021-2023, así como las particularidades encontradas tras el análisis de la calidad del agua, a partir de la toma de muestras. Esto permitió identificar algunos de los desafíos actuales, como son el tratar de que funcionen los dos sistemas de gestión del agua potable: a) usos y costumbres; b) y el de las Instituciones del Estado. Estos sistemas no funcionan para todos los residentes del poblado dado que la distribución del agua es de manera diferencial entre los que son habitantes originarios y avecindados en Ocotepc.

PALABRAS CLAVE:

Periurbano; usos del agua; usos y costumbres; calidad del agua.

INTRODUCCIÓN

Antes de iniciar con el periurbano, no se puede pasar por alto la evolución del crecimiento urbano. Este proceso ha tenido diferentes momentos históricos, es decir, cambió de ser un conjunto de personas unidas por un mismo interés a una aglomeración poblacional trascendente. La complejidad de las actividades productivas, la concentración de los habitantes, los usos de suelo y estilos de vida impulsaron una expulsión hacia el exterior de la ciudad. De tal forma, los habitantes se asentaron en los bordes de ella, lo que dio como resultado asentamientos con características completamente desemejantes a las urbanas y rurales. Como lo menciona Bazant (2015), al ser una ciudad con alta densidad, una alternativa para la población que no encuentra una opción de alojamiento o de vivienda es migrar hacia lugares cercanos al centro neurálgico de la actividad económica de la ciudad o a territorios periféricos, suburbanos o periurbanos.

Con el traslado de personas y de ciertas actividades económicas, se genera una expansión urbana centrífuga. Dicho de otro modo, se desborda hacia zonas de conservación ecológica o tierras de cultivo temporal. Según Zárate (1989), son áreas o franjas localizadas en el perímetro de los núcleos urbanos, de morfología imprecisa y mutante. Son territorios con fuerte actividad de construcción de vivienda y sin cohesión, y con carencias en la dotación de infraestructura y equipamiento. Ahora, esta franja no es solamente geográfica o física, sino que va más allá al trastocar la configuración social, económica y cultural de la que emerge una resignificación de los usos de suelo.

GonzálezArellano *et al.* (2021) y Entrena, (2005) mencionan que en estos territorios se localiza el periurbano contiguo a la aglomeración urbana y es altamente heterogénea por la mixtura en los usos de suelo. Conviven actividades urbanas y rurales en un mismo territorio con espacios construidos de vivienda en compañía de áreas cultivadas o zonas de vegetación endémica o natural, así

como pequeñas porciones dedicadas posiblemente a uso de suelo industrial y de servicios. Con base en lo anterior, emergen nuevos actores¹⁷ en la gestión de la realidad que atañe a sus habitantes.

González Arellano *et al.* (2021) definen el periurbano como espacios contiguos a las aglomeraciones urbanas que sirven de interfaz entre lo urbano y lo rural. Es donde se mezclan los usos de suelo de la ciudad y del campo, este último con zonas de vegetación natural, así como con actividades agropecuarias y forestales. Por su parte, Baigorri (1995) y Entrena (2005) tienen algunos matices en el concepto del periurbano; ellos mencionan que ya no es exclusivamente concerniente a las ciudades y lo rural continúa con algunos vestigios situados al margen del progreso, es decir, ahora los usos de suelo del periurbano está vinculado a la ciudad.

Se han presentado algunas posibles acepciones de periurbanización. Para ello, se examinará de manera somera su procedencia. Existe una posible anuencia entre varios autores (Zárate, 1989; Mertins, 1995; Buzai, 2003; Hernández *et al.*, 2009) acerca de que el término periurbano proviene del ámbito anglosajón, por allá de la década de 1940. Desde la visión eurocéntrica, es la longitud que existe entre dos puntos que pueden ser la residencia (origen) y el trabajo (destino). Por su parte, en la visión norteamericana —y a partir de la Segunda Guerra Mundial—, se denomina *commuting*, y, en esencia, alude al traslado de la población de medianos y altos niveles socioeconómicos hacia las afueras de la ciudad, donde hay territorios con mayores y extensos terrenos en los que las nuevas y jóvenes familias pueden poseer residencias a mejores costos. En relación con esta expresión territorial sobre “las afueras de la ciudad” o “en el borde de ellas”, la Escuela de Chicago aportó modelos (Carter, 1974; Zárate, 1989 y Mertins, 1995) sobre la estructura interna de la ciudad a partir de 1945. Destacan que los espacios más fértiles para las nuevas y ascendentes clases sociales norteamericanas son precisamente los suburbios.

17. En el caso particular del poblado de Ocotepc, “La Ronda” es una organización social elegida por sus residentes.

En Latinoamérica el periurbano está localizado en el borde de las grandes urbanizaciones debido a su crecimiento extensivo, lo que induce el acrecentamiento de sus fronteras físicas para satisfacer la demanda de vivienda y, de manera desafortunada, de otras funciones urbanas. Cada vez se hace evidente el uso del suelo de vivienda disímboles desde el punto de vista tipológico. De manera paulatina, por la presión inmobiliaria, la vocación agropecuaria y forestal va en descenso; este uso primario del suelo cede su territorio para dar paso a la vivienda, que puede ir desde precaria hasta residencial de alta gama. Como lo sostienen Ávila (2001) Capron y Esquivel (2015), existen barrios de población acomodada que colindan con zonas marginales.

Otra manera de ver el periurbano es lo que sostienen algunos autores (como De Mattos, 1999 y Ávila, 2005), quienes detallan que se trata de un espacio del que se desea extraer el máximo provecho del suelo para fines urbanos, y en el que participan diversos factores, como la especulación en la venta de terrenos por parte de promotores inmobiliarios y la desregulación urbana. Se trata de una zona de contacto entre lo rural y urbano que posee una naturaleza conflictiva, la cual emerge desde las tradicionales incompatibilidades en las actividades practicadas en ambos contextos (Ávila, 2005).

Se ha mencionado de manera iterativa cómo se caracteriza el periurbano en diferentes contextos. Ahora, el estudio se enfocará en una fracción del periurbano de la ciudad de Cuernavaca, el poblado de Ocotepec, que se localiza al norte de la ciudad capital, es decir, en el borde de ella. En las siguientes páginas se examinará el acceso al agua potable.

El trabajo está dividido en dos bloques. El primero se refiere al poblado de Ocotepec y su infraestructura hídrica, y el segundo, al trabajo de campo y el muestreo dirigido que se practicó en algunas viviendas del pueblo. En el primer bloque, se encuentra una pequeña sección donde se evidencia el derecho de acceso al agua potable que tienen los seres humanos, particularmente, en México. En una segunda sección, se detalla el marco de interpretación que atiende la realidad estudiada, es decir, el periurbano de la ciudad capital del

Estado de Morelos, Cuernavaca. La siguiente parte se enfoca en la localización de la red de servicio de agua potable e infraestructura hídrica en Ocotepec, y después se exponen los usos y costumbres del poblado. El segundo bloque inicia con la encuesta, seguida por sus resultados, donde se valora el almacenaje del agua potable en las viviendas, los tipos de uso que los habitantes les dan y la cantidad de ocupantes por domicilio. Después, se analizan las muestras de agua potable y se interpretan los datos; finalmente, se dan algunas conclusiones sobre la problemática encontrada en el pueblo de Ocotepec, Cuernavaca.

No se puede pasar por alto que las secciones mencionadas en esta investigación permanecen vinculadas para poder valorar el abastecimiento del agua potable y, sobre todo, sus implicaciones en los habitantes del pueblo de Ocotepec.

