

# **AMBIENTE Y VIDA EN LOS DESIERTOS MEXICANOS**

Exploraciones sobre la producción del espacio

**Martha Celia Escobar León  
Adán Cano Aguilar  
Laura Elena Ortega Eforza**

AMBIENTE Y VIDA EN LOS  
DESIERTOS MEXICANOS  
EXPLORACIONES SOBRE LA  
PRODUCCIÓN DEL ESPACIO

Primera edición: 2025

Ambiente y vida en los desiertos mexicanos  
exploraciones sobre la producción del espacio

D.R. © Martha Celia Escobar León  
D.R. © Adán Cano Aguilar  
D.R. © Laura Elena Ortega Elorza

Diseño Editorial: Antonio Perales  
Corrección de estilo: Evelyn del Río Ortiz  
Fotografía: Gracia Emelia Chávez Ortiz

D.R. © Universidad Autónoma de Zacatecas  
"Francisco García Salinas"  
Torre de Rectoría 3er Piso Campus UAZ  
Siglo XXI Carretera Zacatecas-Guadalajara  
km 6, Col. Ejido la Escondida  
C.P. 98000 Zacatecas, Zac.  
investigaciónyposgrado@uaz.edu.mx

ISBN: 978-607-555- 259-0 UAZ

La presente publicación pasó por el proceso de revisión de pares ciegos,  
bajo los criterios editoriales establecidos por parte del Programa Editorial  
de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada  
o transmitida, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma  
y por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico,  
por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo y por escrito de los editores.

AMBIENTE Y VIDA EN LOS  
DESIERTOS MEXICANOS  
EXPLORACIONES SOBRE LA  
PRODUCCIÓN DEL ESPACIO

*Coordinadores*

*Martha Celia Escobar León*

*Adán Cano Aguilar*

*Laura Elena Ortega Elorza*



PRESENTACIÓN.....7

PRODUCCIÓN DE LOS ESPACIOS PARA LA VIDA

**I.** Espacios de bienestar y sufrimiento en el semidesierto de San Luis Potosí  
 Cartografía socioambiental para el análisis territorial colaborativo  
*Laura Elena OrtegaElorza, Natalia Michelle Álvarez Hernández, Ashanty Paulina Igoa Ibarra.....16*

**II.** Memoria del desierto: Ciudad Juárez como espacio representado e intervenido  
 en el actual contexto de violencia de género  
*Amalia Rodríguez..... 46*

**III.** Representaciones, territorio y tercerización de la economía en  
 espacios desérticos, el caso de Mexquitic de Carmona  
*Carlos Bravo Romo..... 75*

PERSPECTIVAS SOBRE EL SEMIDESIERTO: DESAFÍOS PARA LA SUSTENTABILIDAD

**IV.** Diseño metodológico para la evaluación de externalidades ambientales  
 generadas por la minería en el semidesierto zacatecano  
*Itzel Alejandra Esparza Ramos, Martha Celia Escobar León.....103*

**V.** Pobreza y problemática ambiental de familias rurales  
 en un ejido del semiárido mexicano  
*Adán Cano Aguilar, Marcos J. Estrada Ruiz, Gracia E. Chávez Ortiz..... 135*

**VI.** David contra Goliat: el caso del Centro de Exposiciones y Convenciones  
 en el parque público El Chamizal  
*Thelma J. García..... 163*

TERRITORIO Y AMBIENTE, ESTRATEGIAS PARA UNA HABITABILIDAD SUSTENTABLE

**VII.** Caracterización del territorio en el noreste del Valle del Mezquital  
 con una metodología de análisis ambiental  
*Christopher Contreras López, Roosevelt Rodríguez Amador, Marithza Guadalupe Ramírez Gerardo,  
 Yoan Saidt Beltrán Martínez .....187*

**VIII.** Sistema constructivo de tierra apisonada: un saber sustentable y ecológico  
*Daniel Luevano Luna, Alma María Cataño Barrera..... 228*

**IX.** Habitabilidad y entorno bioclimático de la Zona Ixtlera en los  
 estados de San Luis Potosí y Nuevo León  
*Jorge Aguillón Robles, Gerardo Javier Arista González, Víctor Manuel Gutiérrez Sánchez,  
 Luis Enrique Aranda Guerrero .....261*



## PRESENTACIÓN

*¿Por qué explorar la producción del espacio en los desiertos? ¿Qué tanto puede decirse sobre las relaciones sociales y ecológicas que contienen? Las zonas áridas y semiáridas no tienen una delimitación geográfica de límites precisos. La estimación de su extensión varía según los indicadores utilizados en distintas fuentes. Su diversidad cultural y biológica expresa, en los territorios, el ambiente y las comunidades, una multiplicidad creativa y adaptativa que enmarca la habitabilidad de espacios que se resisten a la homogenización.*

El estereotipo de un paisaje semántico y visual que representa el desierto como un área hostil, de escasez o carente de biodiversidad, invisibiliza las dinámicas sociales que producen el espacio para la vida en los desiertos. En su obra “*Deserts are not empty*”, Samia Henni aboga por la necesidad de luchar contra un régimen de vacío que no solo se ha impuesto sobre nuestra imaginación, sino también en las decisiones instrumentales que definen el rumbo de estos territorios. Desde esta perspectiva, Henni describe cómo los desiertos han servido para múltiples propósitos humanos, como la extracción de recursos, experimentación con bombas nucleares, y la ocupación civil y militar, entre otros proyectos que han contaminado, intoxicado y degradado estos espacios.

Las actuales condiciones planetarias de desertificación —entendida como la degradación de las tierras de zonas áridas—, junto con el avance de sequías que comienzan a superar las posibilidades de contención de sus efectos, limitan las condiciones de existencia y amenazan con la expulsión territorial de poblaciones enteras. La funcionalización de los desiertos como rutas migratorias o espacios destinados a la extracción, producción y circulación de recursos y mercancías,

completa el panorama para comprender la complejidad de estos sistemas socioecológicos.

Integrar la diversidad sociocultural, económica y productiva además de los saberes de quienes habitan y hacen uso de estos territorios para la vida es clave para lograr un aprovechamiento verdaderamente sostenible que permita prevenir, reducir, rehabilitar y recuperar el daño que atraviesan.

El presente libro, coordinado por miembros de la Red de Estudios Multidisciplinarios del Desierto (REDDES), se deriva de una selección de trabajos presentados en el V Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto, realizado en la ciudad de Monterrey, México del 19 al 22 de septiembre de 2023, organizado por la REDDES. El encuentro permitió una amplia participación de académicos y estudiantes provenientes de importantes instituciones y organizaciones a nivel internacional, universidades públicas estatales e instituciones nacionales. Además, diversos proyectos artísticos, culturales y productivos de mujeres y hombres en localidades de zonas desérticas expusieron la historia de sus trabajos en foros abiertos y comerciaron los productos que elaboran con la riqueza natural de su región.

La obra busca aportar una mirada múltiple de diferentes campos y disciplinas sobre las zonas áridas en México, también nombradas desiertos en un sentido amplio, que nutra el conocimiento sobre la producción de los espacios para la vida y la relación con sus habitantes, abriendo la reflexión sobre la integridad social y ecológica subyacente. Los textos se organizan alrededor de una propuesta central que problematiza y reflexiona sobre la producción tanto material como simbólica de los espacios en los desiertos. Se incluyen tanto estudios de caso, como proyectos en curso con comunidades, además de propuestas metodológicas que componen un prisma para la lectura de la complejidad de la relación metabólica entre la sociedad y la naturaleza en las zonas áridas.

El reto del acercamiento multidisciplinar propone tejer diversos abordajes y marcos epistémicos para comprender las implicaciones y propuestas para la investigación y el acompañamiento de procesos. La voz de los sujetos que habitan el espacio está presente en algunos de los capítulos, mientras que en otros se propone un marco de entendimiento desde la lectura de las prácticas, la arquitectura y sus paisajes y las condiciones creadas para la reproducción de la existencia social.

La obra se compone de tres partes. La primera aborda la **Producción de los espacios para la vida**, donde se exploran espacios que individual y colectivamente narran el pensamiento, la afectividad y las prácticas que entran su conformación.

En este se reúnen estudios sobre el despliegue de procesos sociales y ambientales que se incorporan como experiencias vitales situadas en el territorio, la violencia encapsulada en la historia que forma el germen para representaciones político-estéticas que resignifican el espacio, así como relatos transgeneracionales que sostienen y recrean identidades frente a la pulsante e indefinida relación entre las tierras y sus sujetos.

En el capítulo “Espacios de bienestar y sufrimiento en el semidesierto de San Luis Potosí. Cartografía socioambiental para el análisis territorial colaborativo”, las autoras proponen la recuperación de la perspectiva local de los habitantes ante los procesos de transformación territorial en el municipio de Catorce, San Luis Potosí a partir de una cartografía socioambiental basada en el enfoque de la Investigación Acción Participativa. El objetivo de la investigación se orienta a conocer las representaciones del territorio como un espacio de bienestar o de malestar frente a las transformaciones que cursa. Como un medio de expresión visual, la cartografía colaborativa permite dialogar y situar territorialmente las experiencias vitales frente a la producción de amenazas por deforestación, contaminación, expansión agroindustrial, la producción de espacios para la vida, espacios de cuidado activo a través de la defensa, la conservación y recuperación y los anhelos sobre los espacios para la construcción de horizontes de vida saludables y deseables.

El segundo capítulo “Memoria del desierto: Ciudad Juárez como espacio representado e intervenido en el actual contexto de violencia de género” la autora plantea que habitar una ciudad en contextos de crisis de violencia posiciona a sus habitantes como sujetos vulnerables, personas que deambulan por el entramado urbano bajo la fuerza de estructuras físicas, sociales y simbólicas que generan desigualdades, sobre todo a la población femenina. Esta contribución se orienta a ampliar las perspectivas sobre los procesos sociales manifestados espacialmente aportando un panorama sobre la ciudad como un archivo de memorias. Se exploran las acciones–respuestas a las violencias contra las mujeres mediante el análisis de intervenciones político–estéticas que se inscriben en el arte crítico y movimientos feministas, que reivindican tanto el derecho a la ciudadanía como el derecho a habitar el espacio público y privado de manera libre y segura. En su exposición, la autora vincula tanto las actividades performáticas en la ciudad como las representaciones literarias que surgen desde voces femeninas situadas en el referente espacial en esta frontera del desierto al norte de México que puede ser resignificado.

En el último capítulo de esta sección, “Representaciones, territorio y tercerización de la economía en espacios desérticos, el caso de Mexquitic de Carmona”, el autor analiza desde una mirada antropológica la dimensión cultural del espacio, entendido como una producción humana de caminos y proyecciones que forjan narrativas y representaciones desde un orden discursivo. A partir de un estudio de caso en Mexquitic de Carmona, San Luis Potosí, desarrolla una investigación con base en historias de vida, que permite analizar las formas de representar y habitar el espacio semidesértico atravesado por las históricas transformaciones económicas y productivas. En su aproximación, destaca la importancia de visualizar el entramado ecológico y social que permite comprender y explicar la evolución de los procesos descritos. Resalta también la importancia de situar a los sujetos de las representaciones sociales y las diversas miradas de aquellos quienes se encuentran en el espacio y quienes lo narran desde el exterior. La importancia de reconocer estas formas de visualizar el semidesierto, apunta el autor, es que permite reflexionar sobre las prenociones que se presentan al enfrentar la realidad empírica y que contribuyen a la forma de asumir el espacio en sus dimensiones físicas y sociales.

La segunda parte de la obra titulada **Perspectivas sobre el semidesierto: desafíos para la sustentabilidad** está orientado por el cuestionamiento sobre cómo puede producirse un espacio habitable y sostenible para la reproducción de la vida en el desierto. Los trabajos mantienen un eje de aproximación en torno a problemáticas ambientales detonadas por las formas de apropiación de la naturaleza en el caso de la minería, la reproducción social en el ámbito rural y el crecimiento urbano.

En el primero de los tres capítulos, “Diseño metodológico para la evaluación de externalidades ambientales generadas por la minería en el semidesierto zacatecano”, las autoras exploran a través de un estudio de caso, el diseño y aplicación de una metodología que permitió evaluar las externalidades ambientales generadas por un proyecto de megaminería en el semidesierto, poniendo en relieve la importancia del diseño de metodologías que permitan a las empresas que desarrollan proyectos de alta incidencia socioambiental, contener las externalidades que potencialmente generan.

El segundo capítulo “Pobreza y problemática ambiental de familias rurales en un ejido del semiárido mexicano”, los autores abordan una compleja problemática de bienestar y reproducción social de las familias que habitan en un ejido de la

Zona Ixtlera del estado de Nuevo León en el noreste semiárido mexicano. Como objetivo se busca identificar a través de un equipo multidisciplinario, la relación entre las condiciones del medio ambiente, del bienestar social y la cultura. La finalidad es la conformación y la posible resolución de las problemáticas locales, así como la identificación de los factores que ayudan o dificultan los procesos de organización y desarrollo comunitario, lo que permitirá sustentar estrategias colaborativas que incidan en el bienestar integral de las familias.

En el tercer capítulo “David contra Goliat: el caso del Centro de Exposiciones y Convenciones en el parque público El Chamizal”, la autora presenta una revisión histórica de este parque reconocido como un ícono histórico para Ciudad Juárez y para todo México, debido a que es el único territorio devuelto por los EUA a nuestro país, por medio de una lucha diplomática que se libró durante cien años, y que en años recientes está sufriendo un proceso de gentrificación por parte de los grandes poderes fácticos empresariales y políticos de la ciudad; ante esta situación, la autora da cuenta de una descripción de cómo las fuerzas comunitarias se encuentran luchando para defender este escenario natural.

Las distintas formas de apropiación productiva de la naturaleza tanto como los acuerdos y regulaciones sobre los bienes de los que podemos disponer en estas inigualables regiones serán la clave para su amenaza o su preservación. La mirada puesta en la sustentabilidad permite recuperar la noción sobre la imposibilidad de mantener un desarrollo productivo que no contemple las dimensiones social y ambiental como parte de un lazo inextricable. Pero también incluimos un ejemplo en el que la ciudadanía unida, logra rescatar un sitio de importancia histórica, social y ambiental.

La última parte de esta obra, **Territorio y ambiente: estrategias para una habitabilidad sustentable**, articula tres trabajos guiados en la exploración de las cualidades del espacio que, por un lado, posibilitan la vida adaptada bajo las condiciones de las zonas áridas y, al mismo tiempo, adaptan las condiciones del medio de acuerdo con las propias necesidades, desde el entorno doméstico hasta la conformación de unidades ambientales.

En el capítulo “Caracterización del Territorio en el Noreste del Valle del Mezquital con una Metodología de Análisis Ambiental”, los autores tienen como objetivo caracterizar la zona noreste del Valle del Mezquital, el cual está situado en la frontera sur del Desierto Chihuahuense, en la cual se incluyen porciones semiáridas de Guanajuato, Querétaro e Hidalgo.

A través de una metodología de análisis ambiental, apoyándose en la elaboración de cartografía básica, detallan las características de clima, geología, vegetación, edafología, altimetría, uso de suelo, pendientes, escurrimientos, entre otros aspectos, de la subcuenca del río Tula; y describen tres unidades ambientales construidas a partir de una matriz de análisis ambiental. Resaltan la importancia de estos estudios básicos ambientales para la comprensión de diversos y muy variados procesos y problemáticas que se desarrollan en el marco físico del territorio de una microcuenca.

En el segundo capítulo “Sistema constructivo de tierra apisonada: un saber sustentable y ecológico”, el autor y la autora aportan a través de la revisión de literatura y la implementación de talleres de bioconstrucción, un panorama histórico de las tradiciones constructivas a base de tierra, y muestran el sistema constructivo como una expresión de la adaptación de los seres humanos a los ambientes semiáridos, propios del altiplano potosino.

Además de argumentar en favor de la arquitectura de tierra como una alternativa sustentable a la construcción moderna en las zonas desérticas, destacan el tema, expuesto en el capítulo previo, sobre la importancia del conocimiento y comprensión del medio ambiente del territorio para la adaptación y desarrollo de las sociedades que lo habitan.

En el tercer y último capítulo “Habitabilidad y entorno bioclimático de la Zona Ixtlera en San Luis Potosí y Nuevo León”, los autores presentan avances del proyecto de investigación “Influencia de la Tradición Constructiva en la Habitabilidad y Confort de la Vivienda en la Zona Ixtlera”, el cual se lleva a cabo en municipios del norte de San Luis Potosí y del sur de Nuevo León, donde han venido colaborando con la Red Multidisciplinaria de Estudios del Desierto (REDDES).

A través del método de Análisis del Entorno Climático” examinan los entornos físico, climático y bioclimático, para plantear propuestas arquitectónicas para la vivienda, con base en la tradición constructiva local con aportaciones de tecnificación, para esta zona determinada. De esta primera etapa del proyecto, los autores presentan los datos del entorno climático de dos localidades de estudio de referencia, para obtener mediciones e indicadores del confort y habitabilidad de la vivienda. El estudio de las características ambientales del territorio, junto con el estudio de propiedades termofísicas de los materiales de la vivienda en esta región de los desiertos del norte mexicano,

es importante para comprender los procesos de adaptación, pero también para proponer soluciones y acciones encaminadas a promover el bienestar social, desde la construcción de la vivienda.

Este apartado resalta la importancia del conocimiento del territorio del semidesierto para poder habitarlo de manera sustentable considerando las condiciones particulares que lo caracterizan, aportar técnicas para habitarlo no solo de manera sustentable, sino también de manera confortable, considerando las condiciones particulares que lo caracterizan, así como recuperar las tradiciones constructivas.

La presente obra busca contribuir al análisis sobre cuestiones relevantes en las zonas áridas ante problemas de tipo ambiental y social, que se manifiestan en la configuración de los espacios que se construyen. El acercamiento desde diversas disciplinas y recuperación de voces propone incrementar el diálogo, la reflexión y el involucramiento para profundizar acerca de las alternativas para reconstruir un espacio viable para el sostenimiento de la vida en los desiertos mexicanos.

*Los Coordinadores*



# Producción de los espacios para la vida

I. Espacios de bienestar y sufrimiento en el  
semidesierto de San Luis Potosí.  
Cartografía socioambiental para el  
análisis territorial colaborativo

*Laura Elena Ortega Elorza\**  
*Natalia Michelle Álvarez Hernández\*\**  
*Ashanty Paulina Igoa Ibarra\*\**

*“La educación viene de la ciudad,  
la sabiduría del desierto”*  
*Frank Herbert. DUNE*

---

\* Ciencias Ambientales y Salud, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

\*\* Egresadas Licenciatura en Ciencias Ambientales y Salud, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

## Introducción

Las regiones de zona áridas y semiáridas del mundo atraviesan procesos de grandes desafíos para la agenda global como el abatimiento de mantos acuíferos, sequías prolongadas, la remoción de cobertura vegetal, la desertificación y la pérdida de biodiversidad (Lucatello y Huber-Sannwald, 2020). En múltiples niveles de toma de decisiones se observan las dificultades para actuar frente al deterioro tanto de los medios materiales que permiten la existencia como de los entramados inmateriales que forman parte de la identidad y la cultura, reduciendo las opciones y posibilidades para la vida.

La inclusión del conocimiento y la experiencia desde los saberes locales ha sido identificada como una pieza clave para afrontar las amenazas globales y locales de los sistemas socioecológicos de zona áridas. Por ello, el principal objetivo de la presente investigación es la recuperación de la perspectiva local ante los procesos de transformación territorial en el municipio de Catorce, semidesierto de San Luis Potosí. A partir de una cartografía socioambiental, basada en el enfoque de la Investigación Acción Participativa, se recupera la representación de lo que constituyen los espacios para la vida buena, de aquellos que generan malestar social o emocional y los que forman parte de los anhelos de cambio. El principal aporte, en términos académicos, se orienta al desarrollo metodológico sobre la representación espacializada de las experiencias vitales. Por otro lado, la finalidad del análisis territorial colaborativo busca reflexionar junto con las personas de las comunidades en torno a una serie de preguntas: ¿es posible evitar los daños provocados por los procesos de intervención del territorio? ¿quiénes tendrían que participar? ¿cuáles son las dimensiones de afectación? ¿cómo pueden ampliarse los espacios de bienestar y de cuidado del territorio?

## Evaluación socioambiental participativa

Bajo las imponentes condiciones ecológicas de las regiones áridas del mundo, la adaptación de modos de vida tradicionales apropiados para la gestión de los recursos disponibles, ha sido desde los albores de la humanidad, una cuestión de supervivencia (UNESCO, 2003). Actualmente, el incremento de presiones sobre estos sistemas socioecológicos responde a un entramado de causas multidimen-

sionales (físicas, biológicas, políticas, económicas, sociales, culturales). En estos sistemas complejos, los efectos de su perturbación contribuyen a dinámicas biofísicas y socioeconómicas con impactos que incrementan desproporcionadamente los costos de recuperación o que pueden ser irreversibles (Reynolds et al., 2007). Como consecuencia de la afectación que atraviesan se atestigua el abatimiento de mantos acuíferos, la desertificación y la pérdida de biodiversidad, así como el recrudecimiento de situaciones sociales como empobrecimiento, migración y desintegración social (Huber-Sannwald et al., 2012; Lucatello y Huber-Sannwald, 2020).

El semidesierto del altiplano de San Luis Potosí (México) se ha encontrado asediado en las últimas décadas por nuevos proyectos económicos agroindustriales, turísticos, mineros, energéticos (Gámez, 2015; Montiel, 2019; Mora, 2020; Ortega y Morán, 2020), cuya forma de apropiación del territorio revela signos de colapso para el sostenimiento de los modos de vida y la diversidad biológica que se reproduce en estos particulares sistemas.

Distintos cambios normativos, discursivos y en los sistemas regulatorios forman parte del andamiaje instrumental e institucional que orienta una reorganización espacial de la región. Entre ellos, el efecto de las reformas agrarias en los sistemas de propiedad social de la tierra que margina la participación a los actores locales en la toma de decisiones sobre sus espacios de producción y de vida, además de enajenar el uso común de recursos y territorios lo que favorece la privatización (Maisterrena, 2011). También, la inserción de los sistemas de producción en la economía de mercado aumenta la intensificación de los sistemas productivos y genera desventajas para los productores locales en un marco de competencia comercial desigual (Montiel, 2019). Además, el despliegue de proyectos de producción agrícola y pecuaria intensiva industrial aumenta la concentración y sobreexplotación de bienes naturales estratégicos en las zonas áridas, como la tierra y el agua, en detrimento de las formas de vida campesina (Ortega, 2023).