ACCESO AL AGUA POTABLE

Dentro del marco internacional que enfrenta el acceso al agua potable, es significativo acotar que la Asamblea General de las Naciones Unidas determinó en julio de 2010 que el acceso al agua y su saneamiento son un derecho humano, y no solo ello, sino que también sirve para el desenvolvimiento de todos los demás derechos humanos. Además, debe ser suficiente, salubre, aceptable y asequible. La oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas propone ciertas condiciones para que el agua llegue a los seres humanos: debe cumplir suficiencia para lavar, cocinar, limpiar la casa, beber y tener una correcta higiene personal; debe ser saludable, lo que implica estar libre de sustancias químicas y peligros radiológicos; debe ser aceptable para el consumo —su olor, color y sabor deben ser adecuados tanto para el uso personal como para el doméstico—; debe ser físicamente accesible, lo que implica que el agua se localice hasta un kilómetro del hogar y que no se tarde alguien más de treinta minutos en recogerla y, por último, debe ser asequible, es decir, que su costo sea alcanzado por todos (ACNUR, 2023). En suma, estos conceptos permiten que el líquido sea un recurso de buena calidad y para todos los seres humanos.

Cinco años después a lo determinado por la Asamblea General de las Naciones, México participó en la cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, efectuada en la ciudad de Nueva York. En esta cumbre se aprobó la Agenda 2030, un plan de desarrollo que cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (CEPAL, 2018). Un año antes, México fue impulsor del llamado Panel de Alto Nivel del Agua, oficialmente lanzado en abril de 2016, con una copresidencia de México y las Islas Mauricio, que duró dos años, hasta inicios del 2018; y culminó en un reporte que propuso una agenda en tres niveles:

1. Bases sólidas para la acción
2. Integración de las agendas locales, nacionales e internacionales
3. Creación de alianzas, así como cooperación internacional

Con base en lo anterior, este panel tuvo como principal objetivo llevar a cabo aquellas metas estipuladas en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (Semarnat, 2018).

A escala nacional, México establece en su marco legal, acotado por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. Es decir, el Estado garantiza este derecho mediante las leyes y participación de las entidades federativas y municipios, y ciudadanía (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2012).

Para garantizar el derecho al agua existen los artículos 4, 27 y 115. El artículo 4, párrafo 6, reconoce el derecho humano al agua:

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de

la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2012).

Vale la pena señalar que el artículo 4 es muy importante para Ocotepc dado que la comunidad es uno de los actores cruciales en la repartición y gestión del agua potable entre los vecinos, además del operador, el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Cuernavaca (SAPAC).

Del mismo modo, el artículo 27 se refiere a “La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2012).

Finalmente, en el artículo 115, fracción III, inciso a, se establece la facultad de los municipios para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento: “Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2012).

Las normas sobre el uso, distribución y calidad del agua son varias y tienen la finalidad de ser regulaciones técnicas expedidas por dependencias competentes con el fin de establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos constituyan un riesgo para la salud o seguridad de las personas. Son expedidas por el Diario Oficial de la Federación y son de observancia obligatoria; entran en vigor al día siguiente de su publicación y, a partir de esa fecha, deben ser revisadas cada cinco años. En forma particular, las que se enfocan al agua potable son: NOM-127-SSA1-1994, NOM 012-SSA1-1993, NOM-230-SSA1-2002 (Secretaría de Salud, 1993, 1994 y 2002). Todas estas normas son importantes; sin embargo, la primera se retoma para comparar los datos recabados en el trabajo de campo en el interior de los hogares del poblado de Ocotepc el 25 de noviembre de 2022.

A escala estatal y municipal, el organismo encargado de regular estos procesos es la Comisión Estatal de Agua (Ceagua) cuya misión es cuidar el agua para impulsar el desarrollo y bienestar de los morelenses con el objetivo de ser una institución de capacidad técnica reconocida, sensible a las necesidades de la población y líder en la modernización de políticas públicas en materia de agua (Ceagua, 2023). Del mismo modo, cuenta con el Programa Hídrico del Estado de Morelos para el periodo 2019-2024, elaborado con base en la planeación democrática de desarrollo estatal, integrándose al Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2019-2024. Su misión es establecer políticas públicas dentro de un marco de sustentabilidad, donde mejoren la calidad y cantidad de los servicios hídricos y garantizar la seguridad hídrica (Ceagua, 2019).

En la ciudad capital, el SAPAC es el operador y gestor del agua potable que llega a las viviendas y posee diversos pozos distribuidos en la demarcación político-administrativa, de los cuales destaca “El túnel” por los metros cúbicos extraídos por segundo.

EL CASO DE OCOTEPEC, UN PUEBLO PERIURBANO DE LA PERIFERIA DE CUERNAVACA

El poblado de Ocotepc forma parte del área urbana del municipio de Cuernavaca Morelos; se ubica al extremo norte de la ciudad, y su crecimiento está condicionado por la presencia del área natural protegida conocida como Corredor Biológico Chichinautzin, cuyo reconocimiento a partir de 1988 ha fungido como una contención a la presión urbana que recibe el poblado (Diario Oficial de la Federación, 1988). Esta situación ha llevado en las últimas décadas a la densificación acelerada de su superficie, y ha generado con ello un aumento continuo en la demanda de servicios básicos, en la que se reconoce la provisión de agua potable como uno de sus principales problemas en la actualidad debido a la sobreexplotación de los acuíferos (ver Figura 1).

Para contextualizar el entorno del poblado, objeto de esta investigación, es relevante mencionar que Cuernavaca exhibe una crisis en los servicios públicos

y ocupa el décimo lugar con mayor carencia en agua, pavimentación, alumbrado y alcantarillado en los últimos años, lo que afecta la calidad de vida de las más de 350 000 personas que habitan la ciudad capital (Cossio, 2023 y Morelos Rinde Cuentas, 2016). El acceso al agua potable y saneamiento debería llevarse a cabo sin ningún problema; no obstante, la fuerte deuda que posee el SAPAC con la Comisión Federal de electricidad (CFE) ha impedido, entre otros procesos, este derecho, dado que hasta el 31 de enero de 2023 la deuda ascendía a nueve millones de pesos (523, 449 dólares americanos) (Ramos y Romero, 1993).

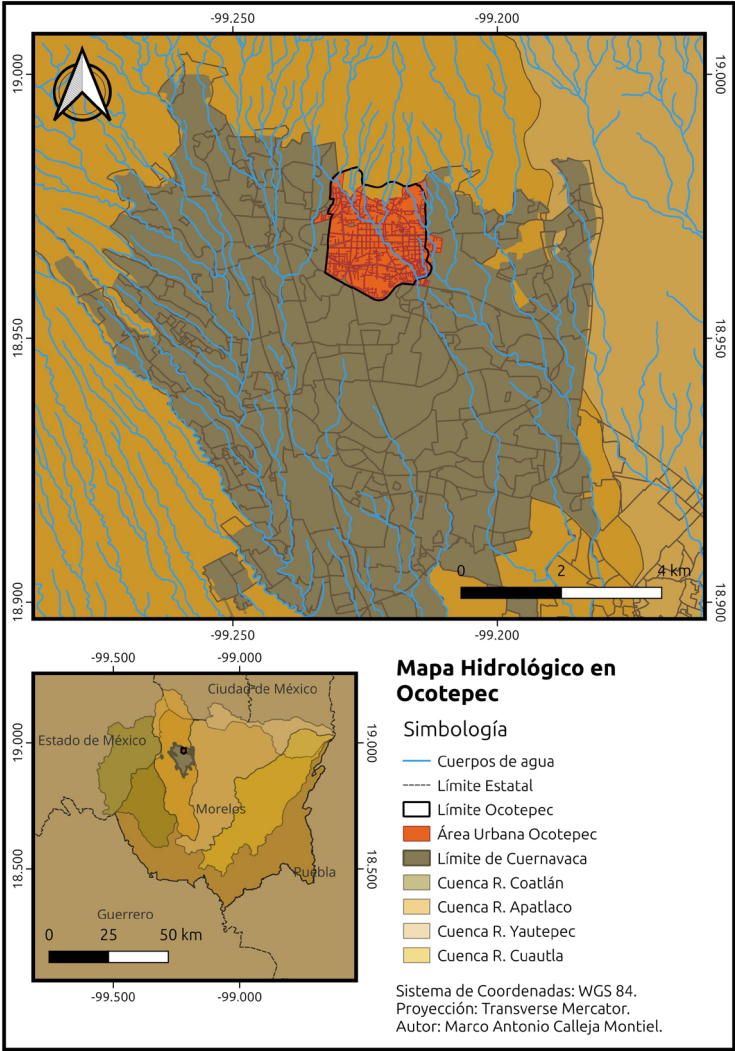
En Ocoatepec, el abastecimiento de agua potable a los hogares está a cargo, como ya se ha mencionado, a través del organismo municipal SAPAC; sin embargo, el suministro no es constante; se efectúa en tandeo.¹⁸ Por esta razón, los usuarios tienen dos opciones:

1. Suministro a través de pipas de agua de SAPAC
2. Por medio del tandeo

Cualesquiera que sean las alternativas, los usuarios se ven obligados a acumular el agua en distintos lugares, como cisternas, tinacos o cualquier otro depósito de agua. Desafortunadamente, estos almacenajes no poseen el manejo adecuado para mantener el agua potable en buen estado para el consumo doméstico. Según Morelos Rinde Cuentas (2016), la ciudad capital cuenta con 56% de la población con cisterna y 87% con tinaco, es decir, algunos predios cumplen ambas prácticas de acopio. Los habitantes de bajos recursos son los que carecen de medios en el aprovisionamiento adecuado del agua, lo que conduce a tener mayores riesgos de contraer enfermedades e infecciones gastrointestinales.

18. El tandeo (por turno o alternativo) de agua se refiere a que el suministro en los hogares o predios no es constante los siete días de la semana y las 24 horas del día, es decir, existe un horario a lo largo de la semana.

Figura 1. Mapa hidrológico en Ocotepéc, Morelos



A estos problemas identificados por el equipo de trabajo en los domicilios de los usuarios del poblado, se suman varias dificultades relacionadas con la seguridad hídrica:

1. Falta de inversión en infraestructura
2. Ausencia de mantenimiento en el sistema de bombeo y distribución
3. Deudas con la CFE, la Conagua, el Instituto de Crédito y proveedores privados
4. Escasa cultura del agua
5. Tandeo limitado a los hogares
6. Contaminación con hidrocarburos

Las irregularidades que afectan al SAPAC y directamente a los usuarios del poblado de Ocoatepec han suscitado suspicacia entre los habitantes y sobre todo desconfianza hacia el operador de agua potable. Se han documentado antecedentes de contaminación por hidrocarburos (Totonatzin, 2018) y robo de agua por parte de centros comerciales (Hassan, 2022), entre otros. Estos problemas están estrechamente relacionados al contexto sociopolítico del pueblo, pues es una comunidad regida por usos y costumbres que se encuentra dentro de la zona periurbana del área metropolitana de Cuernavaca.

Los pueblos y comunidades indígenas en México tienen desde tiempos prehispánicos gobiernos internos o autogobiernos amoldados a sus propias tradiciones y formas de autoridad, conocidos como usos y costumbres (Armenta, 2006).

El estado Federal Mexicano reconoce que su soberanía reside en el pueblo, el cual tiene el derecho a alterar o modificar su forma de gobierno, ya que todo poder público dimana de este y se instituye para su beneficio. Por este principio establecido en el artículo 39 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es que se ha propiciado, en materia de derechos indígenas, que existan regulaciones diferenciadas que atiendan el derecho de participación política de los pueblos indígenas (Armenta, 2006).

El término “usos y costumbres” se fundamentó en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo de 1989 en México, pero fue hasta 1995 que se difundió su significado gracias a una reforma del Código Electoral Oaxaqueño, por lo cual, los usos y costumbres suelen reducirse a veces a un simple proceso electoral alterno, lo cual niega la complejidad de los sistemas comunitarios de gobierno, que no son solo elegir a las autoridades, sino que es la forma de concebir y ejercer el poder político (Gaussens, 2019).

Dentro del proceso electoral en específico, el sistema de cargos en cada comunidad tiene un papel fundamental. El proceso electoral se complementa con prácticas reiteradas en un cuerpo jurídico y político, que se advierten en la cotidianidad de los pueblos, pues son parte de su cultura e identidad, se basan en principios colectivos de justicia y equidad y son respaldados por mecanismos de legitimación igualmente colectivos (Armenta, 2006).

En particular, en el estado de Morelos, el Instituto Morelense de Procesos Electorales y Participación Ciudadana (IMPEPAC) reconoce al poblado de Ocoatepec como una comunidad que se rige por esta modalidad de elección. Esto se materializa mediante el registro de planillas que son votadas por los ciudadanos, quienes sufragán en boletas depositadas en urnas (IMPEPAC, 2020).

Hay registros de esta comunidad a partir de 1719, aunque su origen es anterior. Se sabe de su existencia y posterior refundación en las llamadas reducciones de pueblos de indios de los primeros años de la colonia española, conocida en ese entonces como Nueva España. Por su ubicación geográfica, ha estado bien comunicado, dado que dentro de su territorio ha pasado el ferrocarril, la carretera federal a Tepoztlán y la carretera México-Cuernavaca (Martínez Baracs, 2011).

El pueblo de Ocoatepec está conformado por 169 manzanas y 6 281 viviendas, de las cuales solo 86.85% están habitadas (5 455) y 761 están deshabitadas, lo que representa 12.12% de las viviendas totales (Calleja, 2023).

El poblado cuenta con un total de 21 076 habitantes, donde 25.26% es menor de catorce años (5 324 personas), la población de 15 a 29 años es de 5 457 habitantes (25.89%), el rango de 30 a 59 años es de 35.88% (7 563 habitantes), y, por último, la

población de más de sesenta años es de 1 486, únicamente 7.05% (Calleja, 2023).

Dentro de los servicios, se consideran cinco variables en las viviendas particulares habitadas: 92.72% tiene piso diferente a tierra (5 042), 96.29% cuenta con electricidad (5 236), 88.73% posee servicio de agua potable (4 825), 94.91% tiene drenaje (5 161) y 95.68% cuenta con excusado (5 203) (Calleja, 2023). Estos datos nos dan una noción general del problema de acceso al agua potable que se tiene en el poblado, siendo la variable con el porcentaje más bajo de acceso (INEGI, 2020).

RED DE SERVICIO DE AGUA POTABLE E INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