Las narrativas sobre las zonas áridas han sido cuestionadas desde la ecología política, representando una postura crítica a la preeminencia de la interpretación denominada *experta*, que atribuye a los pobladores la causa de la degradación y desestima la comprensión contextualizada sobre los problemas desde la percepción de quienes las habitan (Whitfield y Reed, 2012). Con ello, se justifican estrategias de intervención vertical que no promueven procesos

participativos para lograr la mejoría de las condiciones ambientales y de vida de manera consistente (Whitfield y Reed, 2012). Afrontar las amenazas globales y locales de los sistemas socioecológicos de zonas áridas, desde el conocimiento y la experiencia, incluyendo también los saberes locales, es una oportunidad para lograr la efectiva coadaptación social y ecológica del sistema (Reynolds et al., 2007). Para llevar a cabo un aprendizaje social que incluya el involucramiento colaborativo con otros tomadores de decisiones, el compromiso y la participación de las personas actual o potencialmente afectadas, desde sus espacios de vida, representa una alternativa (UNESCO, 2003).

### **Catorce, municipio en el semidesierto**

Localizado en la región del altiplano en San Luis Potosí (México), el municipio de Catorce forma parte de la sección suroriental del Desierto Chihuahuense. En la extensa planicie que lo conforma predominan condiciones del grupo de climas secos que se interrumpe por climas templados en las zonas medias y altas de la Sierra de Catorce (González et al., 2007). Esta formación montañosa se extiende de norte a sur en el flanco oriental del municipio con cotas que superan los 3000 metros. La diversidad climática y geomorfológica de la zona, junto con su posición biogeográfica, favorecen la diversificación de la flora y la convergencia de fitocenosis distintas (González et al., 2007). La zona representa una de las mayores concentraciones de cactáceas amenazadas de la ecorregión con numerosas especies en alguna categoría de riesgo\* (CONABIO, 2019; Hernández y Bárcenas, 1996 en González et al., 2007). En el año 2000 fue decretada el Área Natural Protegida Sitio Sagrado Natural de “Wirikuta y la Ruta Histórico Cultural del Pueblo Wixárika” (ANPW) en un perímetro que abarca parcialmente ocho municipios y que incluye la Sierra de Catorce.

Los registros sobre la precipitación media anual oscilan entre 300 y 400 mm, con una corta estación de lluvias en los meses de verano y un bajo porcentaje de precipitación invernal. Se ubica en la Región Hidrológica “El Salado” conformada por un conjunto de cuencas endorreicas interconectadas entre sí (Morafka, 1977 en Giménez y González, 2011). Geopolíticamente el acuífero Vanegas-Catorce se encuentra principalmente en estos dos municipios de los que toma el nombre.

---

\* NOM-059-SEMARNAT-2010

Actualmente, éste presenta un desequilibrio entre la disponibilidad natural de agua y la demanda de uso. Debido a su alto grado de explotación el registro de déficit aumentó de  $-4.64 \text{ hm}^3$  en 2020 a  $-7.93 \text{ hm}^3$  en 2023 (CONAGUA, 2023; SEMARNAT-CONAGUA, 2021). Ambos resultados indican que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones.

El municipio de Catorce, cuenta con un total de 9579 habitantes. El grado de marginación que tiene registrado es alto y en el período 2010-2020 presentó la mayor variación porcentual a nivel estatal en cuanto al incremento de población en situación de pobreza (8.4 %) (CONEVAL, 2022). De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024, la economía de la zona y la distribución de la población ocupada se relaciona con la ubicación geográfica de las localidades (Ayuntamiento de Catorce, 2021). En la planicie tienen mayor importancia las actividades primarias. La actividad agropecuaria se caracteriza por su carácter extensivo de temporal donde predominan cultivos anuales tradicionales de maíz y frijol, forrajes, perennes como la tuna, pastos y praderas siendo los sistemas de caprinocultura su principal renglón económico. Cultivos primordiales como el frijol y el maíz sólo tienen un destino de autoconsumo. El sector secundario se encuentra esparcido en las distintas localidades. En el sector terciario las actividades con mayor porcentaje de población económicamente activa son el comercio y los servicios no gubernamentales ampliando su diversificación económica (administración, restaurantes, hoteles, servicios profesionales y técnicos, de esparcimiento, etc.). Es predominante en las localidades más grandes del municipio\* y algunas adyacentes, destacando la cabecera municipal Real de Catorce, por la intensa actividad turística tras su nombramiento como Pueblo Mágico desde el año 2001.

Hasta donde ha sido posible indagar, no se encuentra disponible información de desarrollo municipal que describa la instalación y expansión de la infraestructura de la agroindustria tomatera y de hortalizas bajo el esquema de agricultura protegida, así como de las instalaciones de la granja industrial avícola en el tramo carretero entre Vanegas y Catorce. El Plan de Manejo de 2008 del ANPW propone para la región “establecer polos productivos especializados de concentraciones (clústeres) de empresas agroindustriales” (SEGAM, 2008, p. 221). El Plan de Desarrollo Municipal de Catorce 2012-2015 señala que “la integración de los diferentes procesos productivos a las cadenas agroindustriales será uno de los

---

\* Real de Catorce, Estación Catorce, Estación Wadley

instrumentos más importantes para el desarrollo del municipio” (Ayuntamiento de Catorce, 2013, p. 7) como subprograma de aprovechamiento sustentable. Sin embargo, el reciente Plan de Justicia que incluye al pueblo Wixárika sostiene para la zona de influencia del Sitio Sagrado de Wirikuta la necesidad de diseñar alternativas para la “reconversión de la economía agroindustrial y otros métodos de producción que afectan al medio ambiente” (INPI, 2022, p. 52).

En años recientes, las actividades agroindustriales en la región dedicadas a la producción de huevo generaron en Catorce un depósito de desechos de gallinas al aire libre, entre los ejidos de El Salto y de Refugio de las Amayas cerca del área del Collado. Como pudo constatarse a través del trabajo en campo con estudiantes de la UASLP y ha sido documentado en numerosas fuentes hemerográficas (Partida, 2022; García y Valadez, 2021), el tratamiento inadecuado de la gallinaza provocó durante alrededor de dos años, la proliferación e infestación con moscas en los cultivos, frutales y animales de crianza en distintas localidades aledañas. Además, el desprendimiento de olores fétidos fue también otra afectación constante para las familias. La insoportable situación desató la inconformidad de campesinos (as), ejidatarios y mujeres en la zona. Durante la segunda mitad del año 2021 y principios de 2022 se promovieron diversas acciones convocadas por el recién conformado Comité por el Cuidado y la Defensa del Agua y de la Tierra de Catorce. En diversos encuentros con los representantes de la empresa responsable de la disposición de desechos, se presentaron las denuncias de los habitantes sin que acudiera ninguna autoridad estatal o municipal convocada. Como resultado del esfuerzo organizado entre personas afectadas y otras solidarias, se logró la clausura del tiradero en el mes de marzo (Miranda, 2022). Esta fecha se vio sujeta a cambio ya que originalmente el plazo comprometido con las personas para no afectar los cultivos del siguiente ciclo habría sido el cierre definitivo en febrero.

En la región del altiplano, distintos proyectos han sido promovidos por el sector gubernamental y privado como actividades necesarias para mejorar la economía de las comunidades. Sin embargo, los indicadores se enfocan en la utilidad ligada a la generación de empleos, la creación de infraestructura y la potencialidad del comercio nacional e internacional (GESLP, 2021). Con ello, las propuestas técnico-políticas replican una lógica de producción espacial anclada al incremento de la capacidad productiva para el mercado internacional en desmedro de una planeación territorial que garantice un manejo concertado

a largo plazo que considere aspectos socioculturales y ambientales. Por ello este trabajo se cuestiona sobre el territorio y su transformación como ámbito de bienestar o sufrimiento (Borde y Torres-Tovar, 2017), cuya descripción sólo puede ser narrada desde las comunidades y sujetos que habitan y experimentan los procesos de cambio.

## **Bases teóricas para la cartografía social y socioambiental**

El territorio es el espacio apropiado que tiene valor instrumental en tanto que es funcional a las necesidades económicas, sociales y políticas de cada grupo social y al mismo tiempo tiene un valor estético-afectivo porque es espacio de sedimentación simbólico-cultural que da soporte a identidades individuales y colectivas (Giménez, 2016). Esta referencia como espacio habitado donde se construye la vida, se distancia de su concepción clásica como superficie delimitada para la administración de un Estado. Como categoría teórica redimensionada, permite superar su comprensión como solo un escenario físico (lugar externo a los sujetos), en el que se realizan los procesos sociales. Como *locus* entramado de materialidad y cultura, en relaciones de cooperación y conflicto, configura las posibilidades de vida, bienestar y malestar de las poblaciones (Borde y Torres-Tovar, 2017).

Desde una mirada crítica de la epidemiología, la falta de una concepción sociohistórica del espacio es reducida por su noción como un contenedor pasivo donde distintos fenómenos (naturales, económicos, culturales, sociales) se superponen en capas para configurar el *lugar externo* donde se localizan los factores que amenazan la salud (Breilh, 2023). La organización del territorio está intrínsecamente vinculada al poder, entendido como una relación de fuerzas para controlar el espacio, que hace posible la realización y ordenación de los procesos sociales, ya sea en un sentido funcional (político-económico) o simbólico (cultural) (Haesbaert, 2013). Por ello, los lugares diferenciados de distribución de la infraestructura, la población, la producción, de la acumulación de desechos y la toxicidad, entre otros, pueden constituir una expresión material de las relaciones desiguales.

Desde un enfoque que supera la descripción positivista, la cartografía se entiende como abstracción de la realidad, un lenguaje de representación del espacio geográfico cuya forma particular de comunicación es el mapa (Barragán-León, 2019). Los mapas son desarrollados con distintos fines además de la ubicación

(exploración, invasión, navegación, colonización, ordenación, planificación, etc.) y expresan una concepción del mundo. La alusión al poder en la elaboración de mapas cuestiona su referente como herramienta objetiva que legitima, a través de la técnica, su función instrumental en el dominio de la naturaleza (Barragán-León, 2019). A partir de ello adquiere importancia visibilizar la instancia de enunciación, es decir ¿qué mensaje emite el mapa?, ¿quién lo emite? y ¿para quién? entendiendo sus consecuentes cargas políticas e ideológicas. En las últimas décadas ha tomado impulso la denominada cartografía social como práctica iniciada con sujetos políticos, social, cultural, racial o étnicamente inferiorizados. Con ella se cuestiona ¿quién hace el mapa? y ¿qué dice el mapa de quien lo hace?

De forma genérica, la cartografía social se refiere a la apropiación de técnicas y modos de representación cartográfica por parte de grupos sociales, para hacerse visibles desde una identidad territorializada, para posicionar su visión sobre los espacios habitados y significados, como instrumentos de afirmación de derechos, además de reivindicar los territorios y el acceso a los recursos naturales (Muñoz y Rodríguez, 2010). Esta emergencia, revela una disputa por la representación del espacio para expresar lo no visible o lo que desde ciertas miradas ha sido descartado, anulado, y en consecuencia resulta inexistente. A partir del ejercicio de sistematización de procesos y experiencias plurales y heterogéneas sobre la cartografía social en América Latina, desarrollado por Muñoz y Rodríguez (2010), destacamos seis aspectos que nos resultan relevantes en lo epistemológico y práctico:

**1. La cartografía con sujeto.** La representación dominante del mundo y de apariencia neutral es disputada desde la representación del territorio que hace un sujeto político situado.

**2. Negociación epistemológica.** El método y el proceso cartográfico colaborativo precisan del diálogo y la reflexión clara. Busca evitar la imposición externa de sistemas de referencia espacial políticamente legitimados con representación universalizante y técnico-científica sobre las formas de conocimiento localizado y tradicional. El ejercicio crítico, es la interlocución y el reconocimiento entre sujetos que producen conocimiento.

**3. Problematicación.** La cartografía social genera productos asociados a tramas territoriales particulares que permiten problematizar las relaciones de dominación al evidenciar conflictos sobre la apropiación material y simbólica de los territorios.

**4. Representación dinámica.** Refleja miradas situacionales sobre procesos, más que la descripción estática de un área.

**5. Herramientas de información, educación popular y memoria.** El mapa provoca la recuperación de la memoria histórica de grupo. Funciona como medio para ver y situarse en el mundo, permite reflexionar de manera colaborativa sobre los cambios suscitados por los procesos de modernización y el desarrollo de proyectos (minerías, agronegocios, crecimiento inmobiliario, etc.) para reflexionar sobre la orientación de la producción del espacio en la educación propia de un proceso organizativo.

**6. Autonomía.** La cartografía por sí misma no empodera a pueblos originarios, tradicionales o rurales. Su uso instrumental por parte de ONGs, instituciones públicas y privadas permite extraer información con intereses distintos a los comunitarios. La restricción sobre lo que se publica y lo que es importante resguardar para el proceso interno es parte del control y uso estratégico de los sujetos mapeadores. La autonomía juega un papel decisivo sobre el propósito y uso de las informaciones contenidas en el mapa.

De ninguna manera desestimamos el poder y el uso estratégico de cartografías con los métodos convencionales, con datos duros y componentes geográficos estandarizados que aportan valiosos elementos de información. Menos aun cuando lo que se disputa es el reconocimiento de derechos territoriales, formas de ordenamiento territorial o la defensa de los bienes comunes ante el acaparamiento y el despojo. El conocimiento técnico aporta una comprensión que fortalece procesos de negociación y acuerdo más equilibrados. Un claro ejemplo en el altiplano de San Luis Potosí se documenta con el caso de la recuperación de tierras de la Noria del Tajo en 2011 por las familias del Cedazo, municipio de Charcas (Maisterrena, 2022). Como se describe para este caso, las burocracias agrarias permitieron décadas atrás la manipulación cartográfica de los linderos del ejido en beneficio de propietarios particulares para concretar un despojo ilegítimo de tierras. Parte del proceso de defensa para la restitución de tierras, fue sustentado utilizando la cartografía existente.

En el marco de conflictos socioambientales o del ordenamiento territorial comunitario, la capacidad colaborativa, comunicativa y reflexiva de la construcción de mapas participativos, hace posible espacializar pensamientos y situaciones ligados a la experiencia vital, individual y colectiva. Como una categoría particular,

la cartografía socioambiental ha sido referida para la realización de mapeos de problemas ligados a la minería, donde se vinculan dimensiones vitales como la salud y las transformaciones ambientales (Pérez et al., 2023).

Cuando los elementos representados en el mapa no son exclusivamente de naturaleza geográfica, la cartografía se plantea como una metáfora, que funciona como un instrumento potente que habilita operaciones de producción de sentidos y activa procesos cognitivos que permiten pensar espacialmente temas abstractos o transmitir información situacional (Lois, 2015).

### **Antecedentes para la cartografía participativa**

Desde el ámbito académico y de organizaciones sociales, se ha estudiado el uso de la cartografía y sus cambios en la historia. A partir de ello se busca abarcar los antecedentes de la cartografía participativa y su particular enfoque como cartografía socioambiental. Como resultado del cuestionamiento a los orígenes de la cartografía como herramienta utilizada principalmente para la colonización, su adaptación hacia un enfoque social ha diversificado sus aplicaciones hasta conformarse como un elemento útil en la lucha de pueblos originarios y otros sujetos políticos. Esta herramienta se ha convertido en un medio para generar poder basado en la información y el conocimiento que motiva espacios y medios para la toma de decisiones y acciones locales que permiten defender y proteger los espacios de vida.

La cartografía clásica ha cumplido un rol en la ordenación monopólica de territorios por el Estado, por lo que un replanteamiento crítico de sectores indígenas, afroamericanos y latinos denuncia sus resultados como un atropello sistemático de la diversidad cultural en la representación territorial de los pueblos (Silveira y Bayón, 2016). Con un cambio de enfoque se dirigió al nacimiento de una nueva rama conocida como cartografía participativa por su aproximación metodológica y que ha adoptado múltiples facetas como cartografía social, comunitaria, indígena, socioambiental, contracartografía, cartografía crítica, cartografía radical. Aunque con particulares distinciones, es posible identificar coincidencias en su aproximación a la asociación entre el territorio y la comunidad. La importancia para la construcción propia de un conocimiento colectivo, se refiere a que plasma sobre la representación de un espacio geográfico la información, interacciones, situaciones, condiciones y experiencias, para identificar y prevenir

problemáticas, impulsar la reflexión y toma de decisiones que permitan llegar a soluciones colectivas. Esta modificación amplía la perspectiva sobre el territorio y las relaciones de poder a través de los múltiples sujetos involucrados en el espacio, extendiendo la lucha por el territorio, la autodeterminación y la autonomía en una crítica al “ordenamiento” que desordena las formas de vida de los pueblos (Silveira y Bayón, 2016).

La cartografía participativa como técnica, se ha extendido para ser aplicada por diversas agencias (institucionales, académicas, educativas, etc.) y orientación de intereses. Su sistematización ha incluso posibilitado su uso instrumental para extraer información de las comunidades y apropiarse de conocimientos indígenas, locales, en beneficio de instituciones de desarrollo (Sletto, 2023). En su constitución para el trabajo colaborativo, se identifican cuando menos tres vertientes: en el ámbito institucional gubernamentales o asociaciones civiles con una finalidad hacia la planeación territorial, en el ámbito educativo y pedagógico como herramienta de investigación y formación y en el ámbito del desenvolvimiento de procesos sociales y movimientos por la defensa del territorio.

En el primer caso, su implementación colabora en la construcción de ejercicios diagnósticos, de planeación participativa, formulación de proyectos, evaluación, monitoreo y educación propia que pretenden descubrir problemáticas y plantear soluciones en comunidades particulares, en un trabajo apoyado por expertos que faciliten la transmisión de conocimientos (sectores gubernamentales de distintos niveles, ONGs, universidades, entre otros) (FIDA, 2009; GDSA, 2021).

En el segundo caso, se reconoce la importancia de contar con personal especializado en materia de metodología para la cartografía participativa, para implementar su uso investigativo y educativo. Por ello, procesos de formación en el ámbito educativo, como los que describen Castro (2021) y CES (2011), destacan la importancia de su implementación para la concientización e investigación de los recursos naturales, culturales y sociales, así como para su protección. Constituye una metodología implicativa que funciona como mediación pedagógica que contribuye a la orientación estratégica de los movimientos, la ciudadanía, los educadores sociales y los profesionales para hacer visible procesos y trayectorias de cambio social (Habbeger, 2008).

Finalmente, la cartografía participativa en el ámbito de procesos de defensa territorial se fundamenta necesariamente en una posición crítica, reconociendo que las reflexiones en torno a las cuestiones del espacio y la identidad son inherentes

y profundamente políticas (Sletto et al, 2023, p. 18). Como tal, es una práctica que “subvierte el lugar de enunciación para desafiar los relatos dominantes sobre los territorios, a partir de los saberes y experiencias cotidianas de los participantes” (Risler y Ares, 2013, p. 12). Sirve para tener una “lectura conjunta de la forma en que diversos proyectos de extracción de recursos, infraestructura y producción industrial se articulan en los territorios y afectan los bienes comunes” (Hernández et al., 2020, p. 59). Más que un conjunto de técnicas para promover la participación, Jiménez (2019) destaca su orientación en la perspectiva de la Educación Popular, como parte de una concepción y posicionamiento de los seres humanos en y con el mundo para su transformación.

La tipología anterior no pretende encasillar las producciones sino distinguir el marco de su aplicación. La cartografía social es redefinida continuamente en el marco de las prácticas de los actores sociales (Muñoz y Rodríguez, 2010). Ejemplo de ello es la denominada cartografía socioambiental que integra la comprensión del contexto ecológico, político, productivo y cultural por parte de los grupos locales (Pérez et al., 2022). Si bien sólo algunas propuestas son clasificadas con esta denominación, la sistematización amplia de trabajos en Castro et al., 2021; Muñoz y Rodríguez, 2010; Sletto et al., 2023, Risler et al., 2013, permite reconocer que el entramado entre ambiente y sociedad constituye un eje clave en el análisis de la apropiación territorial para el cuidado de los espacios de vida.

## Metodología

La presente investigación es una aproximación de tipo exploratorio con un diseño de trabajo documental y en campo. Concretamente la estrategia metodológica se fundamenta en los principios prácticos y críticos de la Investigación Acción Participativa (Arnanz et al., s/f; Giraldo, 2019). Su desarrollo fue posible gracias a los procesos de formación de una comunidad de aprendizaje en la Licenciatura de Ciencias Ambientales y Salud (UASLP) y la posterior implicación de estudiantes como parte de su servicio social. En ello, fue fundamental también el involucramiento activo de personas de comunidades del municipio de Catorce y el apoyo de actores locales en la región que han posibilitado espacios y condiciones para la realización de encuentros y talleres. Por motivos de confidencialidad y seguridad no se hace una mención explícita de las personas, aunque se deja

constancia del agradecimiento por su orientación y compañía en el proceso. Los actores locales participantes provienen de localidades de la sierra y el bajío (planicie), convocados a partir de su involucramiento en acciones comunitarias que han integrado procesos y actividades para la defensa y el cuidado del territorio en el municipio de Catorce. Las siguientes fases describen la organización de la estrategia metodológica.

### *Fase 1. Identificación de problemáticas en el territorio*

*Reconocimiento inicial de problemáticas en el territorio (noviembre de 2021).* Con los participantes de un grupo focal inicial, se elaboró una línea del tiempo a manera de historia-vida del territorio que recupera las narrativas desde la mirada de sus propios habitantes (Hernández et al., 2020, p. 32). Con los resultados se identificaron algunas de las amenazas y afectaciones socioambientales percibidas en el área que abarca el municipio, a partir de una temporalidad definida por los participantes que fue marcada desde el año 2000. Se realizaron recorridos de campo con los estudiantes en el marco del desarrollo de sus investigaciones.

### *Fase 2. Taller de mapeo socioambiental*

El *diseño del taller* se trabajó a partir de la revisión y sistematización de la literatura referida en los antecedentes. Como objetivo del taller se planteó identificar de manera colaborativa los espacios que en la actualidad e históricamente resultan importantes en la conformación del territorio para visibilizar las problemáticas socioambientales presentes y la percepción sobre el bienestar o sufrimiento que provocan estas transformaciones en los espacios para la vida.

La *implementación del taller (junio de 2022)* se llevó a cabo en una sesión. Como actividad introductoria, se organizó un momento para la *movilización de la memoria* a través de un grupo focal donde se solicitó a los participantes que llevaran artículos o elementos representativos de la región. Cada participante expuso la importancia de los elementos en relación con el trabajo, la vida, los afectos y los lugares. La *organización del taller* consistió en proporcionar a los participantes lineamientos generales para la elaboración del mapa mediante

el uso de papelógrafos, marcadores y etiquetas de colores. Las pautas para las ilustraciones y elaboración del mapa se dieron en el orden siguiente. En primer lugar, para el reconocimiento espacial: a) delimitación del municipio a partir de referentes geográficos y ambientales, b) ubicación de localidades, c) referentes de infraestructura (vías de tren, iglesia, escuelas, etc.). A continuación, se pidió identificar secuencialmente en el mapa, con base en una codificación por colores, los espacios a partir de cuatro zonas que fueron guiados con ejemplos y preguntas detonadoras. Dentro de cada zona se agregaron números que guiaron una codificación abierta desarrollada por los participantes para señalar categorías de procesos específicos. Las cuatro zonas o ejes analíticos abordados son:

- a) **Zonas de bienestar** y de producción para la vida. ¿Dónde están las zonas que permiten el bienestar y la reproducción de la vida como áreas de cultivo, pastoreo de animales, etc.?
- b) **Zonas de malestar.** ¿Dónde están las zonas de degradación, contaminación, extracción? ¿Qué había aquí? ¿Qué hay ahora? ¿Cómo se ha visto afectado?
- c) **Zonas de cuidado.** ¿Qué espacios protegemos activamente y del cual garantizamos el bienestar para la vida? Puede ser a nivel individual, familiar o colectivo.
- d) **Zonas de anhelo.** ¿Dónde están nuestros espacios de lucha, de defensa, de esperanza o de sueños?