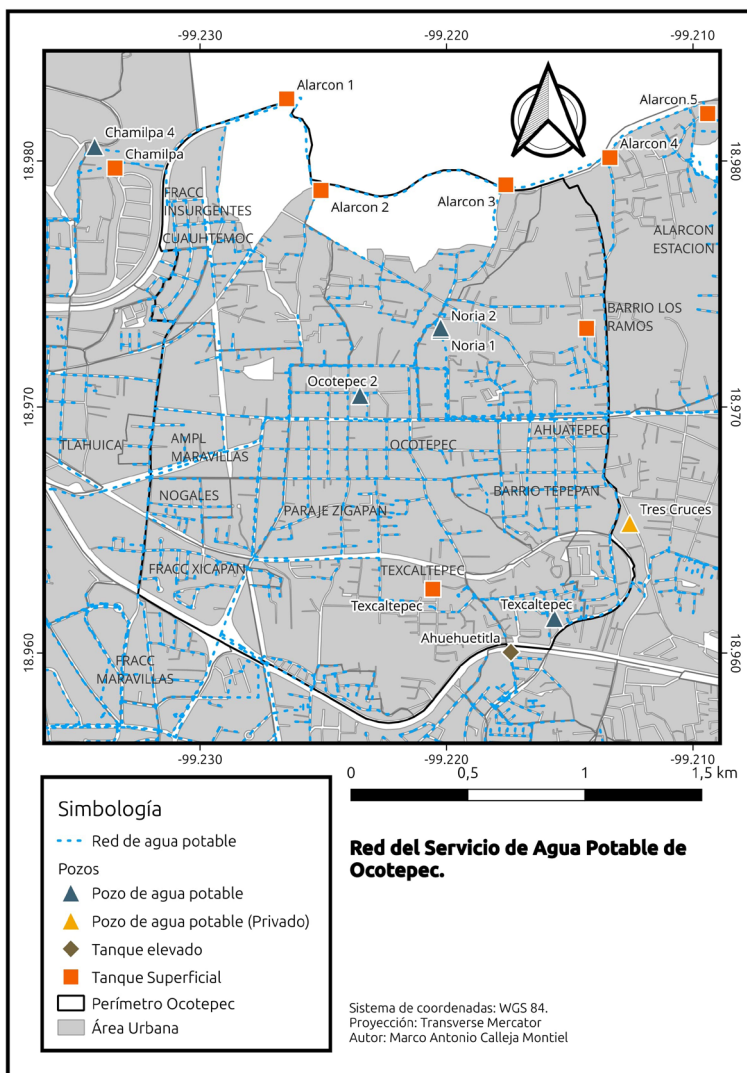
En el área de estudio se localizan cinco pozos de agua potable del servicio público: Norias 1, 2 y 3, Ocotepc 2 y Texcaltepec, los cuales tienen el mismo número de tanques superficiales para el almacenaje del agua: Alarcón 1, 2 y 3, Ampliación los Ramos y Texcaltepec. Dentro del trabajo de campo se hizo el recorrido para identificar pozos y tanques. En el mapa solo se muestran los puntos encuestados, así como los muestreados y encuestados.

De los pozos Ocotepc y Noria, el agua se bombea a los tanques del Norte, Alarcón 1, 2 y 3, donde se distribuye el líquido por gravedad a todo el pueblo mediante un sistema de tandeo. El pozo de Texcaltepec alimenta al tanque de Texcaltepec, el cual distribuye la zona sur del pueblo (ver Figura 2).

USOS Y CALIDAD DEL AGUA EN OCOTEPEC, MORELOS

El levantamiento de encuestas y la toma de muestras efectuada a través de un muestreo dirigido se llevaron a cabo en el polígono previamente identificado por el equipo de trabajo, que corresponde a las colonias ubicadas dentro de los límites de lo que se conoce como el Poblado de Ocotepc. Colinda al norte con el municipio de Huitzilac, al oeste con la Calle Arrastradero y el Poblado de Chamilpa, al este con la Calle Tres Cruces y el Poblado de Ahuatepec y al sur con la Calle Paseo del Conquistador. Cabe destacar que el levantamiento de las muestras fue realizado por el profesor Eduardo Arellano y el alumno Marco Antonio Calleja, ambos de la unidad académica de Técnicos Laboratoristas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM).

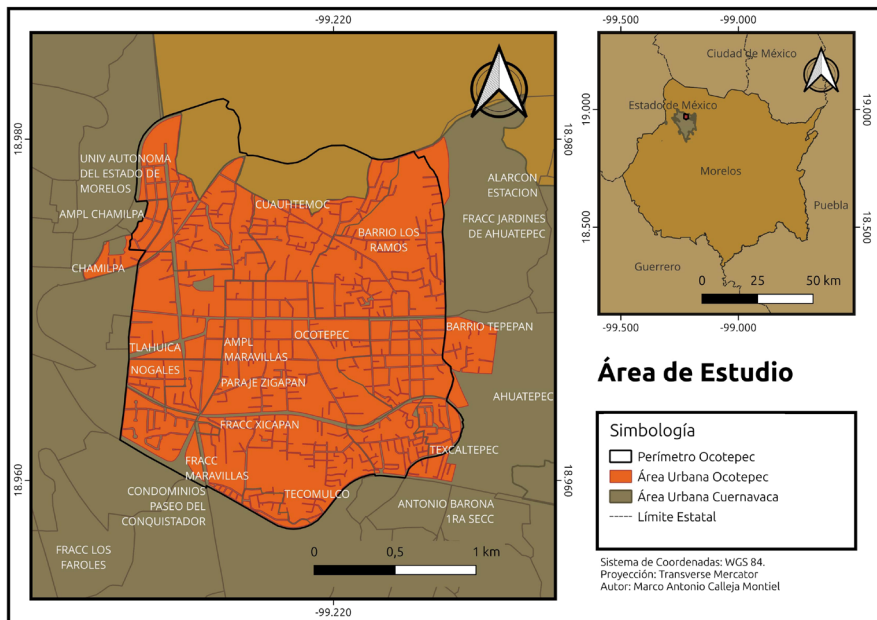
Figura 2. Red del Servicio de Agua Potable de Ocotepc



Elaboración propia con base en el levantamiento en campo e INEGI, 2020.

La poligonal del área de estudio fue definida a partir de la delimitación por colonias realizada por el ayuntamiento de Cuernavaca y ajustada en el trabajo de campo. Las colonias que componen el área de estudio son Cuauhtémoc, Ampliación Maravillas, Paraje Zigapan, Fraccionamiento Xicapan, Tecomulco, Texcaltepec, Unidad Hab. SME Ocoatepec, Barrio Tepepan, Barrio Los Ramos y Colonia Ocoatepec (ver Figura 3).

Figura 3. Área de estudio



Elaboración propia con base en el levantamiento en campo e INEGI, 2020.

ENCUESTAS

El trabajo de campo se practicó los días 4 y 5 de noviembre de 2022. Para el contacto con los pobladores, contamos con la ayuda de algunos conocidos de los encuestadores, quienes tuvieron previo contacto con los entrevistados.

Algunos levantamientos se llevaron a cabo gracias al contacto de otros entrevistados, quienes refirieron a vecinos, familiares y conocidos, quienes accedieron a participar. Esto resultó en el levantamiento de diecinueve cuestionarios, atendidos siempre por el jefe de familia o persona mayor de edad que habitara en el domicilio.

El instrumento utilizado consistió en una batería de 25 preguntas definidas previamente, de las cuales tres fueron de opciones múltiples y el resto, preguntas cerradas. Durante la entrevista, el cuestionario fue llenado a mano por el entrevistador al interior de su domicilio y siempre contó con su consentimiento.

Para la elaboración del cuestionario aplicado, se consideraron cuatro rubros principales: provisión del servicio de agua potable, calidad del agua, usos del agua y datos generales del entrevistado; este último apartado únicamente recabó información necesaria para la identificación e individualización de cada levantamiento, omitiendo la solicitud de datos personales o sensibles.

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

De los diecinueve domicilios visitados, dos carecen de toma domiciliaria de agua potable, uno de ellos por tener una toma irregular a la red y otro por recibirla a través de una manguera por un vecino. El resto recibe el servicio a través de SAPAC. Además, uno de los encuestados expresó que cuenta con una toma adicional que es administrada por las autoridades del Pueblo de Ocotepec (ver Figura 4).

De acuerdo con los resultados obtenidos por las encuestas, el servicio que presta el sistema de aguas en Ocotepec funciona a través de tandeo; como ya se ha explicado, esto significa que es intermitente. Dos hogares cuentan con la toma gestionada por el pueblo. Es relevante mencionar que existen hogares que tienen dentro de su predio dos tomas de agua, una del SAPAC y otra de los pozos de pueblo, es decir, los ejidatarios mencionaron que ellos son los propietarios del agua y pueden distribuirla solo a la población que ellos decidan.

Acerca de la periodicidad del servicio, la mayoría de los encuestados mencionaron recibir el agua cada tercer día, aunque algunos lo desconocían por contar con cisterna. En cuanto a la duración del tandeo, los vecinos mencionan en su

mayoría que lo reciben por las mañanas, mientras que cuatro refirieron que el servicio dura todo el día.