*Presentación de resultados.* El mapa producido fue al final presentado y explicado por sus creadores hacia el conjunto de participantes del taller, para ser dialogado y retroalimentado de manera colectiva.

### *Fase 3. Procesamiento y análisis temático.*

Se recuperó información a través de una relatoría y a partir de la transcripción de la información. Desde la voz de los participantes, recuperamos los elementos para llevar a cabo un análisis temático de la información (Mieles et al., 2012). Se realizó una clasificación de las cuatro zonas (ejes temáticos/analíticos), se cuanti-

ficó el número de marcas que correspondían a cada una, se listaron los contenidos (categorías) con base en la codificación numérica y se contabilizó el número de registros de cada categoría. Posteriormente se hizo una descripción y precisión de los contenidos a partir de las transcripciones. Se escribieron las conclusiones preliminares junto con el texto de este capítulo.

#### *Fase 4. Elaboración de conclusiones y validación (febrero de 2023).*

La elaboración y validación de conclusiones se llevó a cabo en una sesión junto con las personas en Catorce. Las conclusiones obtenidas por el análisis del equipo de trabajo fueron validadas con los actores locales participantes del taller inicial que pudieron acudir a la convocatoria del taller “2ª Fase del Mapeo Participativo”, para lo cual se enviaron cartas de invitación. Se realizó una exposición y retroalimentación con las personas asistentes.

*Ética y consentimiento informado.* Los objetivos del taller y del acompañamiento fueron planteados desde el inicio de las actividades. Se convocó a través de una invitación por escrito y la participación fue de manera voluntaria. Se solicitó el consentimiento de los participantes para la realización de las grabaciones de audio. En el taller de conclusiones y validación se expuso la posibilidad de que este trabajo que contiene los resultados formara parte de una publicación académica, haciendo explícitos los pros y contras para la gente. Se dialogó de manera abierta y al finalizar se resolvió como consenso el acuerdo de que la información se hiciera pública.

## **Resultados**

En este apartado se presentan los hallazgos obtenidos a partir de la construcción colaborativa de una cartografía socioambiental en el semidesierto del municipio de Catorce, SLP (Fig. 1). Los resultados se orientan a la documentación de las descripciones y percepciones sobre los espacios de vida a través de las cuales se realiza un análisis con el fin de comprender e interpretar las experiencias vitales vinculadas con el territorio.

En la cartografía los participantes del taller dibujaron los elementos en el orden propuesto después de la explicación de la metodología. En primer

lugar, destacaron los elementos más representativos que orientaron el diseño del mapa, que no se realizó con la ubicación norte/ sur, sino a partir de la Sierra de Catorce y las vías del tren que la recorren en sentido paralelo. A partir de esto se dibujaron puntos de referencia históricos como la iglesia, la escuela, las localidades de las que ellos venían y las que les son representativas, los caminos que las conectan, así como pozos de agua en uso y clausurados y corrientes intermitentes. Se incluyeron elementos de flora y fauna significativos como aves, cactáceas como peyote, venados o liebres cercanos a puntos de referencia. Durante la elaboración se describían la importancia “emocional” y “ecológica” que les atribuían. De ahí se fueron extendiendo hasta abarcar diferentes representaciones espaciales de milpas, monocultivos de hortalizas (chile y tomate, en campo abierto e invernaderos), las granjas industriales y los parques eólicos que, aunque se encuentran en el municipio vecino son visibles desde Catorce. Fueron representados también contaminantes ambientales como el humo debido a la quema de los plásticos de invernaderos o el tiradero de gallinaza que fue retirado en 2022.

En el mapa fueron señaladas un total de 27 localidades\*, que abarcan hasta la delimitación del municipio en sus extremos y las cuales representan lugares donde se colocó una de las cuatro zonas temáticas (de bienestar, de malestar, de cuidado, de anhelo). En cada una se escribieron las *categorías* numéricas, propuestas por los participantes, que identificaban el código de procesos específicos dentro del tema. Cada una de estas zonas constituyó un eje temático para el análisis posterior. Los resultados de la clasificación por ejes temáticos, el listado categorías y la cantidad de registros para cada uno se muestran en la Tabla 1.

Al terminar el mapa, fueron elegidas dos personas (un hombre y una mujer) por el propio grupo de participantes, en función de su región de procedencia (sierra o bajío) para describir los resultados. En cada exposición describieron las zonas que se identificaron por tema y se explicó el motivo de cada dibujo, así como lo que emocionalmente sentían respecto al lugar o el proceso. Este intercambio incluyó la participación y diálogo con el resto de los participantes.

---

\* Localidades de la Sierra: 1. Viborillas; 2. El Collado; 3. La palma; 4. Taunitas; 5. El Salto; 6. Refugio de coronados; 7. La pila; 8. Poblazón; 11. Milpitas; 12. Carretas; 13. Los Catorce; 14. Real de Catorce; 15. El Mastranto; 16. Las Vigas. Localidades del Bajío: 1. Cuatro Caminos; 2. San Cristóbal; 3. Estación Catorce; 4. Estación Wadley; 5. Rancho Nuevo; 6. Charco Largo; 7. Tanque de Arenas; 8. Cardoncita; 9. Tanque de Dolores; 10. Margaritas; 11. Refugio de Coronados.



A continuación, se describen los ejes analíticos con las narrativas recuperadas. Se preservan las identidades de los participantes y solo se señala la región de procedencia (sierra o bajo) y si se trata de un hombre (h) o mujer (m), asignando un numeral para diferenciarlos.

**Tabla 1**  
*Clasificación temática y listado de contenidos del mapa socioambiental*

Ejes analíticos				
	Zonas de bienestar	Zonas de malestar	Zonas de cuidado	Zonas de anhelo
<b># zonas</b>	25	27	7	37
<b>Categorías* (número de registros)</b>	<i>i)</i> Agricultura (18) <i>ii)</i> Pastoreo (21) <i>iii)</i> Conservación (7) <i>iv)</i> Producción local (2)	<i>i)</i> Generación de contaminación (19) <i>ii)</i> Deforestación (12) <i>iii)</i> Áreas contaminadas (25) <i>iv)</i> Áreas de extracción de peyote (5)	<i>i)</i> Cuidado de huertas y plantas (1) <i>ii)</i> Cuidar que no tiren gallinaza (1) <i>iii)</i> Cuidado del árbol (1) <i>iv)</i> Cuidado de calicante (1) <i>v)</i> Reforestación y limpieza (1) <i>vi)</i> Cuidar que no haya deforestación (1) <i>vii)</i> Cuidado de la fauna/cazadores (1)	<i>i)</i> Reforestar (15) <i>ii)</i> Conservación (17) <i>iii)</i> Restauración y conservación (6) <i>iv)</i> Limpieza y mantenimiento (4) <i>v)</i> Manejo correcto de residuos (2) <i>vi)</i> No más crecimiento (6) <i>vii)</i> Responsabilidad social (4) <i>viii)</i> Responsabilidad ambiental (4).
<b>Preguntas orientadoras en el análisis colaborativo</b>	Las zonas de bienestar se centraron en espacios de producción y conservación. ¿Qué vía tenemos para multiplicar estos espacios?	Las zonas de malestar superan las zonas de bienestar y de cuidado. ¿De qué manera nos cuestiona esto a nosotros mismos?	Las zonas de cuidado se describen puntal y principalmente como una experiencia particular o individual. ¿Por qué son tan pocas? ¿De qué da cuenta esto?	Las zonas de anhelo fueron el eje temático predominante con el mayor número de registros. ¿Qué se pretende hacer con ellos?

**Nota.** Las categorías fueron definidas por los participantes. Fuente: elaboración propia.

## Zonas de malestar

En total fueron descritas 27 zonas de malestar. En la región de la sierra, se registraron las categorías de “generación de contaminación” y “zonas contaminadas” en el Collado, donde anteriormente estaba el tiradero de gallinaza. Aunque las personas de la comunidad lograron la clausura de sus operaciones, continuó la salida de camiones con las cargas de gallinaza (para su venta hacia otro estado del país), por lo que se consideró que sigue habiendo contaminación. Otro sitio, cercano a la localidad de Milpitas, fue registrado porque ahí *“hay quemaderos de basura que supuestamente son basureros, pero en realidad son tiraderos, donde no hay en realidad ningún manejo de la basura”* (participante, sierra m1). Desde la parte alta de la sierra, se identificaron las *aguas sucias* que bajan de Real de Catorce a través de un canal de desagüe desde la zona turística que es vertido sobre el caudal del río y afecta a comunidades circundantes; además allí se encuentra otro tiradero municipal a cielo abierto, donde hay quema de basura. También se marcaron los jales mineros en la localidad San José de Coronados pues se hizo referencia al conocimiento de un estudio que reportó que tenía escurrimientos y se documentaron niveles elevados de arsénico en los cerdos.\*\*

En la región bajo *“es donde hay más zonas de contaminación a consecuencia de la granja, los chileros y tomateros”* (participante, bajo h1) por lo que se marcaron registros en la granja industrial de huevo y los invernaderos, así como los lugares circundantes:

*“hay zonas donde, aunque no propiamente son generadores de contaminación, sin embargo, estas zonas ya están afectadas por la contaminación que se genera. Ya de esos años ya están afectadas por la contaminación que se genera tanto en los invernaderos como en la granja porque son las zonas aledañas a ellos. Y también, por ejemplo, ya con nosotros en las comunidades que estamos más retiradas, a consecuencia de la contaminación que generan, se contamina el pasto y muy probablemente también esté contaminándose el agua por todos los químicos que manejan”* (participante, bajo h1).

---

\* Se hace referencia al tiradero municipal.

\*\* No ha sido posible localizar el estudio referido.

Las “torres eólicas” fueron indicadas también como *otra forma de contaminación*. Como similitud entre las dos regiones puede señalarse que en ambas se identifica que la contaminación es generada por agentes externos a las comunidades.

En cuanto a la categoría “deforestación” se ubicó principalmente en el bajío en los mismos sitios de contaminación por la expansión de la producción agroindustrial. Además, es particular de esta región el malestar que genera la “extracción de peyote”. Si bien su consumo en la región forma parte de una situación compleja ampliamente reconocida que abarca usos rituales, recreativos o turísticos (nacional e internacional) e involucra a diversos actores, se hace referencia principalmente al saqueo de visitantes/turistas.

## Zonas de anhelo

“*Luego los sueños, ahí viene lo más bonito*” (participante, sierra m1), señaló quien exponía el mapa. Esta zona fue el tema con el mayor número de registros en el mapa sumando 37. Los participantes desean conservar lo que tienen a través de acciones de cuidado y poder regresarlo de alguna forma a la naturaleza. Ante la pregunta ¿cuál es el mayor anhelo?, se responde, “*casi todo es conservación*” debido a los daños de la granja y el crecimiento de los invernaderos. Los procesos de deforestación se adjudican a la inexistente regulación gubernamental, señalan, “*les dan el pase de que pueden quitar y nadie decimos nada, o decimos por qué tu autoridad lo estás permitiendo*” (participante, bajío h1). En cuanto a la categoría de reforestación como un anhelo, se refiere a que “*hay registros históricos de que la sierra si estaba arbolada y durante la minería (año 1700) se acabaron los árboles [...] para mí un gran sueño sería reforestar y verlos crecer*” (participante, sierra m1). La categoría de “restauración y conservación” en la sierra señala comunidades en las partes bajas y altas que fueron afectadas por el anterior tiradero de gallinaza; paralelamente en el bajío se señala el anhelo de “restauración y conservación” en espacios dañados por sequía:

*“muchas cactáceas ya se están secando, principalmente las biznagas de los cabuches. Pero no solamente esos, la palma, los nopales. Todo tipo de fauna se nos está afectando. Esperemos que llueva y que ya no nos afecten las tecnologías antilluvia que utilizan los invernaderos”* (participante, bajío h1).

La categoría “limpieza y mantenimiento” fue importante, particularmente en el deseo de lograr esta acción en el calicante\* que abastece de agua a las localidades de Estación Catorce y otras del bajío: *“es el sueño de todos los de Catorce para que tengan agüita limpia”* (participante, sierra m1). Se señaló que la falta de mantenimiento y la mala gestión de las aguas negras que bajan de Real de Catorce, este conducto se ha visto contaminado. La categoría de “manejo correcto de residuos” es un anhelo señalado principalmente en el área de influencia de Real de Catorce, donde se encuentra el tiradero y la salida de aguas negras al aire libre. La categoría del anhelo sobre “no más crecimiento”, fue indicada donde se ubica la granja industrial para producción de huevo y los invernaderos de agroindustria. Para cerrar este tema, las últimas categorías referidas fueron la “responsabilidad social” y la “responsabilidad ambiental” colocada en el área de los invernaderos.

## Zonas de bienestar

En total fueron descritas 25 zonas de bienestar donde fueron considerados principalmente los espacios para la producción y para la vida. Por ejemplo, la categoría de “agricultura” permitió ubicar lugares donde se siembra *“por ejemplo acá, aunque siempre hay maíz, pero también hay huertas que pues tienen árboles frutales, plantas medicinales, flores. Vemos que en diferentes puntos de la sierra están estas actividades”* (participante, sierra m1); para la región del bajío hay parcelas de cultivo de maíz, frijol y alfalfa. En general se trata de una producción de temporal, cuyo producto puede ser para la comercialización o el consumo de las propias familias. La categoría de “pastoreo” se registró en ambas regiones, aunque mayormente en el bajío. La categoría de “conservación”, se señaló en la sierra en comunidades como el Salto, La Cañada. Ojo de Agua, San Antonio y San José, que son lugares

---

\* De acuerdo con una de las mujeres participantes en el taller: “sí es un canal natural que, así como lo describe usted, llega a unirse a una tubería, pero es el escurrimiento de varios cauces que hay entre el cerro. Esos escurrimientos llegan hacia unas huertas y se vienen, la gente los desvía para sus huertas en Los Catorce. Entonces, lo que va sobrando o tirándose o que no se usa, ese escurrimiento viene a dar hasta lo que es el canal. Pasa por el arroyo, se trasmina y llega a un canal de piedra que fue hecho por gente muy antepasada. Ahora, últimamente le diré que [hace] 20, 30 años, yo creo hasta más se conectó a una tubería. Ese escurrimiento viene a dar sobre la tubería a lo que es las pilas aquí en Estación Catorce. Pero es de cauce natural, o sea, son escurrimientos naturales que se vienen rodando por las huertas, por el arroyo, caen a ese canal de piedra y ya al último se conecta con tubería. Pero si, si, es un almacenamiento de cauce natural” (participante, bajío m3).

que se reconocen como zonas arboladas mientras que para el bajío no se señaló ninguna. Es notable que con respecto a las zonas de conservación no fue referida como tal el Área Natural Protegida (Sitio Sagrado Natural de “Wirikuta y la Ruta Histórico Cultural del Pueblo Wixárika) cuya situación bajo amenaza constante no ha podido garantizar la protección frente a la extracción de peyote o la instalación de agroindustrias.

## Zonas de cuidado

Se contabilizaron 7 categorías, que corresponden cada una a un registro de una actividad específica. El “cuidado de huertas y plantas”, se señaló para una de las localidades en la sierra. La categoría de “cuidar que no tiren gallinaza” fue señalada en el sitio donde logró ser retirado el tiradero ante la amenaza de que pudiera volverse a presentar una problemática similar. El “cuidado del árbol” se refirió a un fresno en una localidad en la región de la sierra que intentó ser arbitrariamente talado ante lo que se señaló *“tiene más o menos unos 200 años, ... el tiempo de cuando la hacienda y la iglesia, lo plantaron* (participante, sierra h3) *“se va a volver el monumento de Poblazón, así como el árbol del Tule en Oaxaca”* (participante, sierra m1). La categoría “cuidado del calicante” se indicó en la región de la sierra para señalar las acciones de organización que condujeron a la limpieza de este conducto de agua. Ante la desatención de las autoridades, un grupo en Estación Catorce realizó colectas entre los vecinos para financiar la limpieza debido a que el agua estaba llegando en muy mal estado, situación que ha sido denunciada públicamente con anterioridad.\* Actualmente procuran mantener una vigilancia para que no se contamine. La categoría “reforestación y limpieza” se utilizó para señalar una acción específica en Estación Catorce que llevó a cabo un grupo de vecinos en la plaza principal. En cuanto a la categoría “que no haya deforestación”, se ubicó un registro particular en los alrededores de la localidad Tanque de Arenas en el bajío donde se señaló como un problema presente. La última categoría que se señaló fue el “cuidado de la fauna” también en una localidad del bajío, donde la presencia de cazadores furtivos amenaza la existencia del venado y jabalí: *“conejo ya no hay, ya no se les puede cazar, liebre tampoco, ratas tampoco, bueno al menos ahí en la comunidad de nosotros ya no se ven*

---

\* Fue posible rastrear una denuncia pública en el reportaje de Méndez (2022).

[...] [los cazadores] se meten acá a la serranía y ahí sí, pues ni cómo darnos cuenta. Pero sí hemos sabido de que se meten por este lado. Por ahí le dimos una advertencia al comisariado de Tanque de Dolores que no anduviera permitiendo ese tipo de cosas” (participante, bajío h1).

## Reflexión grupal

“Nos falta cuidar más porque hay muy poquitos puntos azules” (participante, bajío m3) señala una mujer, ante la mirada de la poca presencia de puntos indicativos para el tema de cuidado. Frente al cuestionamiento sobre qué es lo que predomina, se respondió colectivamente que las zonas amarillas, que indicaron la contaminación y la deforestación. A la par, un hombre apuntó “y el morado, para la conservación y los sueños” (participante, sierra h3). “Donde está más afectado está nuestro territorio. Quisiéramos que no fuera así, por eso están también los sueños ahí presentes.” (Moderador 2).

También hay que “enfátizar en que, pues estamos a tiempo, ¿no? O sea, estamos a tiempo y también hay que ser muy claros en que, por ejemplo, si la autoridad que es la cabeza mayor no ayuda o permite que pues también no lo cuiden, [entonces] que ya depende de nosotros” (participante, bajío m4).

## Conclusiones

Diversas fuentes de documentación con respecto a las amenazas que afrontan las zonas áridas en el mundo identifican la valiosa oportunidad que representa la inclusión de la experiencia de sus habitantes y de los saberes locales para lograr alternativas de cambio para hacer frente a la tendencia de degradación actual.

Este trabajo se orientó a explorar la representación espacializada de las experiencias vitales como un medio de expresión visual para el análisis territorial colaborativo que permitiera recabar las percepciones locales. Desde la posibilidad de construir un mapa con un abordaje metodológico participativo se busca repensar las necesidades clave de estas regiones, desde la voz de quienes habitan y cuidan el territorio, para identificar las posibilidades de un ordenamiento ecológico local comunitario. La función de esta herramienta puede ser utilizada

como un “dispositivo de construcción cooperativa que haga la *radiografía* de lo que no se ve desde fuera, pero que la gente que lo está viviendo sí es capaz de graficar para cada momento” (Villasante, 2019, p. 21).

La coproducción de un mapa socioambiental propio, entre las personas de las comunidades en el semidesierto de Catorce, permite la reflexión colaborativa con un sujeto situado. No se trata solo de una aplicación técnica, se fundamenta en el reconocimiento de múltiples saberes locales y relaciones afectivas sobre el territorio que pudieron ser recabados e integrados para contextualizar la interpretación a partir de los recorridos y la escucha de las narrativas de una historia colectiva.

La aproximación temática como abordaje comprensivo/interpretativo permitió establecer con rigor las ideas esenciales para guiar un análisis socioambiental y la planificación rigurosa del procedimiento al tiempo que posibilitó la preservación y respeto de la subjetividad de los participantes, tanto como el reconocimiento del contexto espacio-temporal en que se estudia el fenómeno (Mieles et al., 2012).

¿Qué muestra el mapa que sería invisible en una cartografía convencional? De acuerdo con lo que fue posible obtener en la cartografía socioambiental, tanto la identificación de espacios donde se genera el bienestar (sistemas de producción y alimentación local), así como los espacios de anhelo y de esperanza (deseos de conservación, reforestación, restauración, limpieza, detener el crecimiento agroindustrial, mayor responsabilidad ambiental y social), colocan en el centro la vida.

Las zonas de malestar identificadas (contaminación y deforestación por agroindustria y minería, extracción de peyote) generan sufrimiento social, físico o emocional, y pueden ser codificadas como signos y síntomas de la producción espacial de territorios malsanos (Ortega, 2023). El Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 de Catorce no realiza ninguna mención en relación con el ordenamiento y la proyección del crecimiento de las granjas avícolas, los megainvernaderos y la minería en la región que permitan reconocer su orientación en relación con la economía y el desarrollo sustentable.

El bajo registro de zonas de cuidado requiere de una mayor reflexión colaborativa para identificar si se trata de dificultades para reconocer o acceder individual y colectivamente a recursos para el bienestar, limitaciones impuestas a la población en las zonas áridas rurales además de la reducida participación de

actores clave y autoridades para garantizar el ejercicio de los derechos a un medio ambiente saludable.

En este esfuerzo colaborativo vimos que hay sueños en común, hay esperanzas compartidas y anhelos sobre lo que podría transformarse en este territorio para una vida deseable. ¿Cómo va a ser? ¿por dónde va a ser? es justo de lo que se trata de empezar a dialogar.