Un total de once domicilios encuestados expresó que el servicio de tandeo es regular a lo largo del año, mientras que el resto, que representa 42%, considera que el servicio es irregular, disminuyendo sobre todo en los meses de lluvias escasas.

Ante la pregunta sobre la escasez de agua por varios días, 79% de los entrevistados manifestaron que sí sucede así y solo 21% que no tiene problemas de abastecimiento. Sin embargo, en algunos casos mencionaron que faltaba el líquido hasta por tres meses debido a la obra de construcción de un super mercado en el pueblo contiguo de Chamilpa.

Al preguntar sobre la disminución en el servicio respecto a años anteriores, la mitad menciona que no percibe cambios. Para quienes el cambio ha sido a la baja, esta situación se debe a motivos como la construcción de comercios, desperfectos con las bombas de agua, por conflictos con la CFE o por la alta demanda en lugares fuera del pueblo.

Al ser cuestionados sobre la percepción de calidad del agua que reciben en sus domicilios, la mayoría de los habitantes de Ocotepéc encuestados comentó que es cristalina, aunque tres de ellos detallaron percibir turbiedad en ocasiones. Una situación similar ocurre con el olor, donde la mayoría expresó no advertir nada o bien detectar cloro. En este punto, tres encuestados mencionaron una contaminación por hidrocarburos, ocurrida por fugas a causa de la sustracción ilegal de gasolina (conocida como Huachicol). Esto sucedió en el 2018 en la comunidad y ocasionó grandes inconvenientes en la calidad del agua durante varios meses.

Respecto a problemas de salud derivados del consumo del agua, únicamente en un domicilio respondieron afirmativamente a esta pregunta, quienes dijeron que presentan problemas gastrointestinales y vómito luego de las primeras lluvias.

ALMACENAJE DEL AGUA

Dentro de la comunidad, se identificó en la totalidad de los lugares visitados el uso de medios para el almacenaje del agua potable como una práctica

indispensable debido a la provisión intermitente mediante tandeo. Entre las soluciones más comunes están las instalaciones hidráulicas situadas al interior del domicilio, conformadas por almacenes elevados con capacidad promedio de mil litros —conocidos como tinacos—; están presentes en diecisiete de los diecinueve lugares visitados. Después se encuentra la cisterna, que almacena en el subsuelo el agua y luego es bombeada generalmente hacia un tinaco ubicado en la parte más alta del domicilio desde donde se distribuye por la red domiciliaria por gravedad.

Cabe destacar que el almacenaje de menor capacidad dentro de los hogares se realiza por medio de tambos o recipientes plásticos, una práctica habitual, así como en los llamados tanques de agua o piletas, situados a cielo abierto, sin ningún dispositivo que proteja el líquido de la intemperie.

TIPOS DE USOS

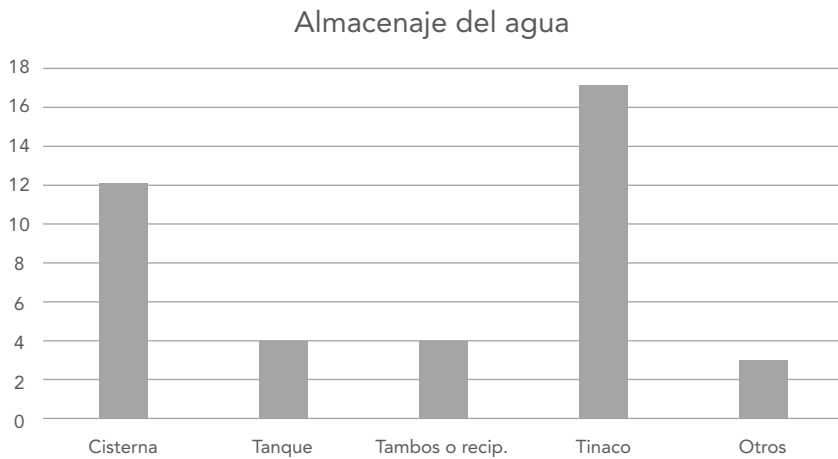
Los distintos usos dados al agua por sus habitantes al interior de los domicilios visitados quedaron consignados en la encuesta con una serie de preguntas para conocer su utilidad dentro de la población. El empleo más común es para la descarga de los sanitarios, usada en dieciocho de los diecinueve hogares, seguido por lavar ropa, trastes, limpieza del domicilio y riego de plantas. Finalmente, los usos menos comunes fueron el de cocinar alimentos y consumo humano. En este último rubro solo la mitad de los entrevistados manifestaron consumir el agua corriente, el resto mencionó utilizar agua de garrafón. De las personas entrevistadas que dijeron beber agua proveniente de la toma domiciliaria, solo uno de ellos mencionó emplear algún medio de potabilización (ver Figura 5).

OCUPANTES POR DOMICILIO

En este apartado se preguntó acerca de la cantidad de personas que residen habitualmente en el lugar. Dos domicilios estaban deshabitados por tener usos distintos a los de casa-habitación y en tres, además del uso habitacional, existe una actividad comercial dentro del mismo predio. El promedio total de

habitantes de los diecinueve domicilios visitados es de cinco; se identifica una prevalencia alta de hogares extendidos donde más de una familia nuclear comparte un mismo predio o bien los predios son ocupados, en menor proporción, por familias extendidas.

Figura 5. Almacenaje del agua



Elaboración propia con base en el informe del levantamiento de cuestionarios en la comunidad de Ocoatepec, Cuernavaca

ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS DE AGUA POTABLE

Los parámetros de calidad del agua analizados en Ocoatepec fueron tanto microbiológicos como fisicoquímicos, debido a que, en las encuestas levantadas previamente, se identificó una alta confianza en la calidad del agua por parte de los pobladores, sin que lleven a cabo ningún proceso adicional de potabilización previo a su consumo. Esta confianza crea la necesidad de determinar el grado de potabilidad del agua en los hogares.

Los métodos de prueba practicados se refieren al tipo y procedimiento a seguir en la determinación del parámetro considerado. Hubo métodos cuantitativos para los parámetros de pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, cloro libre (método DPD), coliformes totales (NMX-AA-042-SCFI-2015), DQO (método Hach digestión ácida-dicromato), N-NO₂ (método Hach diazotización), N-NO₃ (método Hach reducción de cadmio), o-PO₄-3 (método Hach ácido ascórbico) (Hach Company, 2000).

La metodología practicada para el levantamiento de las muestras de agua se llevó a cabo mediante frascos plásticos estériles con tapa roscada, utilizando *in situ* los instrumentos para la obtención de los resultados y generando un registro en el lugar. Los parámetros para evaluar la calidad del agua fueron pH, cloro (Cl), conductividad eléctrica (EC), total de sólidos disueltos (TSD) y temperatura. Para la obtención de la muestra, el investigador solicitó al habitante el acceso a la fuente de donde la familia obtuviera el agua para uso habitual, la cual fue distinta de lugar en lugar: llave directa de la toma, llave proveniente de tinaco, tanque, recipiente de uso regular o cisterna.

En la totalidad de los domicilios visitados, se permitió la toma de muestra, obteniéndose un total de diecinueve. Además, hubo dos tomas al interior de uno de los pozos de agua propiedad del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cuernavaca (SAPAC), conocido como Noria 1, lo que sumó un total de veintiún muestras levantadas.

La segunda toma de muestras se llevó a cabo siguiendo las recomendaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002, que consiste en un lavado de manos y antebrazos con agua y jabón, colocación de guantes y cubrebocas para sumergir la bolsa estéril en el agua hasta una profundidad de 15 a 30 cm, tomar la muestra y cerrar la bolsa bajo el agua. En todos los casos debe evitarse tomar la muestra de la capa superficial o del fondo, donde puede haber nata o sedimento. Para el caso de que fueran muestras tomadas de alguna llave, esta debe de abrirse y dejar correr unos segundos, para después abrir la bolsa bajo el chorro directo.