## Referencias

- Arnanz, L., Caballero, J., Hernández, L., Martín, P., y Villasante, T. (s/f). Algo de base teórica. En *Estrategias transformadoras: Cómo potenciar la creatividad colaborativa desde los movimientos y procesos sociales* (pp. 122–131). CIMAS: Observatorio Internacional de Ciudadanía y Medio Ambiente Sostenible.
- Ayuntamiento de Catorce. (2013, julio 4). Plan Municipal de Desarrollo 2012-2015. *Periódico Oficial del Estado Libre y Soberano de San Luis Potosí*. Disponible en: <https://www.cefimslp.gob.mx/V2/images/ArchivosPDF/PLANESMUNICIPALES/006-2013-EE-PMD.pdf>
- Ayuntamiento de Catorce. (2021). *Plan Municipal de Desarrollo. Catorce 2021-2024*. Disponible en: <https://ayuntamientocatorce.gob.mx/wp-content/uploads/2023/03/PLAN-MUNICIPAL-DE-DESARROLLO-2021-2024.pdf>
- Barragán-León, A. (2019). Cartografía social: lenguaje creativo para la investigación cualitativa. *Sociedad y Economía*, 36.
- Breilh, J. (2023). *Epidemiología crítica y la salud de los pueblos. Ciencia ética y valiente en una civilización malsana*. Universidad Andina Simón Bolívar.
- Borde, E., y Torres-Tovar, M. (2017). El territorio como categoría fundamental para el campo de la salud pública. *Saúde em Debate*, 41, 264–275.
- Castro, D., y Piñeros, J. (2021). Cartografía social: una mirada desde lo ambiental y escolar. *Experiencias Investigativas y Significativas*, 7(7), 97–114.
- CES. (2011). *Aportes metodológicos para la construcción de cartografías sociales*. Universidad Nacional de Colombia/Centro de Estudios Sociales (CES), Grupo Conflicto Social y Violencia.
- CONABIO. (2019). *La biodiversidad en San Luis Potosí: estudio de estado Volumen II*. CONABIO. Disponible en: <https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/detalle.pl?Id=20240123134956>
- CONAGUA. (2023). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Vanegas – Catorce (2401), estado de San Luis Potosí*.
- CONEVAL. (2022). *Informe de pobreza y evaluación 2022. San Luis Potosí*. Disponible en: [https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes\\_pobreza\\_evaluacion\\_2022/San\\_Luis\\_Potosi.pdf](https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes_pobreza_evaluacion_2022/San_Luis_Potosi.pdf)
- FIDA. (2009). *Buenas prácticas en cartografía participativa. Análisis preparado para*

- el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)*. Disponible en: [http://www.iapad.org/wp-content/uploads/2015/07/ifad\\_buenas\\_pr%C3%A1cticas\\_en\\_cartograf%C3%ADa\\_participativa.pdf](http://www.iapad.org/wp-content/uploads/2015/07/ifad_buenas_pr%C3%A1cticas_en_cartograf%C3%ADa_participativa.pdf)
- Partida, J. (2022, marzo 24). Habitantes de Catorce logran cierre de un tiradero de estiércol. *La Jornada*. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2022/03/24/politica/003n3pol?fbclid=IwAR3iaSNzGc2jwqEa7SI0h-VYT2Xc49yhoEN8OP83YDEmp3yTRQ491SL4qpJM>
- Gámez, M. (2015). *Minería y capital trasnacional sobre un territorio en riesgo. Análisis interdisciplinario sobre el Sitio Sagrado Natural de Wirikuta*. El Colegio de San Luis.
- García, J., y Valadez, A. (2021, noviembre 23). SLP: acusan a empresa Huevo San Juan de contaminar con desechos. *La Jornada*. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/notas/2021/11/23/estados/slp-acusan-a-empresa-huevo-san-juan-de-contaminar-con-desechos/>
- GDSA. (2021). *Informe final del estudio de Planeación Territorial Comunitaria. Ejido Morelos (San Rafael), Concepción del Oro, Zacatecas*.
- GESLP. (2021). *Sexto Informe de Gobierno 2020-2021*.
- Giménez, G. (2016). *Estudios sobre la cultura y las identidades sociales*. Secretaría de Cultura / ITESO / UdG / IBERO / UV.
- Giménez, J., y González, O. (2011). Pisos de vegetación de la Sierra de Catorce y territorios circundantes (San Luis Potosí, México). *Acta Botánica Mexicana*, 94, 91–123.
- Giraldo, M. (2019). La IAP entre su sentido y su instrumentalización. En P. Paño, R. Rébola, y M. Suárez (Eds.), *Procesos y Metodologías Participativas Reflexiones y experiencias para la transformación social* (pp. 57–73). CLACSO-UDELAR.
- González, O., Giménez, J., García, J., y Aguirre, J. (2007). Flórula vascular de la sierra de catorce y territorios adyacentes, San Luis Potosí, México. *Acta Botánica Mexicana*, 78, 1–38.
- Habbeger, S. (2008). Pedagogía del territorio como práctica participativa de resistencia. Cartografía desde la investigación activista. En *La cartografía del territorio como práctica participativa de resistencia. Procesos en metodologías implícitas, dispositivos visuales y mediación pedagógica para la transformación social*. (pp. 263–291). Creative Commons.

- Haesbaert, R. (2013). Del mito de la desterritorialización a la multiterritorialidad. *Cultura y representaciones sociales*, 8(15), 9–42.
- Hernández, C., Flores, A., Rodríguez, A., Rojas, H., y Vázquez, M. (2020). *Mapeo comunitario y cartografía colaborativa para la defensa del territorio y los bienes comunes. Guía para promotores, activistas y facilitadores comunitarios*. Controla Tu Gobierno, A.C. /Sembrando Cultura Ambiental, A.C.
- Huber-Sannwald, E., Ribeiro, M., Arredondo, T., Braasch, M., Martínez, R., García, J., y Monzalvo, K. (2012). Navigating challenges and opportunities of land degradation and sustainable livelihood development in dryland social-ecological systems: A case study from Mexico. *Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences*, 367, 3158–3177.
- INPI. (2022). *Plan de justicia de los pueblos Wixárika, Na'ayeri, O'dam y Meshikan*.
- Jiménez, D. (2019). *Geografías comunitarias. Mapeo Comunitario y Cartografías Sociales: procesos creativos, pedagógicos, de intervención y acompañamiento comunitario para la gestión social de los territorios. Cuaderno de Trabajo*. Camidabit-Los Paseantes.
- Lois, C. (2015). El mapa como metáfora o la espacialización del pensamiento. *Terra Brasilis*, 6. Disponible en: <https://doi.org/10.4000/terrabrasilis.1553>
- Lucatello, S., y Huber-Sannwald, E. (2020). Sustainable Development Goals and Drylands: Addressing the Interconnection. En S. Lucatello, E. Huber-Sannwald, I. Espejel, y N. Martínez-Tagüña (Eds.), *Stewardship of Future Drylands and Climate Change in the Global South, Challenges and Opportunities for the Agenda 2030* (pp. 27–40). Springer.
- Maisterrena, J. (2011). Impacto de la agroindustria en el desierto. El caso del Valle de Arista, San Luis Potosí. En N. Alvarado, I. Mora, y J. Maisterrena (Eds.), *Huellas en el desierto. Trabajo y ritual en el norte de México*. (pp. 117–138). El Colegio de San Luis.
- Méndez, A. (2022, junio 3). Habitantes de Estación Catorce sin agua. *El Sol de San Luis*. Disponible en: <https://www.pressreader.com/mexico/el-sol-de-san-luis-potosi/20220603/281788517697721>
- Mieles, M., Tonon, G., y Alvarado, S. (2012). Investigación cualitativa: el análisis temático para el tratamiento de la información desde el enfoque de la fenomenología social. *Universitas Humanística*, 74, 195–225.
- Miranda, F. (2022, marzo 23). Tras rechazo de comunidades, cierran tiradero de estiércol de gallina en SLP. *Milenio*. Disponible en: <https://www.milenio.com/>

*política/comunidad/slp-cierran-tiradero-estiercol-rechazo-comunidades*

- Montiel, M. (2019). Globalización y producción campesina de alimentos en las zonas áridas de San Luis Potosí (México). *Revista de El Colegio de San Luis*, IX (20), 559–581. <https://doi.org/10.21696/rcls192020191066>
- Mora, I. (2020). *Saberes del sustento. Pastoreo, territorio y conocimientos. La cultura alimentaria en el desierto*. COLSAN.
- Muñoz, E., y Rodríguez, L. (2010). Cartografía Social y Territorio en América Latina - Memorias del Seminario de Rio de Janeiro, julio 2010. *Antropológica*, 114, 129–159.
- Ortega, L. (2023). Territorios malsanos: metabolismo sociedad naturaleza en un clúster agroindustrial en las zonas áridas de San Luis Potosí, México. En H. Pereyra, L. Ferrazini, G. Keppl, y D. Verzeñassi (Eds.), *X Dossier de Salud Internacional Sur Sur. Extractivismos y sus implicancias en la salud, ambiente y territorios en Latinoamérica y el Caribe* (pp. 53–71). GT Salud Internacional CLACSO.
- Ortega, L., y Morán, J. (2020). Forced modernization in drylands: socio-ecological system disruption in the altiplano of San Luis Potosí, Mexico. En S. Lucatello, E. Huber-Sannwald, I. Espejel, y N. Martínez-Tagüeña (Eds.), *Stewardship of Future Drylands and Climate Change in the Global South. Challenges and Opportunities for the Agenda 2030* (pp. 97–109). Springer.
- Pérez, M., Muñoz-Duque, L., y Betancur, A. (2023). Cartografías socioambientales. Acercamiento a las percepciones sobre la salud y la vida en territorios mineros del occidente antioqueño colombiano. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 41(1), 1–13. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e349283>
- Reynolds, J., Stafford, D., Lambin, E., Turner II, B., Mortimore, M., Batterbury, S., Downing, T., Dowlatabadi, H., Fernández, R., Herrick, J., Huber-Sannwald, E., Jiang, H., Leemans, R., Lynam, T., Maestre, F., Ayarza, M., y Walker, B. (2007). Global desertification: Building a science for dryland development. *Science*, 316 (5826), 847–851. <https://doi.org/10.1126/science.1131634>
- Risler, J., y Ares, P. (2013). *Manual de mapeo colectivo: recursos cartográficos críticos para procesos territoriales de creación colaborativa*. Tinta Limón.
- SEGAM. (2008). *Plan de Manejo Área Natural Protegida Sitio Sagrado Natural “Huiricuta y la Ruta Histórico-Cultural del Pueblo Huichol”*.
- SEMARNAT-CONAGUA. (2021). *Programa Hídrico Regional 2021-2024. Región Hidrológico Administrativa VII Cuencas Centrales del Norte*. Disponible en: ht-

[tps://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/767030/PHR\\_2021-2024\\_RHA\\_VII\\_CUENCAS\\_CENTRALES.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/767030/PHR_2021-2024_RHA_VII_CUENCAS_CENTRALES.pdf)

Silveira, M., y Bayón, M. (2016). *Mapeo comunitario: geo-grafiando para la resistencia*. Revista Biodiversidad.

Sletto, B. (2023). Introducción. Cartografías sociales radicales. En B. Sletto, J. Bryan, A. Wagner, y C. Hale (Eds.), *Cartografías radicales. Mapeo participativo en América Latina* (pp. 9–32). UNAM.

UNESCO. (2003). *Kit pedagógico sobre la lucha contra la desertificación*. UNESCO.

Villasante, T. (2019). Algunas distinciones, fracasos y transducciones co-productiva. En P. Paño, R. Rébola, y M. Suárez (Eds.), *Procesos y Metodologías Participativas Reflexiones y experiencias para la transformación social* (pp. 18–41). CLACSO-UDELAR. Disponible en: [https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20190318060039/Procesos\\_y\\_metodologias.pdf](https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20190318060039/Procesos_y_metodologias.pdf)

Whitfield, S., y Reed, M. S. (2012). Participatory environmental assessment in drylands: Introducing a new approach. *Journal of Arid Environments*, 77 (1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2011.09.015>

## II. Memoria del desierto: Ciudad Juárez como espacio representado e intervenido en el actual contexto de violencia de género

*Amalia Rodríguez Isais\**

*Un instante habrá,  
tal vez un grito,  
un mínimo hilo que desate la voz.  
Mientras tanto,  
el canto rueda cuesta abajo de la vida.*

*Micaela Solís, 1999, Elegía en el desierto*

---

\* Doctorado en Estudios Urbanos, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

## Introducción

La construcción material y simbólica de las ciudades se vincula con distintas lógicas derivadas de prácticas cotidianas, interacciones sociales y representaciones, cuya naturaleza histórica resulta imprescindible conocer para avanzar un poco más en el entendimiento de la complejidad inscrita en los espacios que habitamos. Si pensamos, entonces, la ciudad como un espacio construido socialmente a partir de múltiples ámbitos —cultural, económico, político, artístico, mediático, etc.—, se torna necesaria la discusión en torno al tema de la generación de desigualdades sociales que implican opresiones, exclusiones y distintas violencias dirigidas principalmente hacia los cuerpos femeninos. Las violencias de género, a pesar de constituirse como un fenómeno de alcance global, han repercutido de manera especial en Ciudad Juárez; por ello, esta situación en particular, aunada a otros tipos de violencias, ha provocado en la frontera el incremento de una serie de discursos y mecanismos de resistencia frente a prácticas y construcciones culturales heteropatriarcales que reducen la realidad de los complejos y variados procesos sociales que constituyen el entramado ciudadano.

Habitar una ciudad en contextos de crisis de violencia posiciona a sus habitantes como sujetos vulnerables, personas que deambulan por el entramado urbano bajo la fuerza de estructuras físicas, sociales y simbólicas que generan desigualdades. No obstante, el nivel de vulnerabilidad se encuentra sujeto a categorías de género, sexo, raza, clase, edad; por ello, cada subjetividad posee su propia manera de experimentar, entender y apropiarse de una localidad. Ciudad Juárez, como espacio fronterizo propenso a dinámicas particulares del cruce diario de productos y personas, en continuo ajeteo y transformación, se compone de elementos arquitectónicos y urbanísticos, pero también simbólicos y discursivos que construyen significaciones múltiples y variadas para cada una de sus habitantes. Estas diferenciaciones ponen de manifiesto las fronteras físicas interiores de la ciudad, así como las imaginarias de quienes la viven, recrean e intervienen a partir de diversas prácticas cotidianas; las cuales, finalmente, implican opresiones, exclusiones y violencias dirigidas hacia los cuerpos femeninos.

Sin dejar de lado las reivindicaciones y luchas precedentes por los derechos de las mujeres, los movimientos sociales feministas en América Latina cobraron fuerza durante la década de los años 70 y 80. Las protestas se desarrollaron en medio de un contexto social complejo, sin la proyección mediática contemporánea.

Por ello, si bien alcanzaron cambios sustanciales en el plano de políticas públicas –como la paridad de género–, en la concientización de las mujeres respecto a su cualidad como ciudadanas –con todos los derechos que esto implica–, aún queda un largo camino por recorrer en cuanto a la búsqueda de formas de construcción de nuevos paradigmas discursivos, analíticos y prácticos que puedan transformar la realidad de nuestra ciudad, pensándola desde distintos niveles y formas de construirse significativamente, tal como lo plantean las directrices de la geografía crítica feminista. De esta manera se podrá avanzar en la resolución de una amplia lista de problemas que atañen particularmente a la seguridad de la mujer.

Por ello, resulta necesario y pertinente analizar las construcciones discursivas disidentes del espacio urbano heteronormativo, traducidas, en el caso que aquí me ocupa, en intervenciones político-estéticas con una perspectiva de género, que surgen ante las inapelables violencias sustentadas por un sistema heteropatriarcal. De esta manera, el estudio busca contribuir en la ampliación de perspectivas respecto a los procesos sociales manifestados espacialmente, tomando en cuenta la variable de género como un componente de diferenciación social y, por tanto, un generador de realidades y significados distintos. Realidades y significados que se manifiestan a través de diversas representaciones simbólicas que dan cuenta del sesgo de género que históricamente ha permeado la organización y el uso de la ciudad.

En este contexto, me avoco al análisis de intervenciones político-estéticas, en específico las que se sirven de recursos performáticos a favor de la lucha feminista que se inscriben en la historia del arte crítico, es decir, aquel que “se propone hacer conscientes los mecanismos de la dominación para transformar al espectador en actor consciente de la transformación del mundo” (Rancière, 2005, p. 34). Tales acciones–respuestas inmediatas a las violencias contra las mujeres– reivindican nuestro derecho a la ciudadanía, a habitar el espacio público y privado de manera libre y segura y, por tanto, a resignificar la idea de ciudad que prepondera en la narrativa que se ha creado en torno a la frontera del norte de México.

Es decir, el estudio del espacio intervenido no puede desligarse de las representaciones simbólicas en torno al contexto de violencia de género persistente en Ciudad Juárez. La representación del espacio en narrativas que recuperan diversas memorias, historias de vida y formas de percibir el entorno posibilita la transformación y extensión de la imagen del espacio acentuando aquello que capta la mirada particular de, en el caso que aquí nos ocupa, mujeres

que habitan esta ciudad edificada en un desierto. Así, al proponer diferentes y variados puntos de vista respecto a la relación que supone la ciudad con subjetividades particulares, comienzan a generarse prácticas y formas específicas de intervenir el espacio. Estas, a su vez, incitan a nuevas formas de representación sobre cómo se habita la frontera. Por ello, si bien el eje principal se concentra en las intervenciones estético-políticas, la representación tanto narrativa como visual de la ciudad también tiene un lugar esencial en el presente análisis.

El objetivo del presente trabajo radica, entonces, en ofrecer un panorama del sentido que adquiere la ciudad como un archivo de memorias a partir del estudio de un caso de intervención estético-política inscrito en movimientos y denuncias feministas cuyo principal motivo consiste en la lucha contra las constantes violencias de género que aquejan, sobre todo –aunque no únicamente– a la población femenina. De igual forma, me interesa vincular esta acción que tomo como ejemplo con algunos casos de representaciones literarias que han surgido desde voces de autoras femeninas como respuesta ante la problemática de una de las formas más crueles de la violencia de género, es decir, el feminicidio y la desaparición de niñas y mujeres.

En la primera sección me detendré en la relación existente entre el concepto de ciudad y la categoría de género, a partir de la incorporación de esta última en el estudio de la geografía y el urbanismo feminista. Luego, me abocaré a la idea de la ciudad en relación con el cuerpo como un archivo de memorias, en donde las prácticas estético-políticas cobran una gran relevancia al momento de representar y significar la realidad diferenciada que experimentamos. Esto apartados, aunque sean más bien un repaso bibliográfico, cumplen con el cometido de subrayar la importancia que adquiere la corporalidad al momento de generar y visibilizar diversos discursos en torno a la construcción y significación del espacio. Después, analizaré un par de textos literarios que representan el actual contexto de violencia de género en Ciudad Juárez desde el imaginario del desierto. Por último, me concentraré en un caso específico de intervención en donde la resignificación de espacios ciudadanos se erige a partir de la relación entre el cuerpo y la acción estético-política, así como en su incidencia en las búsquedas de nuevas formas de relaciones afectivas y comunitarias que generan nuevas maneras de significar, representar y narrar las experiencias en la ciudad. En este sentido la categoría de performance cobra relevancia, entendido este, de acuerdo con Diana Taylor, como “una práctica corporal en relación con otros discursos culturales [que]

ofrece también una manera de generar y transmitir conocimiento a través del cuerpo, de la acción y del comportamiento social” (Taylor, 2012, p.31).

Un aspecto importante del presente estudio consiste en la implementación de un abordaje epistémico y metodológico que busca fortalecer otras rutas de construcción del saber desde las directrices de la geografía crítica feminista y el urbanismo feminista. A partir de los postulados de ambas disciplinas, el trabajo se basa en el posicionamiento de que el espacio geográfico no resulta neutro, sino que surge como producto de las relaciones de poder de clase, raza, edad, género. El espacio como producto social varía en cuanto a su construcción, representación y conceptualización a partir de la aplicación de diferentes herramientas cualitativas, por ello, me interesa subrayar la creciente necesidad de incluir la diversidad de experiencias femeninas y aportar, en ese caso, la incorporación de la ciudad como un archivo de memorias que surge de cuerpos y voces de mujeres inscritas en movimientos y denuncias feministas contra las violencias de género

Ahora bien, esta búsqueda por establecer diferentes formas de analizar e interpretar el papel del género en la significación espacial, desde la realización de performances, se realizará en el contexto específico de Ciudad Juárez, lo cual resulta importante, pues desde la última década del siglo pasado la violencia de género se convirtió en un estigma para esta frontera, cuya imagen se ha fijado en un discurso que gira en torno a este tema. Ahondar, por tanto, en el archivo memorístico del que da cuenta la ciudad a partir de performances feministas permite visibilizar la relación entre arte y vida para así ampliar el panorama de una realidad que permanece inmersa en una crisis social, donde la crueldad, la apatía, la indolencia y la conformidad continúan desgarrando un sin fin de voces y cuerpos, pese a los esfuerzos, entre ellos los artísticos, que se realizan para contrarrestar dicha situación en la ciudad fronteriza.

### **Incidencia de la categoría género en la significación espacial**

Cada comunidad e individualidad posee su propia manera de experimentar, comprender y apropiarse de determinados espacios, sobre todo cuando estos se erigen como un elemento más que propicia la opresión y exclusión para ciertas subjetividades. Por ello, resulta fundamental abrir el campo de análisis en cuanto al vínculo del espacio con las relaciones humanas a partir de perspectivas que inclu-

yan la gran diversidad de individualidades que existen y sus diferentes modos de habitar el mundo. Bajo esta idea, los análisis en torno y a partir de las diferentes realidades experimentadas por las mujeres ha aumentado considerablemente, a partir de la incorporación al ámbito académico, desde la década de los sesenta, de la categoría analítica del género.

Con el fin de puntualizar la importancia de estudiar la resignificación del espacio fronterizo como un archivo de memorias a partir de representaciones e intervenciones estético-políticas de un grupo de mujeres juarenses, primero me detendré en la relación existente entre el concepto de ciudad y la categoría de género, desde la incorporación de esta última en el estudio de la geografía y el urbanismo desde la perspectiva feminista. En primer término, para adentrarnos en la complejidad que supone el vínculo entre ambas categorías conceptuales – y las violencias que de ahí se desprenden–, resulta importante puntualizar algunos aspectos del concepto género.

Una de las primeras acepciones de la palabra consistió en la propuesta del sistema sexo/género, definido por Gayle Rubin como el “conjunto de disposiciones por el que una sociedad transforma la sexualidad biológica en productos de la actividad humana, y en el cual se satisfacen esas necesidades transformadas” (1986, p. 96); esto, con el fin, señala la antropóloga, de “proporcionar los instrumentos conceptuales con los que podemos construir descripciones de la parte de la vida social que es la sede de la opresión de las mujeres, las minorías sexuales y algunos aspectos de la personalidad humana en los individuos” (Rubin, 1986, p. 97).

El sistema sexo-género consiste, entonces, en una categoría de análisis dentro de las ciencias sociales que ayuda a profundizar en la complejidad de la relación entre subjetividades como un fenómeno cultural, así como a analizar los límites sociales establecidos por modelos basados en género, los cuales varían históricamente. No obstante, cabe puntualizar que, pese a esta diferenciación, la problemática en torno al género no implica una simple distinción, sino que da cuenta de un sistema de dominación estructural; el cual se refleja de manera importante en la dimensión espacial. Respecto a esto, la catedrática mexicana Paula Soto Villagrán señala que la lógica con la que opera el género “utiliza como uno de sus principales mecanismos de control la organización del espacio y el tiempo, la cual actúa en la vida de las mujeres imponiendo unos límites y fronteras, rutinizando y naturalizando con ello prácticas legitimadas para el

orden social genérico” (Soto, 2011, p. 11). La forma de organización, ocupación y significación del espacio da cuenta de un sistema de poder vertical y desigual sobre la cotidianidad de quienes lo habitan; por ello, su estudio, desde la particularidad de cada localidad, predomina cada vez más en distintos cruces interdisciplinarios.