Las muestras se tomaron en bolsas estériles tipo WhirlPack y fueron preservadas en refrigeración hasta el momento del análisis en laboratorio el mismo día en el que fueron tomadas. Para la obtención, se solicitó al habitante del lugar el acceso a la fuente de donde la familia obtuviera agua para el uso habitual, la cual fue distinta de lugar en lugar: llave directa de la toma, llave proveniente de tinaco, tanque, recipiente de uso regular o cisterna.

Además de los domicilios, con el fin de tener una referencia del parámetro de la fuente de origen, se muestreó el agua del pozo propiedad del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Cuernavaca (SAPAC), conocida como Noria 2, con un total de catorce muestras levantadas.

En el siguiente Cuadro 1 se exhiben los resultados de las tomas de agua en los hogares y los pozos de agua dentro del poblado en Ocotepéc.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo con el informe de los resultados obtenidos de las muestras de agua potable colectadas, con la excepción de las muestras 2, 8, 14 y 15, se evidencia una calidad que va desde buena hasta excelente según los parámetros evaluados para fines de uso y consumo humano. En las muestras señaladas, se detectó la presencia de coliformes fecales, lo que incumple los procedimientos indicados en la NOM-127-SSA1-1994, que establece que, para ser considerada apta para el consumo humano, el recuento de organismos coliformes totales debe ser “ausencia o no detectables” mediante el método de NMP/100mL.

La NOM-127 establece en el numeral 4.1.4 que en el suministro de agua a través del sistema de distribución no debe haber o deben ser indetectables las coliformes fecales u organismos termotolerantes en muestras de 100 ml. En los sistemas de abastecimiento de localidades con una población superior a 50 000 habitantes, los organismos deberán estar ausentes en 95% de las muestras tomadas en un mismo punto de la red de distribución, durante un periodo de doce meses en un mismo año.

Cuadro 1. Resultados de las muestras en el poblado de Ocotepéc Morelos

Número de la muestra	Hora de colecta	pH (unidades)	Conductibilidad eléctrica (uS/cm)	Sólidos disueltos (mg/L)	Cloro libre (mg/L)	Coliformes totales (NPM/100 mL)	DQO (mg/L)	N-NO2 (mg/L)	N-NO3 (mg/L)	o-PO4-3 (mg/L)
Noria 2	11:05 am	7.49	1446	1.15	4.36	0	1.35	0.164	1.6	1.1
2	9:19 am	8.03	1689	1.34	0	7	7.45	0.16	1.3	2
4	12:15 pm	8.25	1566	1.25	0	0	1.85	0.173	1.9	1
5	9:45 am	7.5	1660	1.28	0	0	1.71	0.205	2.4	1.7
6	11:40 am	7.86	1633	1.3	0	0	1.06	0.154	2.2	1.6
7	9:33 am	7.81	1850	1.47	0	0	1.02	0.16	2.2	1
8	9:55 am	7.76	1775	1.42	0	4	2.35	0.153	0.9	1.7
9	11:55 am	8.25	1663	1.3	0	0	1.6	0.198	1.4	0.9
10	10:10 am	7.66	95.6	76.1	0	0	1.52	0.207	0.4	0.7
11	10:35 am	7.75	1840	1.47	0	0	1.35	0.202	1.6	0.9
14	12:00 pm	7.71	1720	1.37	0	4	2.46	0.198	1.7	0.7
15	11:05 am	7.6	1802	1.43	0	4	3.12	0.178	2.8	0.8
16	10:55 am	7.89	1084	861	0	0	1.26	0.204	1.1	1.3
19	12:35 pm	7.98	100.1	79.3	0	0	1.97	0.136	0.6	0.9

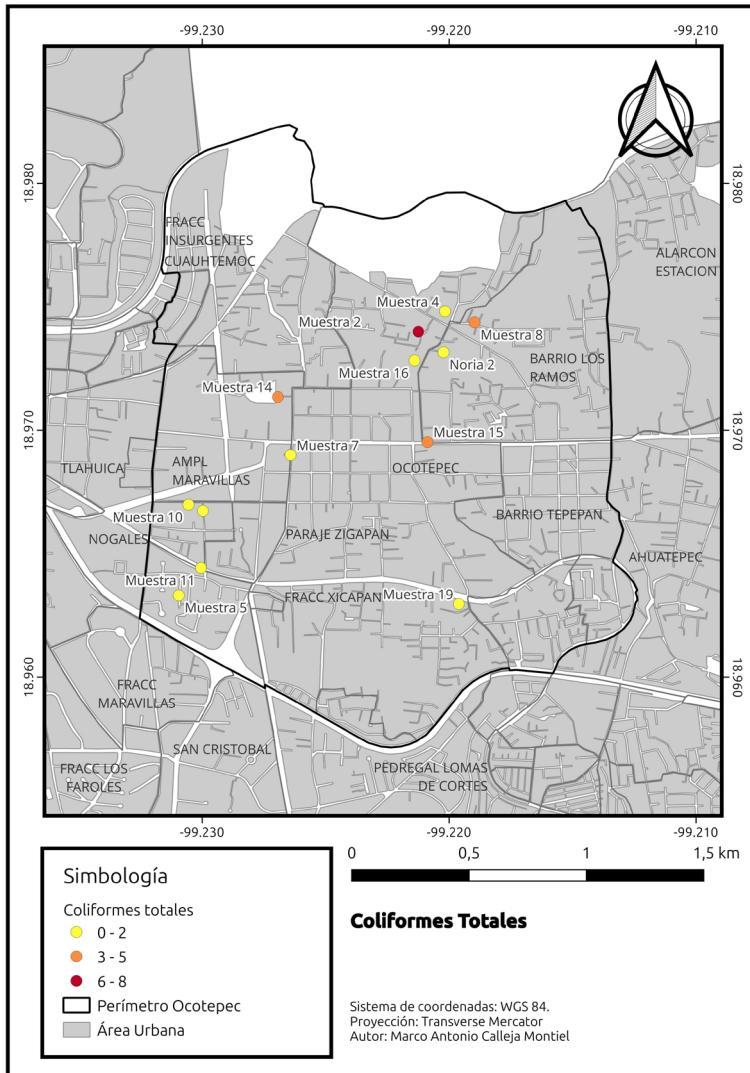
Análisis elaborado por Eduardo Arellano, diciembre de 2022.

Las muestras en las que se detectó una presencia de coliformes fecales fueron tomadas de cisternas y tanques, de los cuales algunos se encontraban abiertos a la intemperie o con poca higiene, pudiendo tener contacto accidental con material fecal de organismos de sangre caliente, como animales domésticos, portadores de coliformes fecales dentro de los depósitos (ver Figura 6).

El pH presenta una variación dentro de un intervalo de 7.49 a 8.25. Esto indica una corriente de agua que va desde neutra hasta ligeramente básica, lo cual es representativo de un cuerpo de agua en condiciones de calidad favorable.

El parámetro de conductividad eléctrica está asociado a la cantidad de material inorgánico solubilizado en la corriente de agua. Una vez más, esto sucede por encontrarse abiertos los depósitos, pues reciben polvos que enriquecen el agua,

Figura 6. Coliformes totales



Elaboración propia con base en el levantamiento en campo, noviembre de 2022.

manteniendo las muestras en un rango entre 1080 y 1850 μ Siemens/cm en la mayoría de los puntos de muestreo, a excepción de las muestras 10 y 19, en donde la conductividad se encuentra cercana a valores de 100 μ Siemens/cm, ya que en ambas casas se utiliza el agua para consumo humano además de los usos habituales.

En ningún lugar de recolección se detectó el olor a cloro residual, a excepción del punto "Noria 2", que corresponde al pozo de extracción e inicio de la red de distribución del sistema de agua potable. En él, se introduce cloro directamente al flujo de agua a través de la aplicación de una solución de hipoclorito de sodio mediante goteo, logrando una concentración de cloro libre de 4.36 mg/L, lo que supera el Límite Máximo Permisible (LMP) establecido en 1.5 mg/L. Es importante señalar que los recipientes que albergan la solución de hipoclorito de sodio están destapados, lo que origina la ausencia de concentraciones residuales de este parámetro debido a su evaporación.

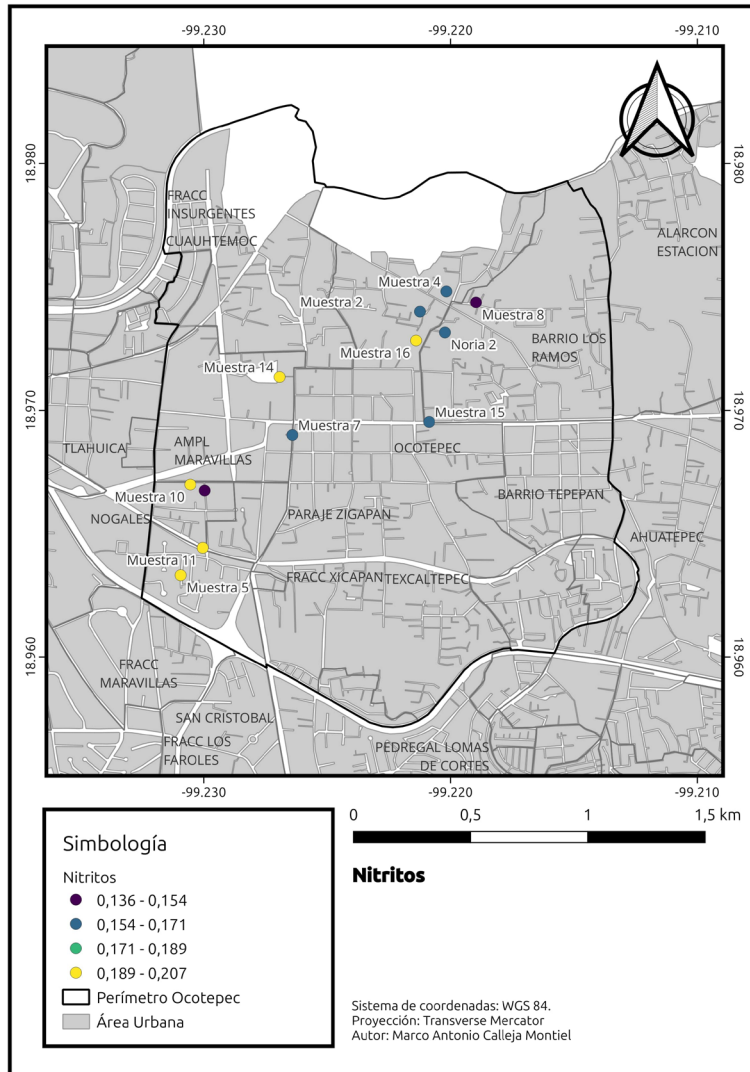
En lo que respecta a los nutrientes como nitratos, nitritos y ortofosfatos, la normativa NOM-127-SSA1-1994 establece un LMP de 10.0 mg/L para nitratos y 0.05 mg/L para nitritos. Los resultados de los análisis indican que en todos los puntos de muestreo no se registran concentraciones de nitratos que superen los límites, ya que las máximas concentraciones se sitúan alrededor de 2.80 mg/L. En cuanto a los nitritos, todas las muestras presentan niveles entre 0.130 y 0.200 mg/L, superando el LMP de 0.05 mg/L. Los resultados sugieren la posible presencia de material orgánico suspendido o disuelto en los depósitos.

Los domicilios con mayor concentración de nitritos son aquellos que están más alejados de los pozos y tanques de agua, a excepción de los domicilios que tuvieron presencia de coliformes, pues presentaban concentraciones de altas a moderadas (ver Figura 7).

CONCLUSIONES

La presente investigación da constancia de la estrecha relación que existe entre la gestión en el suministro y distribución del agua potable, con las condiciones de vida de sus habitantes y los usos sociales dados al líquido vital. La convivencia de

Figura 7. Mapa nitritos



Elaboración propia con base en el levantamiento en campo, noviembre de 2022.

dos sistemas de gestión del agua en el poblado de Ocotepec, como ha quedado reseñado, aunado a la presión hídrica que reciben sus principales fuentes de abastecimiento, desencadena conflictos que tienen una relación directa sobre la provisión del agua a sus habitantes, lo que a su vez ocasiona prácticas al interior de los domicilios que repercuten directamente en la calidad de esta.

Fue posible identificar la necesidad que tienen los usuarios para el almacenamiento del agua debido a la intermitencia en el suministro a causa de los tandeos. La falta de conocimientos básicos por parte de la población sobre el manejo de estos almacenes domésticos trae consigo una disminución significativa de sus parámetros de calidad, lo cual impide su consumo y uso seguro de acuerdo con las Normas Oficiales vigentes.

Serán necesarios estudios de mayor alcance para conocer los efectos de las deficiencias identificadas en el suministro de agua potable en la población, así como de su calidad, puesto que las particularidades del área estudiada requieren priorizar la dimensión social del problema para acercarse a su comprensión.

La escasez de agua como un fenómeno de escala global que se acentúa de forma general en las periferias y sobre todo en el periurbano en Ocotepec es indicativo de los desajustes estructurales que deben enfrentarse en el futuro próximo. En otras palabras, el caso de estudio es un ejemplo inequívoco de la multidimensionalidad de esta problemática y destaca la necesidad de establecer políticas públicas para garantizar el acceso al agua como un derecho humano fundamental y base del desarrollo de la sociedad.

Como se evidenció en secciones anteriores, los usos y costumbres son un factor relevante en la cotidianidad en Ocotepec, sobre todo en lo relacionado a la gestión del agua potable; es decir, este régimen se encuentra amparado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Es un derecho de las comunidades indígenas que están regidos por gobiernos internos o autogobiernos que atienden sus propias tradiciones y formas de autoridad. El concepto de usos y costumbres tiene su fundamento en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo de 1989 en México.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la invaluable colaboración del doctor Eduardo Arellano Franco para el levantamiento y procesamiento de las muestras de agua, así como la ayuda institucional de la Escuela de Técnicos Laboratoristas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, a cargo de su directora, la doctora Angélica Arellano Franco.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de las Naciones Unidas para los Refugiados. Comité español. (2023). *Acceso al agua potable: un reto para millones de personas*.
https://eacnur.org/es/blog/acceso-al-agua-potable-reto-tc-alt45664n_o_pstn_o_pst
- Armenta, P. (2006). Elecciones por usos y costumbres en México. *Letras Jurídicas: Revista de los Investigadores del Instituto de Investigaciones Jurídicas U. V.*, 14, 147-163.
- Ávila, H. (2001). Ideas y planteamientos teóricos sobre los territorios periurbanos: Las relaciones campo-ciudad en algunos países de Europa y América. *Investigaciones Geográficas*, 1(45), 1081-127.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112001000200008&lng=es&tlng=es.
- Ávila, H. (Ed.). (2005). *Lo urbano-rural, ¿nuevas expresiones territoriales?* Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias Universidad Nacional Autónoma de México.
- Baigorri, A. (1995). De lo rural a lo urbano. Hipótesis sobre las dificultades de mantener la separación epistemológica entre sociología rural y sociología urbana en el marco del actual proceso de urbanización global. V Congreso Español de Sociología. Granada, España. https://www.academia.edu/47651554/De_lo_rural_a_lo_urbano_Hip%C3%B3tesis_sobre_las_dificultades_de_mantener_la_separaci%C3%B3n_epistemol%C3%B3gica_entre_Sociolog%C3%ADa_Rural_y_Sociolog%C3%ADa_Urbana_en_el_
- Bazant, J. (2015). Procesos de transformación territorial en las periferias urbanas. En G. Olivera y M. Velázquez (eds.), *La urbanización social y privada del ejido. Ensayos sobre la dualidad del desarrollo urbano en México* (pp. 75-101). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Buzai, G. (2003) Mapas sociales urbanos. Lugar Editorial.
- Calleja, M. (2023). *Contextualización espacial de la calidad del agua: Un aporte al proyecto "Seguridad hídrica en las periferias de Colombia y México: el caso de Ocotepc, Cuernavaca, Morelos* [Tesina]. Escuela de Técnicos Laboratoristas.
- Capron, G. y Esquivel M. (2016). El enclave urbano, lógica socioespacial de la periferia urbanizada y sus efectos sobre la segregación residencial y la fragmentación urbana. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 25(2), 125-149.