A principios de los setenta, la antropóloga estadounidense Sherry B. Ortner realizó un amplio estudio de trabajo de campo y análisis teórico con el fin de demostrar la lógica del pensamiento cultural que presupone la universalidad de la subordinación femenina a pesar de la extraordinaria variedad y contradicciones, en cuanto a simbolizaciones y conceptualizaciones culturales, que existen en diferentes tipos de organización social y económica (1979, p. 109). Su estudio ayudó en el avance de la comprensión de la compleja estructura desigual que implica el sistema sexo/género, así como su posterior definición.

Las conclusiones a las que llega Ortner recaen en que el sistema sexo/género que posiciona a la mujer como un intermedio entre la naturaleza y la cultura es una construcción de cultural que deviene de razones tanto físicas, como psicológicas, sociales e institucionales (Ortner, 1979, p. 130); de ahí el título de su artículo: “¿Es la mujer con respecto al hombre lo que la naturaleza con respecto a la cultura?”. En otras palabras, la posición desigual de las mujeres deviene de un conjunto de valoraciones culturales relacionadas, sobre todo, con declaraciones o discursos hegemónicos, artificios simbólicos y ordenamientos socioestructurales que las excluyen de ciertas esferas de participación. Las conclusiones a las que llegó la antropóloga estadounidense para difuminar la desigualdad que ha supuesto la diferenciación sexual entre hombres y mujeres se configuran en una estructura cíclica:

Los distintos aspectos (físicos, sociales, psicológicos) de la situación de la mujer colaboran a que sea vista como más próxima a la naturaleza, mientras que la concepción de ella como más próxima a la naturaleza es a su vez incorporada en formas institucionales que reproducen su situación. Las consecuencias para el cambio social son igualmente circulares: una concepción cultural distinta sólo puede surgir de una realidad social distinta; una realidad social distinta sólo puede surgir de una concepción cultural distinta. (Ortner, 1979, p. 130)

Ahora bien, aunque estos planteamientos iniciales posibilitaron la inclusión de la categoría género como una herramienta analítica en diversas disciplinas, presuponían un esquema binario en el que todo se pensaba solo bajo los términos de hombre y mujer. Por ello, un nuevo desarrollo en el uso del concepto ha apuntado desde finales del siglo pasado a traspasar esta línea interpretativa dualista, entendiendo que la distinción naturaleza-cultura, público-privado, producción-reproducción no implican supuestos universales y que, por tanto, el género resulta sumamente complejo y dispar (Lamas, 2006, p. 98), sobre todo, debido a su articulación con otros rasgos identitarios como la sexualidad, la raza o la clase social.

El debate en torno a la concepción del género continúa desarrollándose; no obstante, su incorporación en la investigación académica ha dado pauta para una nueva serie de metodologías y perspectivas sobre distintos temas y problemáticas sociales: “La teoría es necesaria no sólo para facilitar el indispensable cambio de paradigmas sobre la condición humana, sino para frenar las prácticas discriminatorias que traducen diferencias por desigualdad” (Lamas, 2006, p. 114). Estas prácticas discriminatorias se despliegan a partir de distintos mecanismos como las representaciones y los discursos disciplinares. Por ello, su incorporación en áreas como la geografía y el urbanismo resulta tan relevante al momento de reflexionar en torno a la construcción y significación del espacio ciudadano.

Por mucho tiempo, permeó la premisa de que la geografía daba por supuesto que la experiencia masculina equivalía a la experiencia humana en general; de ahí que las primeras geógrafas feministas se concentraron en la descripción empírica del espacio de las mujeres para demostrar su diferencia respecto a la de los hombres (Monk y García, 1987, p. 148). El estudio geográfico formó parte del giro espacial que ocurrió durante las décadas del setenta y ochenta en diversos campos académicos, sobre todo las Ciencias Sociales y Humanidades, en donde se apostó por la interdisciplinariedad para poder llegar a una comprensión más completa sobre lo que implica la noción del espacio en relación con diversos aspectos como lo material, social o cultural. En especial, el fenómeno urbano adquirió una fuerte relevancia en este sentido, ya que debido a su naturaleza compleja y sistémica creció la necesidad de romper con la parcialización de su estudio, para comenzar a abordarlo desde un diálogo interdisciplinar, transversal y desde una perspectiva que superara – sin dejarlas a un lado por completo– las hegemónicas escuelas anglosajonas y europeas, con

la finalidad de abarcar mayor diversidad de realidades, por ejemplo la de las mujeres y otras disidencias sexuales.

En este sentido, los estudios latinoamericanos han avanzado considerablemente durante los últimos años, concentrándose en la búsqueda de nuevas formas de producción y representación del espacio (Zaragocín, 2018, p. 15). Para ello, el enfoque interdisciplinar resultó la vía propicia, así como el planteamiento de aproximarse al análisis geográfico desde una situación histórica particular. De aquí que, tal como se plantea en las reflexiones introductorias realizadas por las autoras Sofia Zaragocin, Melissa Moreano y Soledad Álvarez para el dossier de la revista *Íconos* dedicado a las “Geografías críticas en América Latina”, precisamente en lo anterior radican los principales planteamientos y líneas de investigación desarrolladas en nuestra región: ecología política, geografías poscoloniales y decoloniales, geografía de la movilidad y las migraciones, y geografías feministas (Zaragocin, Moreano y Álvarez, 2018, p. 16).

La incorporación analítica de la escala corporal adquirió connotaciones bastante importantes en las disciplinas señaladas, pues durante las últimas décadas del siglo pasado, en resonancia con los avances de estudios de género, comenzó a considerarse que las experiencias del cuerpo resultaban esenciales para comprender, y no solo describir, las relaciones de las personas con sus entornos sociales y físicos (García Ramón, 2006, p. 342), así como las desigualdades y violencias que de ahí surgían. Linda McDowell, en *Género, identidad y lugar. Un estudio de las geografías feministas* aborda la idea del cuerpo como lugar, cuya percepción y representación varía de acuerdo con el contexto que ocupa y que, por tanto, posee rasgos de fluidez y flexibilidad (McDowell, 2000, p. 59). Por ello, observar, escuchar y entender las vivencias y acciones particulares de quienes habitan ciertos lugares, sin duda, resulta esencial en la búsqueda de espacios más armónicos.

Una de las propuestas sustanciales, desde el alza de estas disciplinas en las últimas décadas del siglo pasado, consiste en difuminar la división espacial de lo público y lo privado utilizando la vida cotidiana como una herramienta de análisis y metodología de trabajo (Col-lectiu Punto 6, 2019, p. 78). De esta manera, se modificarán los criterios de valor para poner mayor o menor interés en determinadas estructuras físicas de la ciudad. En el caso de las acciones performativas que aquí nos ocupa, esta dicotomía entre lo público y lo privado se convierte en un punto relevante, ya que, al romper esta barrera a través de

las experiencias y corporalidades femeninas, se han fundado una serie de juicios contra dichas intervenciones.

La dicotomía entre lo público y lo privado se ha configurado como un punto trascendente en la jerarquización del género. Este concepto ha implicado la producción de formas culturalmente apropiadas al comportamiento de los hombres y las mujeres centradas en la autoridad social y en estructuras de poder. Es decir, produce un imaginario social que ha dado lugar a concepciones sociales y culturales sobre lo que es la masculinidad y feminidad, desplegadas en una gran variedad de funciones políticas, económicas y sociales. El problema que implica esta forma de relacionarse consiste en que se han valorado más determinados roles sobre otros, lo cual conlleva un desequilibrio de poder (familia, escuela, trabajo) y, por ende, desigualdades.

En este sentido, una de las principales armas del sistema heteropatriarcal que permite e insiste en dicha jerarquización, ha sido la construcción y reproducción de la dicotomía público-privado, pues así, “por un lado, se construye la segregación entre el mundo de los hombres y el de las mujeres y, por otro, se invisibilizan las actividades no productivas que se realizan en el espacio público” (Col-lectiu Punto 6, 2019, p. 65-66). Esta distinción, por tanto, se convierte en una justificación para no solo invisibilizar (como lo señala el colectivo urbanista español), sino también agredir (desde lo físico, judicial y simbólico) a aquellas corporalidades femeninas que se apropian de espacios históricamente negados para ellas.

Por ello, resulta tan necesario alejarse de esta forma esencialista de entender el espacio y los cuerpos que lo habitan. Reivindicar las vivencias diarias de las mujeres en todos los espacios que habitan, tiene que ver, asegura la antropóloga feminista Rita Laura Segato, de “recuperar un tipo de politicidad cancelada” (Segato, 2016, p. 27), debido a la hegemónica noción de la dicotomía entre espacio público y espacio privado; en donde el primero es el escenario de la acción política y el segundo, de la pasividad y espera:

Lo que debemos recuperar es su estilo de hacer política en ese espacio vincular, de contacto corporal estrecho y menos protocolar, arrinconado y abandonado cuando se impone el imperio de la esfera pública. Se trata definitivamente de otra manera de hacer política, una politicidad de los vínculos (Segato, 2016, p. 27).

De esta manera se comenzarán a reivindicar las vivencias diarias de las mujeres en todos los espacios que habitan, más allá de lo que entendemos (o se nos ha hecho entender desde las herramientas conceptuales del sistema heteropatriarcal) sobre lo público y lo privado.

Al estudiar el fenómeno de la ciudad desde una perspectiva de género resulta pertinente abordarla, de acuerdo con las urbanistas Muxi, Casanovas, Ciocoleto, Fonseca y Valdivia, desde la experiencia particular, lo que supone el acercamiento a la escala más próxima que es el cuerpo. Por ello, resulta importante abordar la espacialidad desde múltiples dimensiones, sin privilegiar ninguna: “La perspectiva de género aplicada al urbanismo significa poner en igualdad de condiciones las exigencias derivadas del mundo productivo y las derivadas del mundo reproductivo, es decir, las necesidades cotidianas de atención a las personas” (Muxi, et. al. 2011, p. 109). Por ello, la escala corporal en el estudio del espacio ciudadano resulta de suma importancia al momento de buscar la emancipación del dualismo impuesto tanto física como simbólicamente; y de ahí lograr una apropiación, la cual implicaría libertad y seguridad, en todo tipo de espacios. En el siguiente apartado, realizo un recorrido teórico respecto a la relación del cuerpo con el espacio (en especial el ciudadano) y su potencialidad como generadores y contenedores de una memoria colectiva en torno a un contexto en donde prevalecen las violencias de género hacia cuerpos femeninos.

### **Cuerpo-ciudad como archivo de memorias**

Situarse en la perspectiva de la geografía y el urbanismo feminista implica asumir un posicionamiento epistémico en donde el espacio geográfico no resulta neutro, sino que es resultado o producto de las relaciones de poder de clase, raza, género. Por tanto, los diversos espacios producidos deben abordarse de manera diferenciada y situada. Para comprender, entonces, la significación de la ciudad fronteriza como un espacio de memoria, la escala corporal y, por tanto, las experiencias particulares y colectivas, se configuran como uno de los ejes centrales del trabajo propuesto

En la década de los ochenta, Donna Haraway advirtió de los peligros del relativismo en la construcción del conocimiento, en cuanto a que su supuesta búsqueda de igualdad suponía también la carencia de un posicionamiento y,

por tanto, la negación de una responsabilidad. Como alternativa planteó “los conocimientos parciales, localizables y críticos que admiten la posibilidad de conexiones llamadas solidaridad en la política y conversaciones compartidas en la epistemología” (1995, p. 329). Estos conocimientos surgen de experiencias de las mujeres, quienes en el marco de la construcción de conocimiento adquieren una y posición única, ya que sus vivencias auguran miradas más adecuadas, sustentadas y objetivas del mundo encaminadas hacia la transformación.

No obstante, asegura Haraway, se precisa aprender a mirar desde abajo; pues la posición del “yo” y el conocimiento sobre una misma al momento de situarse requiere una tecnología semiótica que enlace los significados del cuerpo para así llegar a una objetividad como racionalidad posicionada (1995, pp. 328-330). Para la autora esta es la cuestión principal de la ciencia en el feminismo: entender la objetividad como “la conjunción de visiones parciales y voces titubeantes en una posición de sujeto colectivo que prometa una visión de las maneras de lograr una continua encarnación finita, de vivir dentro de límites y contradicciones, de visiones desde algún lugar” (Haraway, 1995, p. 339). Se entiende, entonces, el conocimiento situado como el resultado de un proceso reflexivo y crítico que parte de las experiencias y saberes que colectivos específicos poseen sobre el mundo que habita. Quienes representan e intervienen el espacio, lo hacen como una forma de reivindicar las vivencias y saberes que alberga su cuerpo.

Elizabeth Grosz, en el capítulo “Bodies-Cities” antologado en *Sexuality and Space*, analiza la compleja relación entre el cuerpo y la ciudad, concibiendo ambos conceptos como productos socioculturales. El primero lo define como una organización material que, sin embargo, solo adquiere cohesión con su inscripción psíquica y social en un determinado espacio que, a su vez, conlleva experiencias subjetivas y colectivas, así como órdenes simbólicos en cuanto a lenguaje, normas y representaciones reguladas por poderes (Grosz, 1992, p. 245). Por su parte, entiende la ciudad como una red compleja de procesos, actividades, relaciones sociales, flujos económicos y de información, líneas de poder y políticas de organización en diferentes niveles (Grosz, 1992, p. 246). Así, la relación entre cuerpo y ciudad resulta constitutiva y mutuamente definitoria, ya que ambos conceptos no pueden entenderse como entidades totales ni de manera vertical o causal, sino como partes de un sistema de constantes interrelaciones.

Judith Butler, en la publicación “Género en disputa”, apuesta por la idea de que, al igual que el género, la identidad sexual también es una categoría construida

socialmente y, por lo tanto, movable. La filósofa estadounidense, partiendo de una posición de la diferencia, asegura que las identidades de género y sexuales no son algo natural, sino que se constituyen a partir de una realidad cultural construida gracias a actos representativos o performativos; aseveración que propone superar el dualismo y la materialidad bajo los cuales se pensaba el cuerpo, y su relación con elementos, por ejemplo, el espacio. Para Butler lo importante consiste en subrayar “que lo que consideramos una esencia interna del género se construye a través de un conjunto sostenido de actos, postulados por medio de la estilización del cuerpo basada en el género” (2007, p. 17). Por ello, posicionarse desde lo corporal es espacios históricamente negados, resulta esencial en la conformación de nuevas maneras de relacionarnos y en donde lo afectivo será un punto nodal.

Haraway concibe el cuerpo como “una página en blanco para inscripciones sociales, incluidas las del discurso biológico, es decir, como un producto cultural y, al mismo tiempo, una entidad activa.” A partir de esta categoría, la filósofa estadounidense señala que “los conocimientos situados requieren que el objeto del conocimiento sea representado como un actor y como un agente, no como una pantalla o un terreno o un recurso” (1995, pp. 340-341). En la misma línea de pensamiento, Janie Lee, en el artículo “*Mediated Storytelling Practices and Productions: Archival Bodies of Affective*”, concibe al cuerpo como un archivo mismo de la producción de saberes, “compuesto por cuerpos de conocimiento que se desplazan, cambian y se transforman constantemente” (Lee, 2016, p. 74).\*

La autora concibe los archivos como algo vivo que puede visualizarse, entenderse y significarse también desde los procesos afectivos que surgen y se desarrollan de cuerpos de conocimiento (Lee, 2016, p. 73). Por tanto, las historias, memorias y perspectivas de donde surgen pueden mediar y negociarse. Es decir, Lee entiende los archivos, -incluyendo y enfatizando lo corporal-, como algo vivo, que no solo contienen un pasado, sino que contienen las posibilidades de una nueva realidad a través de la ejecución de una serie de significados y recuerdos que adquieren mayor potencialidad al realizarse colectivamente. Debido a esto, Lee propone que la manera en la que se producen, organizan e interpretan los archivos, se ve influenciada por los vínculos que se gestan entre quienes los van construyendo a través del afecto (2016, p. 74). Los cuerpos, entonces, funcionan como tecnologías afectivas que relacionan distintas experiencias de vida para

---

\* Traducción de la autora del texto original: “comprised of bodies of knowledge that shift, change, and are always becoming.”

darle un nuevo sentido a la idea de comunidad en los espacios habitados, lo cual se liga con la propuesta relacional del espacio.

Hacia finales del siglo pasado, Doreen Massey planteó tres proposiciones acerca de cómo conceptualizar el espacio en relación con los giros políticos que estaban surgiendo en el contexto del cambio de milenio: el espacio como producto de interrelaciones en diversas escalas; como la esfera de la posibilidad de la multiplicidad; y como un constante proceso de formación, nunca cerrado:

el espacio es en efecto producto de relaciones (primera proposición) y para ello debe haber multiplicidad (segunda proposición). No obstante, de ningún modo son estas relaciones de un sistema cerrado y coherente en el que, como se dice, todo (ya) está relacionado con todo. Desde esta óptica, el espacio nunca puede ser esa simultaneidad completa en la que todas las interconexiones ya se han establecido y en la cual todos los lugares ya están vinculados entre sí. (Massey, 2012, p. 158)

Para la autora, este modo de abordar la espacialidad va de la mano con la política antiesencialista que pone en el centro la “*constructividad* de las identidades y los objetos” en contraposición con las políticas de identidad que funcionan en torno a la idea de identidades ya constituidas. Bajo esta premisa, el espacio forma parte integral del proceso de constitución de subjetividades/entidades, pero también es un producto de dicho proceso (Massey, 2012, p. 159).

De ahí que el segundo planteamiento de Massey abogaba por un reconocimiento político de la diferencia, en donde el espacio resulta clave para comprender la verdadera importancia y dimensión de las desigualdades. La geógrafa cuestionaba los lineamientos del paradigma moderno del desarrollo que realizaba la organización espacial en términos temporales, pues “Así, los lugares no tienen diferencias genuinas, sino que se ubican más adelante o más atrás en el mismo relato: la única «diferencia» es su ubicación en la secuencia histórica (Massey, 2012, p. 169). En cambio, el enfoque relacional propuesto por Massey ha llevado a reconocer que existe más de una historia en el mundo y entender el espacio no como una secuencia sino como un lugar que adquiere y otorga sentido a partir de las interrelaciones que ahí se dan y forman diversas identidades. Este argumento rompe también con la idea del espacio dividido, esencialista e individualista que se vincula con formas particulares de organización social, en

donde categorías como el género inciden de manera importante. La posición de Massey, al conceptualizar el espacio como algo inacabado y en constante proceso de producción, se enfocaba en las posibilidades que el espacio, sobre todo el entorno urbano, tenía de ser politizado de manera distinta a la tradicional. Por ello, aseguraba la autora que:

Rechazar la temporalidad del espacio abre nuestras historias a la multiplicidad y permite reconocer que el futuro no está escrito de antemano, sino que, al menos en cierto grado y dentro de las condiciones que imponen las circunstancias que no elegimos, está en nuestras manos construirlo. (Massey, 2012, p. 181)

Los planteamientos de la reconocida geógrafa forman parte de la todavía búsqueda de cambios sociales que posibiliten nuevas formas de entender, practicar y nombrar la realidad que caracteriza los espacios habitados. En esta indagación, la generación y preservación de un archivo de memorias a partir de distintas representaciones e intervenciones de la ciudad por cuerpos femeninos resulta imprescindible.

### **Ciudad Juárez como archivo de memoria del dolor desde la literatura femenina**

Las intervenciones artísticas que funguen como eje de este estudio se refieren a aquellas que conllevan una práctica disidente del espacio heteronormado desde la perspectiva de distintos feminismos que prevalecen en Ciudad Juárez. Sin embargo, también me interesa subrayar su relación intrínseca con las representaciones simbólicas del entorno de quienes realizan las intervenciones. Esto implica entender, no solo el contexto mismo, sino las experiencias que han surgido de él y desde las cuales varias mujeres resignifican, con acciones estético-políticas, el espacio de la ciudad. Por ello, el concepto de intervenciones artísticas que utilizo se enfoca, retomando las palabras de Verónica Capasso, en “la importancia de entender al espacio desde una perspectiva relacional y performativa” (2013, p. 46). Es decir, las prácticas que aquí analizo se refieren no solo al producto resultante en un espacio determinado, sino que también abarcan las múltiples relaciones, acciones y representaciones que lo preceden, las que surgen en el momento y las

que a partir de ahí se desarrollan para generar nuevas colectividades y formas de construir los espacios de nuestra comunidad.

El urbanismo y la geografía feminista de los últimos años han puesto sobre la mesa el estudio de las experiencias de la vida cotidiana de las mujeres a través de historias de vida y otras herramientas textuales (la literatura, por ejemplo), para así comenzar con la generación de nuevos paradigmas de ciudad y abandonar, poco a poco, la idea de “sujeto universal” bajo la cual se han construido la mayoría de las urbes actuales. De ahí la importancia de posicionar a la ciudad como generadora y contenedora de un archivo memorístico a través de intervenciones y representaciones de espacios de lucha y resistencia.

Al entender la ciudad como una red compleja de procesos colectivos e individuales, la intersección entre las narrativas y/o memorias personales y la construcción física de la ciudad permite una comprensión más profunda sobre la experiencia humana, en particular, las que aquí nos ocupan respecto a aquellas que han llevado a un grupo de mujeres a intervenir el espacio como una práctica de lucha y denuncia ante la violencia de género.

En el texto “Arquitectura y narratividad”, Paul Ricoeur, a partir del supuesto de la memoria como una imagen que hace “presente lo anterior que ha sido” en el discurso (2002, p. 27), realiza una analogía entre la narrativa y la arquitectura con el fin de “cruzar el espacio y el tiempo a través de los actos de *construir* y de *narrar*” (2002, p. 11). Al analizar los paralelismos entre estas acciones en sus distintas etapas de creación —prefiguración, configuración y refiguración (Ricoeur, 2002, p. 13)— el filósofo francés desentraña la posibilidad de leer y reconfigurar los lugares en donde vivimos de acuerdo con los particulares modos de habitarlos, es decir:

de la misma manera que la recepción del texto literario inaugura la prueba de una lectura plural, de una paciente acogida de la intertextualidad, el habitar receptivo y activo implica una atenta relectura del entorno urbano, un continuo nuevo aprendizaje de la yuxtaposición de estilos y, por tanto, también de historias de vida cuya huella llevan los monumentos y todos los edificios en general. Hacer que estas huellas no sean solamente residuos, sino también testimonios actualizados del pasado que ya no es, pero que ha sido; hacer que el «haber sido» del pasado sea salvado a pesar de su «no ser más»: de todo ello es capaz la «piedra» que dura. (2002, p. 28).

La confluencia entre las huellas en el espacio físico y los testimonios de quienes lo habitan se convierten así, señala Ricoeur, en “lugares de memoria” que reflejan de manera razonada una composición de espacio y tiempo. Al respecto, hacia la década de los ochenta, Pierre Nora afirmó que nos encontramos en una época en donde la memoria colectiva peligra, por ello se ha vuelto necesario cristalizarla y resguardarla de distintas maneras. Así, los lugares de la memoria “nacen y viven del sentimiento de que no hay memoria espontánea, de que hay que crear archivos, mantener aniversarios, organizar celebraciones, pronunciar elogios fúnebres, labrar actas” (Nora, 2008, p. 25), operaciones que no son naturales, sino artificios para mantener el sostén de la comunidad. Composiciones que “reclaman un trabajo de memoria” para lograr una lectura plural de las ciudades (Ricoeur, 2002, pp. 28-29).

Ahora bien, la determinación de los “lugares de la memoria” se establece a partir de una selección. El problema surge cuando se discute para quiénes vale algo o no. ¿Bajo qué escala un objeto, un espacio o un cuerpo adquiere valía? En este sentido, entendiendo estos lugares de la memoria como archivos, retomo la definición que realiza Charles Morris en el texto *“Archival Queer”* sobre este concepto: “archives are indeed rhetorical sites and resources, part of a diverse domain of the usable past that, despite the sincere if not conceited espousals of disinterested custodianship by its representatives, nevertheless functions ideologically and politically, and often insidiously” (s.f., p. 146). Ante esta selección o manipulación de los discursos por parte de las instituciones hegemónicas es necesario posicionarse y actuar para comenzar a rescatar esos silencios discursivos que han permeado a varias comunidades que no “encajan” en las concepciones del sistema heteropatriacal, el cual establece una serie de funciones ideológicas, políticas y morales a los archivos.

Diana Taylor, desde las artes escénicas, señala la imposibilidad de pensar en la memoria cultural y la identidad como descorporizada:

Los cuerpos, al participar en la transmisión de conocimiento y memoria son, ellos mismos, producto de cierta taxonomía, de sistemas disciplinarios, taxonómicos y mnemónicos. El género impacta la forma en la que esos cuerpos participan, así como impacta la etnicidad. Las técnicas de transmisión varían de grupo en grupo. La estructura mental, que incluye imágenes, historias y comportamientos, constituye un archivo y un repertorio específicos (2016, s.p.).

En este contexto, resulta necesario abordar y guardar memoria o registro de las construcciones discursivas disidentes del espacio urbano heteronormativo, traducidas en narrativas e intervenciones artísticas con una perspectiva de género y por tanto en archivos, que han surgido ante las inapelables violencias sustentadas por un sistema heteropatriarcal consecuente e indolente.

Hacia finales del milenio pasado, Ciudad Juárez comenzó a llenarse del símbolo de la violencia de género más extrema que continúa vivo en las calles de la región. Cientos de cruces negras sobre un fondo rosa nos recuerdan constantemente que permanecemos inmersos en un contexto que resulta sumamente agresivo para las corporalidades femeninas. Hoy, al menos, tenemos esa insignia que no permite borrar sucesos tan dolorosos; sin embargo, no siempre fue así. Las primeras víctimas oficiales de feminicidio estuvieron envueltas en una nube de silencio, mentiras y acusaciones. Transcurrió más de un lustro (el primer asesinato se registró en 1993) para que alguien más —a excepción de las madres— levantara la voz en contra de los múltiples y cada vez más constantes crímenes en contra de mujeres juarenses. En 1999 comenzaron a aparecer textos, literarios y periodísticos, que abordaban esta temática, por ejemplo, el libro *El silencio que la voz de todas quiebra*, el cual surgió de “la impotencia y la frustración” de un grupo de escritoras ante la falta de humanidad y dignidad con que se trataba a las “muertas de Juárez” (Benítez, *et. al.*, 1999, p. 6).

El término, “las muertas de Juárez”, a pesar de ser un buen gancho mediático, ejemplifica dicho trato indigno e inhumano con el que se conoció en un principio a las víctimas de feminicidio de la frontera, pues reduce centenas de vidas a un montón de huesos en el desierto y, además, oculta el carácter violento con que llegaron a ese estado. “Las muertas de Juárez” son personas reales, mujeres como cualquiera de nosotras, con un nombre, una familia, un rostro y un alma. “¿Cómo salvar la dignidad de esas muchachas, laceradas hasta después de su muerte?” Esta fue la pregunta que motivó a las escritoras Rohry Benítez, Adriana Candia, Patricia Cabrera, Guadalupe de la Mora, Josefina Martínez, Isabel Velázquez y Ramona Ortiz a investigar y recrear, durante sus reuniones semanales del S Taller de 1999, la vida de siete mujeres, quienes, en palabras de las autoras, “no merecían ni morir asesinadas; ni quedar en la memoria colectiva como una fotografía de la nota roja” (1999, pág. 6). Las historias, escogidas al azar entre los 137 casos registrados hasta ese momento, se intercalaron entre una serie de notas periodísticas, estadísticas y análisis sobre el entorno político, social y económico de la ciudad.

*El silencio que la voz de todas quiebra*, resulta un archivo esencial para comprender el contexto en el que comenzó a oficializarse el asesinato sistemático de mujeres por razones de género; es decir, apareció como uno de los primeros discursos que rompieron un mutismo apremiante. Por otro lado, su forma de reunir el drama humano de siete familias con una realidad de la que todos somos responsables pone de manifiesto la necesidad de valorizar las experiencias cotidianas narradas en estas significantes historias de vida para lograr un entendimiento más profundo sobre la realidad urbana de Ciudad Juárez. De esta manera, a través de dos vertientes, una objetiva y la otra de carácter más literario, el lector deambula entre la impotencia, la tristeza y un creciente enojo hacia las autoridades y la misma sociedad. Estos sentires se relacionan desde el inicio del libro con la representación del desierto juarense, pues en palabras de Patricia Cabrera, quien abre la publicación colectiva con el texto titulado “La mejor frontera de México”:

Si nunca has estado en el desierto, no sabes lo que es nada.

Nada es voltear para todas partes y encontrar justo eso, nada.

Es un mar inmenso de tierra, es uno que otro arbusto puesto al azar en algún lado, es un silencio que no se rompe ni con tu voz.

En la noche, la nada se hace eterna. A un punto, se vuelve tan absoluta que pareciera juntarse con el todo; pero entonces, justo al nacer el día, la nada se vuelve a dibujar. (Cabrera, 1999, p. 9)

Por siglos, el desierto se ha asociado con la idea de lejanía, salvajismo y frontera; aparece como un elemento inestable y extremoso, como el hábitat perfecto para poner a prueba la resistencia de cualquiera y, por ende, “la morada del diablo”. Así describieron los primeros misioneros las áridas tierras del norte. Por desgracia, la sentencia parece corroborarse con el paso del tiempo, en especial para los cuerpos femeninos.

Desde el ámbito literario, Arminé Arjona y Micaela Solís fueron las primeras escritoras en romper el silencio ante la apremiante crisis social que desde entonces nos envuelve comenzaron a aparecer; su voz arremetía no solo en contra del sistemático asesinato de mujeres, sino también acusaba la indolencia de la sociedad ante la situación. Solís, poeta nacida en Gómez Farías, así lo cuenta: “Me horrorizó la imagen, pero me horrorizó aún más la apatía ciudadana ante los crímenes de



Así, los gritos que antes nos negamos a escuchar vuelven una y otra y otra vez para acusar a un “Tú: Acaso padre, acaso amante, acaso hijo, acaso hermano, acaso hombre...”, para no permitirnos olvidar la desolación e inhumanidad que cimbra a nuestra comunidad. Las constantes repeticiones y las construcciones paralelas del poema cumplen con este propósito: palabras que horadan la conciencia como inminentes gotas que quizá algún día dejen de transmutarse en sangre y en formar parte de las representaciones de Ciudad Juárez. No obstante, textos como el de Micaela Solís forman parte de un archivo de memoria construido desde el dolor de cientos de mujeres que habitan la frontera.

### **El cuerpo como herramienta de resistencia y archivo de memoria**

Cada vez resulta más común que como respuesta a actos de violencia de género surjan actividades estético-políticas por parte de colectivas, organizaciones o artistas interesadas en aportar su quehacer, pues así el dolor y la impotencia que impregna a la comunidad encuentra un canal de resonancia y, sobre todo, acompañamiento para resistir y contrarrestar una problemática en la que, sin duda, todas las mujeres nos encontramos inmersas. En el apartado “El teatro trascendido (escenarios mexicanos)” del libro *Escenarios liminales: teatralidades, performatividades, políticas*, Ileana Diéguez revisa la liminalidad instalada en la teatralidad desde la idea de resistencia, ya que, asegura, “tiene textura política por implicar procesos de inversión de estatus. Es una antiestructura, un *espacio potencial* desde el cual se desautomatizan los discursos del campo del arte y de la representación política, dinamitando lugares comunes” (Diéguez, 2014, p. 167). Apunta la configuración de la teatralidad desde una doble dimensión: como mirada y como acto, “la teatralidad entonces como un acontecimiento de la mirada que transforma el hecho cotidiano en “hecho teatral”. (Diéguez, 2014, pp. 172-173).

En este sentido, propongo como ejemplo un evento realizado en memoria de víctimas de feminicidio y desaparición que adquiere el carácter de teatralidad liminal o performatividad debido a su intención de desautomatizar o transgredir discursos y espacios heteronormativos utilizando los cuerpos de quienes participan (principalmente mujeres). En la misma línea retomo una de las definiciones que aventura Diana Taylor en torno al concepto de performance: “En su carácter de práctica corporal en relación con otros discursos culturales, el performance

ofrece también una manera de generar y transmitir conocimiento a través del cuerpo, de la acción y del comportamiento social. La demarcación de estos hechos como performance se da desde fuera, desde el lente analítico que las constituye como objetos de estudio” (Taylor, 2012, p. 31). Es decir, en casos como el que aquí me ocupa, los actos performáticos adquieren esta connotación desde miradas externas; lo que significa que importa tanto la acción en sí como el mensaje o el conocimiento que transmite a partir de la intención de ser un acto corporal observable por otros cuerpos.

Utilizo, entonces, el evento de la caravana “Cruces por la justicia” con el fin de ofrecer un panorama del sentido que adquiere la ciudad y los cuerpos que la habitan como archivos de memorias y canales de resistencia; para mostrar cómo los mismos cuerpos que contienen múltiples violencias y dolores son también los cuerpos que intervienen el espacio para generar nuevas realidades enmarcadas en una búsqueda de justicia, libertad y dignidad; y así, lograr nuevas formas de experimentar y, por tanto, representar, espacios como el desierto juarense.

En el contexto del 8M del 2022, la asociación Red Mesa de Mujeres convocó a la caravana “Cruces por la justicia”. El punto de encuentro fue en el Umbral del Milenio el sábado 12 de marzo a las 11 de la mañana. Ahí se hizo la Lectura del Pronunciamiento, se pasó lista a las víctimas de feminicidio y desaparición, y se colocaron varias cruces rosas enfrente del muro que ostenta un orgulloso “Bienvenidos a la Heroica Ciudad Juárez”. El hecho de comenzar la instalación de cruces rosas en este sitio conlleva varias connotaciones. La escultura amarilla de más de 30 metros de altura es la puerta de entrada a la frontera, esa última barrera que separa a la población mexicana del “sueño americano” y que, por tanto, funciona como un polo de atracción para poblaciones migrantes. El monumento donde comenzó el recorrido representa el umbral (es decir, el “paso primero y principal o entrada de cualquier cosa” de acuerdo con la RAE) a una nueva era que supone modernidad y desarrollo, visibilizado en la constante apertura de parques industriales; de ahí que su rotulo oficial sea “Umbral del Milenio”. Por ello, colocar las cruces frente a un monumento que, desde los discursos oficiales, representa la entrada a una ciudad heroica, estable y segura, implica una confrontación simbólica contra la idea del espacio heteronormativo de la frontera.

Después de la instalación de cruces rosas, la caravana se dirigió hacia la Fiscalía general del Estado, ubicada sobre el Eje Vial Guan Gabriel. Mientras el grupo

que encabezaba el recorrido, conformado principalmente por familiares, clavaba tres cruces rosas frente a las oficinas del gobierno, el resto de las participantes permanecieron en sus automóviles tocando los cláxones y gritando consignas; ya que, como parte de la acción de apropiarse del espacio ciudadano el hacerse escuchar resulta fundamental. Cabe destacar que durante todo el trayecto, un par de jóvenes tocaron la campana de hierro con la leyenda “Ni una más” instalada en la cajuela de una troca que encabezaba la caravana. Además, atrás, sobre una camioneta, una niña vestida con sombrero y botas cargaba una enorme cruz rosa. El último punto de la caravana fue el Memorial del Campo Algodonero en donde se realizó un mitin que incluyó diversos pronunciamientos, lecturas de poesía y la instalación de nuevas cruces rosas. Este lugar por sí solo conlleva un gran significado en las luchas feministas.

En el artículo “Hacia un feminismo decolonial”, María Lugones se pregunta de qué manera se podría pensar sobre interacciones íntimas y cotidianas que se resisten a la diferencia colonial. Realiza un análisis sobre la opresión de género racializada y capitalista, es decir, de la “colonialidad del género”, para luego proponer una línea de pensamiento y movimiento del “feminismo descolonial”, en donde resalta el concepto de “subjetividad resistente”. La cual, de acuerdo con Lugones:

a menudo se expresa infra-políticamente [...] A la subjetividad resistente se le niegan legitimidad, autoridad, voz, sentido y visibilidad. La infra-política marca el giro hacia dentro, en una política de resistencia, hacia la liberación, y muestra el poder de las comunidades de los oprimidos al constituir significados resistentes y al constituirse entre sí en contra de la constitución de significados y de la organización social del poder” (2011, p. 109).

La organización del madres y familiares de víctimas de feminicidio para salir y tomar las calles a partir de compartir un dolor y una ausencia, demuestra esa infra-política de resistencia que, tal como lo define Lugones, se dirige hacia un espacio de resistencia y liberación. El primer símbolo de esto recae, entonces, en la misma organización de estas mujeres y su capacidad de colectividad para proponer e imaginar nuevos espacios y realidades. Es decir, a partir de apropiarse e intervenir diversos espacios de la ciudad con sus propias corporalidades –marcadas por un sentir en común– les otorgan un nuevo sentido a esos lugares que

para muchas han significado impotencia y rabia hacia quienes han despreciado su sentir; es decir, sus cuerpos simbolizan la resistencia ante ciertas formas de habitar y existir dictaminadas por la heteronormatividad. La subjetividad resistente, entonces, surge desde la organización de corporalidades —en este caso para apropiarse del espacio ciudadano como una forma de protesta—, las cuales no solo contienen un pasado, sino que contienen las posibilidades de una nueva realidad, posicionando así sus cuerpos como archivos del dolor que padecen tanto individual como colectivamente.

Ahora bien, como mencioné en el apartado anterior, Jamie Lee, concibe al cuerpo como un archivo vivo de la producción y contención de saberes (2016, p. 74). Por tanto, las historias, memorias y perspectivas de donde surgen pueden mediar y negociarse. Es decir, la autora entiende los archivos —incluyendo y enfatizando lo corporal— como algo vivo, que no solo contienen un pasado, sino que contienen las posibilidades de una nueva realidad. Las acciones que se apropian de la ciudad desde las corporalidades de mujeres (en este caso unidas por el dolor y la necesidad de justicia) forman parte de la idea de un cuerpo que contiene significados, memorias y saberes. Sin entendemos los cuerpos de madres de víctimas de feminicidio y otras violencias de género como archivos, estos se convierten en artefactos de memoria, pero también en canales para exponer y dejar huella de todo aquello que contienen. Así, al exponerse en espacios determinados (Umbral del Milenio, la Fiscalía, Campo Algodonero) desde acciones estético-políticas, construyen nuevas formas de entender y habitar los lugares colectivamente retomando, a su vez, otros artefactos de memoria como las cruces rosas y las consignas, canciones y poemas emitidos durante todo el evento.

La presencia de madres y familiares de víctimas funcionó, entonces, como un símbolo de reivindicación, resistencia y memoria. Ya que, por ejemplo, al nombrar a sus hijas o entonar melodías como “Canción sin miedo” de Vivir Quintana o “Día 730” del grupo Intocable, las mujeres organizadas desde un dolor colectivo encuentran puntos en común que las unen todavía más al compartir una misma voz que recuerda y reclama. La voz colectiva (tal como lo representó Micaela Solís en *Elegía en el desierto*) se convierte en un artefacto de memoria, pero también, en un lazo que da fuerza para continuar luchando por todas, pero especialmente, por aquellas que no han sido escuchadas.

En el artículo “Figuras del límite: documentos, etnografía y teatro”, Rodrigo Parrini analiza diferentes estrategias de producción y formas de imaginación.

De este estudio retomo el concepto de artefactos de memoria mencionado líneas arriba, el cual se relaciona con las herramientas que pueden ser documentadas de diferentes modos, pero que sirven para dar cuenta de un proceso social en contextos determinados. Los artefactos de memoria, señala Parrini, son aquellos que al ser documentados o poetizados sirven “al menos, como diques para un proceso sociopolítico de eliminación de ciertos sujetos y destrucción de las huellas de la violencia” (Parrini, 2018, p 28). Es decir, a partir de artefactos como las cruces rosas, lo memoriales, las marchas y las mismas corporalidades de mujeres organizadas se construyen nuevos significados del espacio ciudadano.

Lugones asegura que la subjetividad resistente “a menudo se expresa infra-políticamente” (2011, p. 109), es decir, desde el mismo cuerpo y todo aquello que contiene y permite resignificar. Este concepto expresa que “tenemos la posibilidad de mostrar que somos también otras de lo que el poder hegemónico nos hace ser” (Lugones, 2011, p. 110). En este sentido, un ejemplo que resaltó durante el evento de la caravana consistió en la presencia de una niña, ataviada con ropa de mezclilla, botas y sombrero, quien en ningún momento dejó de sostener una cruz rosa; es decir, a través de su cuerpo poetizó no solo la situación de violencia por la que, desde hace décadas, atraviesa el desierto fronterizo, sino la lucha de quienes se resisten a que esta sea la única realidad posible.

**Figura 1**

*Fotografía intervenida con bordado con motivo del evento “Cruces por la justicia”*



*Nota.* Archivo personal, 2022.

## **Conclusión**

La ciudad adquiere un significado especial cuando se le descubre como un archivo de memorias a partir de las representaciones e intervenciones performáticas inscritas en movimientos y denuncias feministas que tienen como principal motivo las constantes violencias de género. En primera instancia enfatiqué la complejidad que implica el concepto de ciudad cuando se le analiza desde categorías como la de género. Por ello, en la siguiente sección subrayé la importancia que adquiere la corporalidad vinculada al espacio donde se inscribe; lo cual deviene, a su vez, en una serie de memorias y archivos que se perciben y construyen significados de manera diferenciada. Luego, me aboqué a un ejemplo de representación poética del espacio juarense que utiliza como metáfora del paisaje desértico para visuali-

zar lo que significa habitar esta ciudad para los cuerpos femeninos expuestos a un sinfín de violencias. Esta representación de Ciudad Juárez a través de los versos de la autora Micaela Solís se liga, a su vez, con acciones de intervención estético-políticas en donde los cuerpos de quienes participan generan y contienen una memoria colectiva que clama por una ciudad más segura, libre y digna.

Los ejemplos de la representación y la intervención retoman la imagen del desierto como símbolo de un espacio que contiene y produce múltiples violencias para los cuerpos femeninos, ya que, por desgracia, como en los versos de Micaela Solís utilizados en el epígrafe, continuamos en un canto que “rueda cuesta abajo de la vida”. No obstante, cada vez son más esos mínimos hilos que desatan la voz, provocados por una memoria colectiva que lucha contra los artilugios del olvido y el silencio. En ese sentido, el ambiente árido, seco y desolado que caracteriza a Ciudad Juárez se resignifica a través de las narrativas y acciones que surgen desde un dolor común de las mujeres fronterizas. Así, desde la perspectiva de los mismos cuerpos y voces de las mujeres que experimentan un sinfín de injusticias, violencias y desigualdades, el desierto se convierte en el espacio ideal para sembrar nuevas formas relacionarse y crear redes de apoyo y resistencia ante una realidad que estamos dispuestas a comenzar a cambiar.

## Referencias

- Benítez, P., Candia, A., Cabrera, P., De la Mora, G., Martínez, J., Velázquez, I. y Ortiz, R. (1999). *El silencio que la voz de todas quiebra*. Ediciones del Azar.
- Butler, J. (2007). *El género en disputa. El feminismo y la subversión de la identidad*. Paidós.
- Cabrera, P. (1999). La mejor frontera de México. En *El silencio que la voz de todas quiebra* (pp. 9-10). Ediciones del Azar.
- Capasso, V. (2013). Producir la y en la ciudad. Espacio urbano, politicidad y prácticas artísticas. *Letra. Imagen. Sonido. Ciudad mediatizada*, IV (10), pp.45-54.
- Col-lectiu Punto 6, (2019). *Urbanismo feminista. Por una transformación radical de los espacios de vida*. Virus editorial.
- Diéguez, I. (2014). *Escenarios liminales: teatralidades, performatividades, políticas*. Paso de Gato.
- García Ramón, M. (2006). Geografía del género. En A. Lindón y D. Hiernaux (Eds.), *Tratado de geografía humana* (337-355). UAM.
- Groz, E. (1992). Bodies-Cities. En B. Colomina (Ed.), *Sexuality and Space* (pp. 241-254). Princeton Architectural Press.
- Haraway, D. (1995). *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinvencción de la naturaleza*. Cátedra.
- Lamas, M. (2006). *Feminismos, transmisiones y retransmisiones*. Taurus.
- Lee, J. A. (2016). Mediated storytelling practices and productions: archival bodies of affective evidences. *Netw Knowl*, 9(6), 74-87.
- Lugones, M. (2011). Hacia un feminismo descolonial. *La manzana de la discordia*, 6(2), 105-119.
- Massey, D. (2012). La filosofía y la política de la espacialidad: algunas consideraciones. En *Un sentido global del lugar* (156-181). Icaria Editorial.
- McDowell, L. (2000). *Género, identidad y lugar. Un estudio de las geografías feministas* (trad. Pepa Linares). Cátedra.
- Monk, J., y García, M. (1987). Geografía feminista: una perspectiva internacional. *Documents d'anàlisi geogràfica*, 10, pp. 147-157.
- Morris, C. E. (s.f.). Archival queer. *Rethoric and public affairs*. pp. 145-151.