- Carter, H. (1974). *The Study of Urban Geography* (Col. Univ. de Gales). Aberystwyth Arnold.
- Ceagua. (2019). Programa Hídrico del Estado de Morelos 2019–2024. <https://ceagua.morelos.gob.mx/node/63>.
- Ceagua. (2023). Misión y visión. Portal electrónico de la Comisión Estatal del Agua del estado de Morelos. <https://ceagua.morelos.gob.mx/mision-y-vision>.
- CEPAL. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (2012). Artículo 4 [párrafo VI]. In D.O.F. H. CONGRESO DE LA UNIÓN, LXV Legislatura. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Cossio, E. (2023). La crisis de los servicios públicos. Escasez de agua, falta de luminarias y los baches son algunos de los problemas que afectan la calidad de vida de los cuernavaquenses. *El Sol de Cuernavaca*. <https://www.elsoldecuernavaca.com.mx/local/la-crisis-de-los-servicios-publicos-en-cuernavaca-9576738.html>.
- De Mattos, C. (1999). Santiago de Chile, globalización y expansión metropolitana: lo que existía y sigue existiendo. *EURE Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 25(76), 29-56. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71611999007600002
- Diario Oficial de la Federación. (1988). Decreto por el que se declara el área de protección de la Flora y Fauna silvestres, ubicada en los municipios de Huitzilac, Cuernavaca, Tepoztlán, Jiutepec, Tlalnepantla, Yautepec, Tlayacapan y Totolapan, Morelos. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4794269&fecha=05/12/1988#gsc.tab=0.
- Entrena, F. (2005). Procesos de urbanización y cambios en los modelos de ciudad: Un estudio europeo de casos sobre sus causas y consecuencias. *Papers: Revista de Sociología*, 1(78), 59-88.
- Gaussens, P. (2019). Por usos y costumbres: los sistemas comunitarios de gobierno en la Costa Chica de Guerrero. *Estudios Sociológicos*, 37(111), 659-687. <https://doi.org/10.24201/ES.2019V37N111.1723>.
- Gonzalez Arellano, S., Larralde Corona, A. y Cruz Bello, G. (2021). El periurbano en México: Identificación y caracterización sociodemográfica y territorial. *Papeles de Población*, 27(108), 119-145.
- Hach Company. (2000). *Manual de análisis de agua Hach*, 2ª edición en español, para agua potable, residual, marina, de calderas y ultrapurificada.
- Hassan, A. (25 de agosto de 2022). Prefiere SAPAC dar agua a obra de centro comercial en Chamilpa, Cuernavaca, y no a vecinos. <https://www.diariodemorelos.com/noticias/prefiere-sapac-dar-agua-obra-de-centro-comercial-en-chamilpa-cuernavaca-y-no-vecinos>
- Hernández Flores, J, Martínez Corona, B., Méndez Espinoza, J., Pérez Avilés, R., Ramírez Juárez, J. y Navarro Garza, H. (2009). Rurales y periurbanos: una aproximación al proceso de conformación de la periferia poblana. *Papeles de Población*, 61, 275-295. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-74252009000300011&script=sci_abstract

- Instituto Morelense de Procesos Electorales y Participación Ciudadana. (2020). Acuerdo IMPEPAC/ CEE/043/2020. <http://impepac.mx/wp-content/uploads/2014/11/InfOficial/Acuerdos/2020/03%20Mar/Acuerdo%20043%2010%2003%202020%20E.pdf>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). Biblioteca digital de Mapas. <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/?t=0710000000000000&tg=3604>.
- Martínez Baracs, A. (2011). Repertorio de Cuernavaca. Clío.
- Mertins, G. (1995). La diferenciación socioespacial y funcional de las ciudades intermedias latinoamericanas: ejemplos del noroeste argentino. *Revista Interamericana de Planificación*, 28(112), 55-68.
- Morelos Rinde Cuentas. (2016). Del caos a la eficiencia. Siete propuestas para mejorar el servicio de agua potable y saneamiento en Cuernavaca. <https://morelosrindecuentas.org.mx/agua/resumen>.
- Ramos, E. y Romero, J. J. (1993). La crisis del modelo de crecimiento y las nuevas funciones del medio rural. En *El Desarrollo rural Andaluz a las puertas del siglo XXI* (pp. 15-24). Consejería de Agricultura y Pesca, D. L.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). Panel de Alto Nivel del Agua. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/panel-de-alto-nivel-del-agua>
- Secretaría de Salud. (1993). Norma Oficial Mexicana NOM 012-SSA1-1993, requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4728754&fecha=12/08/1994#gsc.tab=0.
- Secretaría de Salud. (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-127-ssa1-1994, salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. https://www.pediatrica.gob.mx/archivos/burbuja/13.4_NOM-127-SSA1-1994_Salud_Ambiental_Agua_limite_permisibles_de_calidad.pdf.
- Secretaría de Salud. (2002). Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002, salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2081772&fecha=12/07/2005#gsc.tab=0.
- Totonatzin, P. (10 de enero de 2018). Huachicoleros causan en Morelos fuga de gasolina de ducto de Pemex. *Excélsior*. <https://www.excelsior.com.mx/nacional/2018/01/10/1212713>.
- Zárate, A. (1989). Notas sobre el modelo urbano latinoamericano. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie VI, Geografía*, 2, 267-290. <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:ETFSerie6-ABE3082D-8A57-1AC9-78E6-E070AA34E1CA&dsID=Documento.pdf>

Agua y espacios en la periferia.

Editado por el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental/UNAM.

Se publicó en diciembre de 2024. La edición es impresa y digital.

Cuidado editorial Israel Chávez Reséndiz;

revisión especializada, Valeria Guzmán González;

formación editorial, Óscar Daniel López Marín.

Para su formación se utilizaron

las tipografías Montserrat Regular, Bold e Italic en 8.5 pt.

La obra está formada de cinco capítulos, organizados desde generalidades hacia particularidades temáticas. Con acercamientos a la calidad del agua y contribución a la justicia hídrica en espacios periféricos de Latinoamérica que expone los varios métodos utilizados para analizar la calidad del agua que usan y consumen en tres asentamientos urbanos y periurbanos localizados en las periferias de México y Colombia, donde la población usa diferentes formas de acceder al líquido (algunos utilizan agua de pozo, otros de manantial y otros de corrientes de agua).

Este libro contribuye al entendimiento del acceso al agua en territorios de la periferia y periurbano en ciudades mexicanas y colombianas, particularmente de las prácticas de habitantes de asentamientos autoconstruidos; así como, las implicaciones de la diferenciación que construyen estos territorios, específicamente la segregación socioespacial evidenciada a través de las carencias de infraestructura hídrica, la invisibilidad para gobiernos municipales y estatales, al mismo tiempo la generación de estigmas y prejuicios que reproducen otros fenómenos como la desigualdad y empobrecimiento de esas comunidades.