- Muxi, Z., Casanovas, R., Ciocoletto, A., Fonseca, M. y Gutiérrez Valdivia, B. (2011). ¿Qué aporta la perspectiva de género al urbanismo? *Feminismo/s*, 17, pp. 105-129.
- Nora, P. (2008). *Pierre Nora en Les lieux de mémoire* (Trad. L. Masello). Trilce.
- Ortner, S. (1979). ¿Es la mujer con respecto al hombre lo que la naturaleza con respecto a la cultura? En O. Harris y K. Young (Eds.), *Antropología y feminismo* (109-131). Anagrama.
- Parrini, R. (2018). Figuras del límite: Documentos, etnografía y teatro. *Revista de artes escénicas y Performatividad*, 9(13), pp. 16-34.
- Rancière, J. (2005). *Sobre políticas estéticas*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Ricoeur, P. (2002). Arquitectura y narratividad. *Arquitectonics: Mind, Land & Society*, (3), 9-29.
- Rubin, G. (1986). El tráfico de mujeres: notas sobre la “economía política” del sexo. *Nueva antropología*, 8 (30), pp. 95-145.
- Segato, R. L. (2016). *La guerra conta las mujeres*. Traficante de sueños.
- Solís, M. (2004). *Elegía en el desierto*. UACJ.
- Soto, P. (2011). La ciudad pensada, la ciudad vivida, la ciudad imaginada. Reflexiones teóricas y empíricas. *La ventana*, 34, pp. 7-38.
- Taylor, D. (2012). *Performance*. Asunto impreso.
- Taylor, D. (2016). *El archivo y el repertorio: la memoria cultural performática en las Américas*. Ediciones Universidad Alberto Hurtado.
- Zaragocin, S., Moreano, M, y Álvarez, S. (2018). Hacia una reapropiación de la geografía crítica en América Latina. Presentación del dossier. *Íconos*, 61, pp. 11-32.

### III. Representaciones, territorio y tercerización de la economía en espacios desérticos, el caso de Mexquitic de Carmona

*Carlos Bravo Romo\**

---

\* El Colegio de San Luis

## Introducción

El espacio es una abstracción difícil de definir, implica el infinito y lo infinitesimal, la humanidad a lo largo del tiempo se ha dado a la tarea de tratar de caracterizarlo para proporcionarle una forma física, para identificarlo, categorizarlo y darle un uso, en palabras de Santos, el espacio está constituido por la suma de los resultados de la intervención humana sobre la tierra y es la mercancía universal por excelencia (2002, p.21). Desde esta perspectiva, en el plano geográfico el espacio puede verse como el territorio en disputa –velada o abierta–, dentro del cual hacen su vida los grupos humanos, no solo en interacción con el medio ambiente, si no otorgándole a éste un papel fundamental. En este mismo sentido, Ocampo refiere que no existe ningún fenómeno social que no esté determinado por el espacio, la existencia de lo real no puede darse en una dimensión extra-espacial; por lo tanto, el espacio es una condición de lo real, y una dimensión de la realidad y de los procesos que se dan en el mundo material (2005, p.1).

Desde mi punto de vista, el desierto es un espacio natural con una amplia gama de implicaciones de orden social, cultural, económico, político e histórico, si bien es un nicho ecológico determinado ambientalmente, también es una producción humana construida de andares, verdades, mitos y ficciones desde donde se forja una narrativa. De ser verdad esta aseveración, el desierto como tal entra en el imaginario del orden discursivo, tiene un referente en las palabras, y esa narrativa, ya sea real o imaginaria, contribuye a crear un marco referencial para pensarlo, representarlo y simbolizarlo, por lo cual adquiere la dimensión de espacio cultural. Es precisamente a partir de esta dimensión que se busca abordar la temática del presente trabajo, por lo que el análisis que se realiza es eminentemente desde una mirada antropológica.

Tomando como referencia el caso de Mexquitic de Carmona, este trabajo tiene la finalidad de mostrar ciertas formas de representar y de habitar el espacio desértico dentro de un contexto históricamente determinado por el cambio en la actividad productiva que va del sector primario al terciario de la economía; esto sin perder de vista la hibridación existente entre aspectos ecológicos y sociales que interactúan en una clara relación de interdependencia.

Hablar de representaciones sociales y del arte de habitar nos remite respectivamente a los planteamientos de Moscovici y de Ilich. El primero de ellos refiere que la representación es un *corpus* organizado de conocimientos y una

actividad psíquica que permite a las personas hacer inteligible la realidad física y social, además de cumplir la doble función de hacer que lo extraño resulte familiar y lo invisible perceptible, ya que lo insólito o desconocido son amenazantes cuando no se tiene una categoría para clasificarlos (Mora, 2002: p.7). En este sentido, se considera que existe una doble representación del desierto, una para quien lo habita y otra para quien lo mira desde afuera. Con respecto a Ilich (2008), este pensador propone que habitar es lo propio de la especie humana, pero no significa únicamente vivir u ocupar determinado lugar, si no sentir la libertad de dejar huella en éste, de modelar el espacio incluso más allá del umbral de nuestra puerta, simbolizarlo, apropiarse de él, construir comunidad y dejar que la vida cotidiana plasme su biografía en el paisaje, en el espejo del pasado y del presente. Visto así, el espacio desértico se vuelve uno con cada elemento que ahí se encuentra, brindando la posibilidad de habitarlo una vez que se descifran sus particularidades y misterios.

Por otra parte, el desierto también puede verse como una entidad compleja que admite múltiples miradas. En este sentido, como espacio social y medio ambiente, Tomé (2013) se decanta por definirlo principalmente como una categoría de acción política, más que un concepto geográfico; sin embargo, pone en tela de juicio la dicotomía naturaleza-sociedad y plantea que ambas entidades se implican mutuamente en un proceso dialéctico; es decir, el ser humano afecta con su presencia y acción social la naturaleza de la que forma parte, pero a su vez es afectado por ésta proporcionándole una forma particular de concebir o representar el mundo. El mismo autor hace evidente y cuestiona la forma en que el desierto como constructo social, históricamente se ha representado como un lugar peligroso para la vida civilizada, en donde reinan los comportamientos inhumanos, o bien con la imagen estereotipada de que en ellos no hay nada ni nadie.

En el mismo tenor, Neuburger plantea que el desierto es un espacio que se hizo desierto, y a partir de una serie de transformaciones teóricas, políticas y estéticas se fue cubriendo de una serie de significantes vinculados a la soledad, el abandono y el vacío (2023, p. 220-221). El vacío del desierto fue antes que un objeto a representar, el resultado de una práctica sobre la que fue posible construir la imagen de un espacio disponible a la espera del proyecto civilizatorio y modernizador, de esta forma se consolidó como un artefacto discursivo funcionando en torno al vacío y la nada.

Rajchenberg y Héau-Lambert (2012) afirman que el norte de México constituyó desde la época novohispana un espacio de difícil colonización, tanto por sus características físicas como las de sus habitantes originarios considerados belicosos. Por esa razón, las representaciones territoriales producidas en el centro del país respecto al septentrión fueron construcciones que lo referían como un lugar peligroso y productor de miedo. Sostienen que:

“Al referirse al desierto, no se aludía a una descripción física del espacio, sino al vacío de significados que permitirían evocar este septentrión. Nadie hacía referencia a marcadores espaciales, vale decir, geosímbolos que implicaran una territorialización del espacio. Este vacío simbólico contrasta precisamente con la densidad simbólica del altiplano central. En esos confines, nada permitía recrear un sentimiento de pertenencia, nada parecía ser compartido. Si bien su densidad demográfica era muy baja, estaba lejos de estar deshabitado” (Rajchenberg y Héau-Lambert: 2012, p. 332).

Siguiendo esta línea discursiva, el desierto se presenta como construcción histórica que recrea una serie de imaginarios que se prolongan hasta nuestros días y que han sido utilizados para representar estas tierras, lo que ahí ocurre y quiénes las habitaban.

En términos antropológicos, Salas menciona que los desiertos son regiones que se caracterizan por factores que limitan el establecimiento de grandes poblaciones; no obstante, los seres humanos asentados en este hábitat han desarrollado una cultura cuyas estrategias están orientadas a hacer frente a las difíciles condiciones ambientales. Cuando un grupo enfrenta un medio hostil, lo hace con todo su repertorio cultural, con sus valores y formas de comportamiento, con su organización y su tecnología (2006, p. 11). Desde este enfoque, el autor plantea la estrecha relación entre el aspecto físico y el cultural, argumentando que la vida del ser humano en el desierto y su significativo nomadismo es una expresión de cómo se especializó en el proceso de integración a la naturaleza, lo que le permitió expandirse por los ámbitos más secos de la tierra. De esta forma, como parte de su proceso de adaptación las sociedades humanas en los desiertos fueron transformando el hábitat, trasladando pautas de comportamiento y recursos de otras formas de habitar, y desarrollando conocimientos para enfrentar las constricciones ambientales.

Retomando el aspecto sociocultural, para Méndez y Santillán, de manera recurrente las áreas geográficas desérticas y la cultura de sus habitantes se han ido transformando hasta generar una serie de rasgos que han contribuido a la construcción de una identidad con anclajes en el territorio, por lo cual se hace evidente la relación dialógica entre el desierto y la cultura, pasando de ser un espacio en soledad a uno apropiado y habitado. Para estos autores:

“Los seres humanos que habitan las zonas que componen los desiertos deben crear distintas soluciones culturales para poder adaptarse a las condiciones adversas que se presentan en dichos ecosistemas. Cada ecosistema posibilita la construcción de una cultura específica que, a su vez, constituye sistemas complejos y coherentes capaces de engendrar nuevos procesos ecosistémicos y socioculturales” (Méndez y Santillán, 2011, p.119).

Estas formas de visualizar el desierto permiten reflexionar en torno a algunos aspectos que se presentan cuando se enfrenta a la realidad empírica, son prenociones que sirven para asumir el espacio desértico en su dimensión física o social. En este trabajo, son las referencias con las cuales se analiza la situación de vida que desde hace algunas décadas enfrentan los habitantes de Mexquitic de Carmona en el estado de San Luis Potosí. La historia de este municipio ubicado en el altiplano semiárido potosino, a lo largo del tiempo y hasta nuestros días ha estado ligada directa o indirectamente a la producción agrícola y ganadera, así como a la lucha por el territorio, misma que se materializa de algún modo en el siglo pasado con el reparto agrario; sin embargo, por sus características principalmente geográficas, actualmente se encuentra en proceso de tercerización de su economía, lo que ha generado conflictos internos, tensiones, modificación en la forma de habitar el espacio simbólicamente construido, así como un paulatino proceso de desterritorialización,\* aunado a que los cambios ambientales contribuyen a que dicho proceso se esté acelerando significativamente.

Por lo anterior, el enfoque de este trabajo es pensar en los espacios desérticos en su complejidad; es decir, como nichos ecológicos que son afectados por procesos ambientales, sociales, culturales, históricos, políticos y económicos, pero que, a su vez por sus propias características, propician formas particulares

---

\* Se concibe como la pérdida o falta de sentido de apropiación y desvinculación a un lugar físico, dotado de significado y con la capacidad de propiciar un sentimiento de apego al territorio.

de ser habitados y representados por las sociedades que ahí se han establecido. De esta manera, a partir de un estudio de corte antropológico, se plantea mostrar formas de vida de personas que interactúan con dichos espacios a partir de sus actividades productivas, mismas que están cargadas de un profundo significado, pero en constante transformación. Lo que aquí se propone es establecer diálogo entre representaciones sociales, formas de habitar el espacio, enfoques teóricos y una realidad por demás adversa.

## Antecedentes

Geográficamente, la zona desértica que es el contexto socio-espacial en donde se presenta el fenómeno analizado en el presente trabajo, puede definirse como un terreno de grandes extensiones donde la vegetación es escasa y las condiciones climáticas son extremadamente duras, tanto que dificultan la vida de sus habitantes. La tierra es árida ya sea por las mínimas lluvias o por la permeabilidad del suelo, la evaporación y transpiración de las plantas también es exigua, la intensa luz solar en los meses de verano y el intenso calor, son algunos de los factores que han limitado el establecimiento de grandes poblaciones (Salas, en Méndez y Santillán, 2012, p. 119).

Siguiendo la información que brinda el Ayuntamiento de Mexquitic de Carmona en la monografía municipal, el clima en esta región se clasifica como seco estepario.\* La precipitación pluvial anual registrada es de 360 mm, además que el área se encuentra cubierta por vegetación típica de zonas templadas a áridas, sobresaliendo el matorral desértico micrófilo, matorral espinoso, nopalera, izotal, cardonal y pastizal. En este entorno natural, quienes hacen su vida en Mexquitic han encontrado un lugar para habitar, pero que ha venido desdibujándose en los años más recientes, entre otros factores por el cambio en las actividades productiva. Este municipio se ubica en la parte suroeste de San Luis Potosí, muy cercano a la capital del estado y a su área urbana, su cabecera es considerada por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) como un asentamiento urbano, alrededor de ésta se encuentran 125 parcelas que conforman el núcleo

---

\* El seco estepario es un tipo de bioma distintivo por la escasa presencia de precipitaciones, suelos semiáridos, vientos fuertes sin humedad y planicies extensas con muy poca vegetación, habitualmente herbácea, xerófila o de pequeños arbustos. Se localiza en los límites de los desiertos. Información consultada en línea: <https://www.lifeder.com/seco-estepario/>

ejidal, que, al funcionar con un tipo de organización colectiva, posibilita que se entreteja el sentido de comunidad de gran parte de la población.

En el centro del poblado se localiza la compuerta de la presa Álvaro Obregón, que fue inaugurada en el año de 1926, hoy en día dicho cuerpo de agua alimenta al 30 % de las tierras ejidales, lo cual les permite tener producción agrícola prácticamente durante todo el año, el 70 % restante son tierras de temporal que dependen del caprichoso ciclo de lluvias potosino, con precipitaciones escasas y cada vez más esporádicas. Tal situación inscrita en el escenario nacional cobra relevancia como variable que permite entender las opciones de vida que tiene la gente dedicada al campo en espacios secos y áridos.

A manera de contexto, hacia finales del siglo pasado y lo que va del actual, en México se ha presentado una clara tendencia hacia la tercerización de la economía, sobre todo en aquellas regiones y comunidades que tienen un vínculo con las actividades agrícolas y ganaderas, y que se encuentran cercanas a las grandes ciudades o que ya han sido absorbidas por las urbes, como es el caso de Mexquitic de Carmona. De acuerdo con datos del INEGI, en el año de 1990, en el país, aproximadamente el 22.10 % de la Población Económicamente Activa (PEA) se dedicaba al sector primario de la economía. Para el año 2017, la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo indicaba que el porcentaje se había reducido al 13.3 % mientras que el 60.5 % de la PEA a nivel nacional se encontraba en el sector terciario. El cambio en las actividades productivas, que van del sector primario al sector terciario, se debe a diversos factores, algunos estructurales como el cambio climático que intensifica las sequías, y otros más relacionados con las dinámicas territoriales locales.

Quienes han investigado el fenómeno del cambio en las actividades productivas, véase Ramírez (2005), Torres Mazuera (2009) y Suárez (2011), advierten que el medio rural ha sido modificado tanto por procesos asociados a los cambios en la propia producción agrícola, como por el crecimiento de las ciudades y la progresiva urbanización. Dichos factores vienen acompañados por una serie de políticas públicas que promueven la apropiación del territorio por nuevos actores, entre ellos el capital privado, trastocando los espacios rurales y generando una porosidad entre las fronteras rural-urbanas. Las sociedades rurales están siendo reconstituidas por procesos internos, pero, sobre todo, por efectos de la reestructuración económica, política e incluso cultural que se ha dado a nivel mundial como consecuencia de la globalización, por lo cual algunos especialistas

coinciden de una u otra forma en que las sociedades rurales están atravesando por un conjunto de transiciones inéditas, motivadas también por el abandono creciente del campo, las actuales aspiraciones de las generaciones más jóvenes, la dependencia alimentaria, el cambio en la dieta mundial, la necesidad y uso de las tierras agrícolas por los residentes urbanos y el ejercicio de actividades distintas a las campesinas (Martínez y Vallejo, 2011, p. 31).

Con respecto a la historia de Mexquitic de Carmona, como espacio desértico que se encuentra en proceso de cambio en la actividad agrícola, diversas investigaciones coinciden que emerge en el año de 1587 como un puesto militar de avanzada instalado para proteger a las caravanas que transportaban la plata hacia la Nueva España, y de donde procedían, según el imaginario, los guerreros más salvajes y beligerante. Para 1590, ya era un asentamiento en el que se concentró una gran población Guachichil; sin embargo, lo que vino a revolucionar la adecuación a la cultura europea fue la colonización de la región con familias tlaxcaltecas, de cultura sedentaria, aliadas de los conquistadores, que por esa condición representaban a seres más civilizados dentro del medio indómito del desierto (Cerdeña, 2011, p.32).

En el siglo XVII, toda la región en que se encuentra Mexquitic de Carmona empezó a ser ocupada por las mercedes hechas a los mineros para establecer las haciendas de beneficio en las que se fundiría la plata extraída de los yacimientos cercanos, y por las haciendas productoras de ganado y granos necesarios para alimentar a la población minera y a sus familias. En 1605 se fundó la hacienda conocida como La Parada, la más importante de la región y que trescientos años después, habiendo pertenecido a diferentes familias, fue afectada para conformar parte del ejido de Mexquitic. La vida en este lugar giró en torno a la hacienda y permaneció casi inalterada durante tres centurias; fue en 1921 como parte del proceso revolucionario que se vivió en nuestro país, que las comunidades del municipio elaboraron su primera solicitud de restitución de tierra, pasando por la entrega provisional en 1923 y la entrega definitiva en 1929 (Cerdeña, 2011, p.34).

Pese a las circunstancias adversas que han enfrentado durante casi un siglo los habitantes de la cabecera municipal de Mexquitic, al igual que todo el campo mexicano, alrededor del ejido han podido construir el andamiaje en que se sustenta la vida comunitaria y el arte de habitar. Si bien requiere un análisis profundo la aseveración de Nickel (1996) cuando plantea que el ejido ha sido un fracaso en lo económico, pero un éxito en lo social y político, lo cierto es que, como se verá más

adelante, los datos etnográficos obtenidos indican que la producción agrícola es, y ha sido, una fuente importante de subsistencia –más no de riqueza- para la mayoría de las familias que poseen una parcela en el ejido, aunque ya no la única, y en algunos casos, tampoco la más importante. En este lugar ubicado en los márgenes del desierto, se ha construido una historia que sirve de marco referencial para crear las representaciones sociales de lo que ha sido y es Mexquitic de Carmona, que se reflejan en la forma que tienen sus pobladores de habitar el espacio, pero que comienzan a transformarse significativamente.

El ejido de Mexquitic está conformado por tres generaciones de ejidatarios. Quienes lo fundaron ya no viven físicamente, pero en ellos se guarda parte del significado que tiene la tierra para algunas personas. La primera generación está conformada por los ejidatarios de mayor edad, casi todos ellos tienen una o más parcelas por sucesión; es decir, es el legado de sus padres. La segunda generación, que constituye la mayoría en Mexquitic, es la que equilibra el funcionamiento del ejido entre lo tradicional y lo moderno; utilizan el tractor para barbechar, roturar y surcar la tierra, pero recuerdan con nostalgia el tiempo en que esa labor la realizaban con yunta de bueyes o tronco de mula. Ante los ojos de estos ejidatarios, aquellos que desconocen en qué consistía este trabajo, tienen un estatus inferior como campesinos.

La tercera generación, está conformada en gran medida por quienes utilizan la nueva tecnología en todos los aspectos de su vida cotidiana, llevándola también al ámbito del ejido. En general, tiene una visión más empresarial sobre la tierra, antes que el valor simbólico, les significa obtener una renta. Ellos serán muy pronto la mayoría, por lo cual la tendencia en el campo se moverá hacia sus necesidades e intereses personales, en donde impera la lógica del capital. Tomando como referencia los datos etnográficos obtenidos, considero que el perfil del relevo generacional de ejidatarios en Mexquitic será básicamente de profesionistas que también se dedican al comercio o prestar algún servicio, además de que buscarán hacer algo con sus tierras, aunque no tengan necesidad económica. Entre quienes ya presentan este perfil, el sentido por mantener las parcelas es una mixtura entre lo que desean y lo que les conviene, además de que ya no se asumen totalmente trabajadores agrícolas.

Por otra parte, además de ser el sostén hídrico de la tierra, la presa Álvaro Obregón y sus alrededores es aprovechada por una parte de la población del municipio para vender comida y otros productos a los turistas que la visitan,

especialmente los domingos. Otro dato importante para el análisis es que un alto porcentaje de la población de la cabecera municipal, entre la que se encuentran varios ejidatarios, tiene estudios profesionales, por lo que en su mayoría cuentan con un salario fijo, lo cual significa que estamos ante la presencia de un actor social diferente al que tradicionalmente se conocía.

La información preliminar presentada hasta el momento permite ubicar a Mexquitic de Carmona como un espacio cultural con una larga historia que deviene de un mito de origen, dentro de un espacio desértico natural que por acción social y política de quienes lo habitan, ha sido modificado para lograr la sobrevivencia. El principal ejemplo de esto es la construcción de la presa Álvaro Obregón, que como obra humana, en su momento transformó el paisaje y la forma de habitar el espacio, debido a que permitió consecuentemente sostener la forma de vida sedentaria y los procesos de producción agrícola; ahora además de ser un emblema de identidad es un territorio en disputa por el valor simbólico y económico que representa.\* Mexquitic rompe con el estereotipo del vacío y de la nada desértica, es un lugar en movimiento donde se han sabido aprovechar las condiciones naturales para crear una tradición sociocultural, hoy en día en boga gracias a la producción y consumo del mezcal y el pulque propio de la región.

## Materiales y Métodos

Los resultados del trabajo de investigación que aquí se presentan, son producto de la realización de historias de vida con dos ejidatarios y una ejidataria que forman parte de las tres generaciones mencionadas con antelación. De esta forma, es información etnográfica y cualitativa que a través de la trayectoria biográfica de quienes habitan y representan el espacio desértico desde adentro, permite ver cómo interactúa el entorno natural con el *corpus* de conocimiento creado social y culturalmente para hacer frente a la vida. Metodológicamente, se realizó un estudio que, basado en hechos, no se limitó únicamente a establecer las opiniones y puntos de vista que tienen las personas sobre la realidad que viven, en este caso, con relación a la forma de habitar un espacio determinado.

---

\* Desde el paradigma de la Ecología Cultural, quien se apropia de los recursos significativos de una comunidad o pueblo se coloca en posición de poder, no solo para dar uso a esos recursos, si no para ejercer el control territorial.

Hacer historias de vida como técnica de investigación cualitativa, representan un reto epistemológico para la construcción de las llamadas ciencias sociales, ya que no resulta una tarea fácil intentar dar valor científico a una realidad subjetivada a partir de la experiencia reconstruida, reflexionada y re-significada por quienes intervienen en un hecho social acotado dentro de un tiempo y un espacio específico. Lincon menciona que cada investigador (a) se enfrenta al mundo desde un conjunto de ideas, un marco teórico que determina una serie de cuestiones que son examinadas de una forma particular (Rodríguez, Gil, y García, 1996, p.62). Siguiendo esta premisa, en la antropología, quien hace del método cualitativo su *modus operandi* intenta abstraer una realidad concreta a partir del intercambio de subjetividades, la ajena y la propia, valiéndose de técnicas e instrumentos particulares que abren la puerta a la oralidad y la discursividad.

Roca (2003) plantea que, para acceder al mundo de la percepción de lo real, está la base del lenguaje como vehículo cognitivo sin el cual no hay pensamiento ni cultura, que nos permite manifestar representaciones colectivas, conciencia e imaginarios colectivos. Sin embargo, considero que también es necesario acceder a una oralidad que no sólo se estructura con palabras, sino que parte de la memoria y se captura con todos los sentidos, que puede palpase, que parte de una racionalidad específica, que obedece a un imaginario y que tiene una intención.

Durante las primeras décadas del siglo XX la teoría social y la filosofía ofrecieron varias perspectivas de análisis a las cuales se ciñeron cada vez más quienes utilizaban el método cualitativo, entre éstas destaca el interaccionismo simbólico planteado por Blumer, la fenomenología de Husserl y la etnometodología de Garfinkel, entre otras. Como punto de coincidencia, estas tres posturas destacan que lo importante es el estudio de la experiencia vital, del mundo de vida, de la cotidianidad; que lo que sucede en un momento determinado es lo que las personas dicen que sucede, por lo tanto, el actor social es el experto acerca de su propio mundo; que la información debe recogerse de la forma más fiel posible y desde los lugares naturales donde se produce, teniendo como unidad de análisis a las palabras.

Las historias de vida buscan descubrir la negociación cotidiana entre aspiración y posibilidad, entre utopía y realidad, entre creación y aceptación; por ello, sus datos provienen de la experiencia cotidiana, del sentido común, de las explicaciones y reconstrucciones que las personas efectúan para vivir y sobrevivir todos los días (Ruiz, 2012). Con el objetivo de darle vida a lo ya expuesto, se construyeron tres historias de vida con quienes en distintas

generaciones han sido parte activa de determinados procesos históricos y, a partir de éstas, se examinan las transformaciones ocurridas en la forma de habitar el espacio rural durante la segunda mitad del siglo pasado, acercándonos a la realidad interpretada y resignificada por los propios sujetos dentro de un mundo cambiante y cada vez más adverso.

A continuación, se presentan fragmentos de las historias de vida trabajadas con Bernardo, Gabriel y Brisa,\* se destacan aspectos relacionados con la forma en que estas tres personas miran y representan el mundo que les tocó vivir dentro de un contexto histórico, cultural y ambiental determinado, así como su habitar en Mexquitic de Carmona siendo parte de diferentes generaciones.\*\* Lo anterior vinculado permanentemente a sus actividades productivas y el significado que cada uno les atribuye. Cabe destacar que el trabajo de campo realizado para obtener los relatos aquí mostrados se llevó a cabo entre los meses de febrero a mayo del año 2023, en los espacios que habitan y laboran, por momentos en presencia de algún familiar.

Trabajar historias de vida requiere que se hagan dentro del orden dialógico, cada vez que hubo un encuentro se les leyó lo dicho en la visita anterior, para que pudieran precisar, profundizar o modificar algún aspecto. La conclusión del trabajo fue determinada por ellos y ella cuando decidieron que ya no había nada más que aportar. Se hizo una construcción discursiva basada en los testimonios, lo que a continuación se presenta no es textual. Se cuenta con la autorización verbal para hacer uso de la información proporcionada solo con fines académicos.

## Resultados

Bernardo cuenta con 74 años y es orgullosamente originario de Mexquitic de Carmona. Hombre de trabajo y de familia, con su hablar claro, franco y profundo, compartió aspectos de su vida, de su pensamiento y de la forma en que mira el mundo. A través de un amplio recorrido por su infancia, juventud y edad adulta, ha sido posible comprender parte de la historia reciente de Mexquitic a la luz de sus vivencias. Como habitante de este poblado, Bernardo ha podido constatar la

---

\* Estos son sus nombres reales de pila, por seguridad se omiten sus apellidos y otros datos personales.

\*\* Cabe destacar que pertenecer a diferentes generaciones fue uno de los criterios establecidos para seleccionar a estas personas como parte de la muestra. El otro criterio es que hayan participado o participen teniendo un cargo dentro de la organización ejidal.

forma en que los territorios cambian, a la par y en estrecha relación con la gente que los habita. A continuación, se presenta un fragmento de su testimonio.

Cuando yo era niño mi familia la integraban mi papá, mi mamá y mis hermanos, fuimos ocho, pero al ir creciendo se fueron retirando de Mexquitic y dejaron abandonados a mis padres. Yo fui creciendo y llegó el momento en que mi mamá falleció, no sé de qué y tampoco cuantos años tenía ella, ni a los cuántos años me tuvo, pero recuerdo que para ganar algo de dinero y darnos de comer, vendía comida por las noches y en las fiestas del pueblo. Mi papá no era muy responsable de la familia, cuando ella falleció quedamos tres hermanos aún muy chicos. Mis hermanas crecieron, se casaron y se fueron de Mexquitic, yo me quedé en mi pueblo y hasta ahora todavía sigo aquí. No tuve oportunidad de ir a la escuela, cuando mi mamá nos dejó yo estaba apenas en segundo año de primaria y nada más llegué hasta la mitad. Ya no hubo quien me llevara, además de que representaba un gasto para el que no había cómo. Aunque mi papá vivía, él no fue responsable de sus hijos y tuvimos que buscarnos solos el alimento. A esa edad tuve que trabajar con algunos señores cuidándoles las chivas y el ganado, trabajaba de pastor o en la huerta, hacía lo que podía.

En aquellos años había otros niños de aquí que tuvieron a sus padres que les arrimaron todo, les ayudaron para que tuvieran estudios, y yo no, pero no me quejo, hasta ahorita me admiro porque tuve diez hijos y sin buen trabajo, sin estudio y sin buen sueldo pude sacarlos adelante. De mi infancia lo que más recuerdo es que me tocó trabajar a muy temprana edad, y eso es lo que les digo a mis hijos, para que vean que la vida no es tan fácil. Mis amigos de entonces algunos ya fallecieron y otros viven todavía, con ellos andaba en el monte cuidando ganado. En el tiempo que andábamos juntos lo que hacíamos era solamente cuidar el ganado, no teníamos tiempo para más, llegábamos en la noche de trabajar y al otro día a las once de la mañana otra vez al monte y ahí era en donde nos juntábamos. Así era todos los días, sin importar que lloviera, hiciera calor, hiciera aire, hubiera fiesta.

Cuidar el ganado es una actividad que me gustaba y me sigue gustando, aunque ya no lo hago porque me canso mucho, me gustan los animales, ahorita tengo como quince chivas y borregas, tres becerros y algunos puercos. Los tengo en un terreno que mi padre me dejó, ahí tengo un corral para criarlos, cuando necesito dinero los vendo, por lo general los compra la gente del mismo municipio, hay personas de aquí que tienen carnicerías y a ellos se los vendemos,

si no, los llevamos al rastro. Después de que me junté con mi señora ya fue otra vida para mí, ella y yo empezamos a trabajar en el comercio y buscando otras cosas para poder darle a la familia, pero siempre de manera honrada. Tuvimos diez hijos y era necesario buscarle para mantenerlos. A ella la conocí aquí mismo, también era del municipio, nos conocimos andando de pastores, cuidando ganado. Cuando nos casamos mi esposa y yo no había más que vivir aquí mismo y luchar. Llegó el primer hijo y a trabajar todavía más, yo trabajé mucho en la obra, en la agricultura, ayudando a la gente en su tierra, vendiendo leña, nopales, tuna, pulque, de hecho, ahorita sigo vendiendo pulque y en eso sigo trabajando.

Me encanta la tierra, nada más que no hay muchas oportunidades para trabajarla. Por la época en que fallece mi papá otro señor y yo solicitamos al ejido tres cuartos de hectárea, esa tierra yo ya la había ganado, ya habían llegado los papeles a favor mío, entonces tenía 23 años y ya me había casado. Los tres cuartos de hectárea que ya había ganado tenían agua rodada de la presa, por lo que se podía trabajar todo el año, mi papá al fallecer deja una hectárea, pero con agua del pozo, entonces tuve que decidir con cuál me quedaba y preferí la de mi papá, no solo porque era más grande, era la legítima tierra que mi papá había dejado, la que obtuvo con el reparto, la que trabajó y por la que luchó y sufrió, quizás también mi mamá, porque era su esposa, entonces por qué desecharla. Nunca supe cómo la adquirió, pero fue algo bonito que la haya obtenido, aunque por falta de recursos yo no pude trabajarla como debe de ser.

Desde hace cinco años ya no pude más trabajar la parcela, sobre todo por la edad y porque mi esposa me decía que ya no fuera más para allá, me pidió que la vendiera y la estuve ofreciendo, una persona me daba doscientos mil pesos, pero yo quería setecientos mil, me dijo que no, que mi tierra estaba muy bonita, que sí los valía y que tenía agua, pero no quiso darme más, yo, aunque pobre no acepté su dinero y me amarré a no soltar mi tierra, era como regalarla. Pasó el tiempo y entonces mi hijo supo que la andaba vendiendo, como le gustan la tierra y los animales, me dijo que mejor se la dejara, y pues adelante, mejor que quede en la misma familia, así puedo todavía tener algo de lo que produce. No me arrepiento de haberlo hecho, a él le gusta trabajarla, ahorita tiene 11 vacas, hace dos años tenía 80 borregas que vendió. Como él se va a su trabajo, su esposa es quien se encarga de los animales, pero lo importante es que sí buscan hacer algo con la tierra. Él se dedica a tocar en una banda, es músico.

Cuando yo era niño la gente en Mexquitic se dedicaba a la labor, a trabajar en su tierra, otros tenían su ganadito. Había personas que tenían arriba de cien cabezas de ganado y se dedicaban a cuidarlo, con eso sacaban los gastos para educar a sus hijos e hijas. Pero no toda la gente podía trabajar todo el tiempo en el campo, solo la que tenía agua rodada proveniente de la presa, quien sí la tenía trabajaba todos los días sin importar la temporada. En Mexquitic hay otra parte del ejido, el que está rumbo a Zacatecas y ahí es tierra de temporal, aunque también hay una presa, cuando se puede sacar el agua se riega, pero a veces solo alcanza a dar un riego para sembrar y ya, la cosecha ahí se queda.

Creo que la tradición de trabajar el campo no se está perdiendo, lo que falta es que llueva, donde le di la tierra a mi hijo hay como ochenta hectáreas en donde se pierde mucha cosecha porque no hay agua, por eso hay muchos jóvenes y señores que ya no quieren trabajar el campo, porque se siembra y por falta de agua no se produce nada. Año con año últimamente se ha sembrado, se gasta y si no tenemos agua las matitas nada más crecen muy poco y se pierden. Entonces lo que se gastó, ya no se recupera, cuando pasa eso pues me desconsuelo, me decepciono; pienso, con ese dinero mejor hubiera comprado maíz y frijol. Yo veo mucha tierra en donde se pierde la cosecha, por qué, pues por falta de agua.

De cuando yo era joven, Mexquitic ha cambiado primeramente en que ya tenemos servicios, antes no había carreteras, no había luz, drenaje ni agua; para aluzar utilizábamos lámparas de petróleo. Ahorita aquí mi terreno tiene agua, drenaje y luz. Cuando yo era joven, por ejemplo, mis hijos y yo nos criamos tomando agua de la presa, el día sábado, venían entre ocho y diez personas a lavar y ponían su tendedero de ropa, nosotros tomamos de esa agua para comer y preparar el alimento, traíamos para poner a cocer frijoles y gracias a dios yo aquí ando todavía, a todos mis hijos les tocó tomar agua de esa. Ahorita esa agua ya no sirve para consumo, aquí ya hay agua potable, nos llega de lejos, pero casi nunca falta.

Las casas de Mexquitic antes la mayor parte eran de adobe, ahora son de material, hay algunas que ya tienen muchos años y que ya se están cayendo porque la lluvia se acaba el adobe, y más antes si llovía, pero no las quieren tumbar porque son parte de la historia del pueblo. Hoy ya nadie hace su casa de adobe, aunque pueden ser muy macizas y durar muchos años si las construyen bien, además quedan bien bonitas, antes solo se levantaban las paredes y se le echaba el techo de lámina encima. Aquí en Mexquitic hay muchos profesionistas, varios de ellos

ya jubilados, algunas personas se dedican a la obra y otros a la agricultura. Mucha gente sale a trabajar a San Luis, algunas a vender lo que se produce, aunque también a Mexquitic ha llegado a vivir gente de otros lados, no sé de dónde, yo no lo veo mal, pero creo que si llega gente de afuera necesitamos saber quiénes son, a qué se dedican y por qué se vienen para acá. El problema que veo yo es que también para la gente de afuera que viene a vivir a Mexquitic, aquí no encuentra en qué trabajar, no hay empleo.

Mexquitic me gusta porque hasta ahorita vivimos en paz y honradamente, aquí podemos consumir alimentos como los nopalitos, las tunas y las verduras que se producen aquí. Creo que no hay nada que no me guste de mi pueblo, me ha gustado vivir aquí, yo quiero a Mexquitic al 100%, nunca lo desprecio, a pesar de que hay muchas cosas que aún me falta por conocer, como es la historia real de aquí, así como fue en verdad, como se inició. La presa también tiene su historia, desde que yo tengo memoria ya existe, dicen que está en donde era un panteón, hace muchos años todavía se alcanzaba a ver la puerta, también hay unas bóvedas ya derruidas que aún se ven. Yo quisiera saber la historia de Mexquitic y me gustaría que también la demás gente de aquí la conociera, por qué es de Damián Carmona si más antes dicen que era San Miguel Mexquitic. También quisiera saber por qué se habla de que somos guachichiles, qué significa esa palabra. Lamentablemente veo que a la gente joven ya no le interesa la historia de Mexquitic, o bueno, no a toda, solo a quienes los padres les fuimos metiendo esa idea.

Para mí no hay nada como Mexquitic, es una chulada, porque es donde crecimos y así como nuestros padres lo hicieron, el pueblo también nos quiere y nos abraza. Aquí he tenido una vida feliz, a mi edad me siento saludable y a gusto. Aunque solo me críe y solo me dirigí en la vida, estoy contento con mis hijos y ellos conmigo, me aprecian y me respetan como debe ser.

Gabriel de 56 años es originario de Mexquitic de Carmona, hombre alegre, propositivo y solidario que se encuentra en su edad madura. Con gran lucidez y sin ningún recelo comparte sus saberes como gente de campo y como habitante del pueblo que ha ocupado cargos comunitarios, estos dos aspectos combinados le permiten tener una visión amplia de lo que representa vivir en Mexquitic, sus problemas y la lucha cotidiana por conservar el espacio que habitan. He aquí parte de su testimonio de vida.

Mi papá que ya falleció se dedicaba a la agricultura y al comercio, sembraba maíz y frijol. Trabajando con él en aquellos años aprendí a montar a caballo y

a trabajar con yunta de bueyes y tronco de mula, mi infancia fue bonita porque a partir de los cinco años ya andaba cuidando chivas en los montes de aquí, en ese entonces teníamos muy bonita naturaleza, no como ahorita que ya los cerros están pelones. A los diez años empecé a agarrar la yunta de bueyes y a los doce el tronco de mulas, en ese tiempo cuáles tractores, fue cuando aprendí a barbechar la tierra, después la rastreábamos con una rastra de mezquite; primero se hacía el barbecho, se rastreaba y después se surqueaba, todos teníamos los implementos con diferente tipo de arado, yo todavía tengo mis recuerditos ahí, son tres arados, les llamábamos el arado de fierro, el arado ranchero y la cultivadora, es lo que usábamos. Mi papá también tenía chivas, eran las que yo cuidaba, en aquellos tiempos así era.

De niño yo iba a la escuela, la primaria la hice aquí en Mexquitic, la secundaria también, primero fui a la escuela abierta, era por cooperación, el pueblo la sostenía. De esa época conservo amistades que todavía nos frecuentamos, casi todos profesionistas, ellos tuvieron más oportunidad que yo, o más suerte, oportunidad había, aunque trabajaba, pero era muy duro estudiar y venirse a la huerta. Algunos de ellos ahora son ingenieros agrónomos, otros son maestros, hay varios que son arquitectos, unos se fueron de Mexquitic, pero quienes nos frecuentamos somos los que nos quedamos a vivir aquí.

Cuando era niño aquí en el pueblo se jugaba mucho al trompo, las canicas y el futbol, pero otros nos entreteníamos en la música, nos sentábamos en el jardín a tocar, claro cuando teníamos oportunidad, porque el cansancio nos ganaba y a veces no podíamos ir. Aunque en la música empecé a meterme de lleno cuando ya era más grande, como a la edad de 27 años, primero para mí era un pasatiempo, todos mis amigos salían a jugar y a mí no me gustaba el futbol, lo que a mí me gustaba era la música y andar a caballo. Fue cuando ya estaba casado que empecé a estudiar la música para escapar un ratito de lo cotidiano. Estudié aquí en Mexquitic, en aquel tiempo venía a enseñarnos un tío de mi papá, hermano de mi abuelo, era director de la banda del estado. Él nos enseñó a tocar por nota, no aprendimos muy bien y no lo aprovechamos mucho, cuando uno está joven no ve a futuro, aunque en la actualidad a pesar de que para mí sigue siendo un pasatiempo, porque no vivo de la música, necesito ir a tocar porque ya se me hizo una costumbre, aparte de que la pasamos bien contentos. Tengo algunos parientes que ahora trabajan en la orquesta sinfónica de San Luis Potosí.

En aquel entonces al terminar la secundaria había que ir a la ciudad de San Luis a estudiar, y eso era lo pesado, por el transporte, aquí no había preparatoria ni universidades, mis amigos tuvieron que ir para allá. Yo comienzo a trabajar en el comercio con mis papás siendo adolescente, todavía no por mí mismo, aquí la mayoría de gente es muy apegada a los papás y a la familia. Mis trabajos han sido el comercio, la huerta y la música, además de desempeñar cargos para la comunidad, por ejemplo, fui juez auxiliar y comisario ejidal. Yo me casé a los veintiséis años, mi esposa es de Jaralito, un poblado que también pertenece al municipio de Mexquitic, a ella la conocí vendiendo, en el comercio, su mamá vendía en el sobre ruedas y compraba con nosotros. Tenemos dos hijas, la más chica tiene 22 años, ella es técnica en mecatrónica, la más grande es maestra, tiene 32 años y trabaja en San Felipe Guanajuato, ambas viven aquí con nosotros, todavía no tenemos nietos, no se han casado, ahora la juventud prefiere prepararse y trabajar.

El terreno en donde ahora vivo originalmente era de mi abuelo, se lo legó a mi papá y él me lo dejó a mí. Mi papá era ejidatario, la parcela la recibió de mi abuelo. Yo compré un derecho, antes de que viniera PROCEDE\* solicité el ingreso al ejido y la asamblea me lo concedió, por eso estuve como juez auxiliar, era la condición que me pusieron, se puede decir que salí propuesto por la comunidad. La parcela que dejó mi papá es de riego, tiene agua de la presa y se le quedó a mi hermano más chico, la trabaja actualmente, él es contador público, pero no ejerce, se dedica al campo, siembra hortaliza, repollo, coliflor, calabaza, ejotes. Mi parcela no es de riego, tengo que bombear el agua, en la actualidad la presto a un compañero de aquí que siembra verdura, aunque es difícil todo se da, no tenemos animales porque salen caros. Aunque todavía se trabaja con caballos para cultivar, ahora preferimos la tecnología y utilizamos tractor, nosotros no contamos con ningún apoyo para trabajar el campo, de ningún tipo, estamos bien olvidados.

Aquí en Mexquitic se sigue trabajando el campo, hay muchos profesionistas entre los ejidatarios, aquel que no tiene tiempo le presta su parcela a quien quiera trabajarla, las parcelas no están abandonadas. Yo presto la mía porque sé cómo se trabaja, aunque es difícil en mi caso, utilizo bombas de gasolina para bombear el agua y el combustible está muy caro, pero me conformo con lo que se pueda dar, el chiste es que la tierra esté ocupada. El pueblo ha crecido mucho por la zona de

---

\* Programa de Certificación de Derechos Ejidales, se deriva de la reforma al artículo 27 constitucional y le otorga a la asamblea ejidal el derecho de decidir sobre el destino de las tierras o parcelas, así como su usufructo.

la presa, la gente que llegó ahí no la conocemos, la mayoría no son de aquí. Ya todo en Mexquitic ha cambiado de cuando yo era niño, ya todo está modificado, ya no es como antes con las casitas de adobe, techadas con láminas, anteriormente todavía había jacales hechos de penca de maguey. Ahorita ya no hay eso, estamos de lujo, quien no tiene techado de concreto ya no es nadie, ya hasta pensamos que es más pobrecito. Antes por ejemplo nos transportábamos en burro y en bicicleta, hoy todos tenemos coche, la modernidad llegó.

Me gusta Mexquitic, de aquí soy, nunca me ha interesado ir a vivir a otro lado, no me gusta la ciudad de San Luis Potosí, sí me gusta ir y venir, pero yo creo que acá me quedó, de aquí soy y ya hice mucho por el ejido. También me gusta mi gente, todavía hay unión aquí, cuando hay un enfermo le echamos la mano, si hay un finadito y sabemos que la familia no tiene para levantarlo, desde un refresco o un pan todos nos ayudamos, solo nos dividimos cuando es política, eso sí, todos contra todos, pero cuando alguien lo necesita nos olvidamos en ese momento de la política y sin importar apoyamos.

Si yo tratara de cambiar algo que no me gusta de mi pueblo, lo primero que haría es que Mexquitic se valiera por sí solo, tenemos la presa, podríamos hacer un parque ecoturístico para generar recursos, yo siempre he dicho que nuestro municipio está apto para auto mantenerse por sí solo sin apoyo de ningún gobierno, lo que nos hace falta es mucha visión para desarrollar todo lo que tenemos en nuestras bellas tierras. Cuando ya no esté quiero que mi hija mayor se quede con la parcela, a ella desde chica siempre le gustó el campo, no quiero que se pierda, para mí la tierra y el agua son vida, de ahí sacamos para comer todo. Por ahora estoy tranquilo y satisfecho con lo que he vivido, aunque todavía tengo metas por cumplir, como terminar de construir la casa, además que me gustaría ser abuelo, tener descendencia y que no abandonen lo que les hemos dejado.

Brisa a sus 37 años es una joven mujer habitante de Mexquitic de Carmona, quien a pesar de los obstáculos y de las situaciones difíciles que ha tenido que enfrentar en la vida, con base en su tenacidad, fortaleza e inteligencia, ha construido un próspero presente que le permite mirar hacia el futuro con optimismo. Ella desde su condición de mujer y profesionista, ejemplifica algunas de las características principales de la tercera generación de personas que integran el núcleo ejidal. Con gran lucidez y elocuencia, en el relato compartido fue hilando a partir de su experiencia, una serie de ideas de lo que significa hoy en día habitar en Mexquitic. A continuación, se presenta parte de su relato.

Mi madre es de la comunidad de Obregón que pertenece a Mexquitic, mi padre es de Oaxaca y yo nací en la Ciudad de México, aunque ya me considero de aquí. Mi mamá cuando tenía 15 años migró a la capital por cuestiones de trabajo y de búsqueda de una mejor calidad de vida, también de educación, porque aquí no tuvo la oportunidad de estudiar más que hasta tercero de primaria, se fue con una de sus hermanas y llegaron a casa de algunos familiares. Cuando yo tenía cuatro años, mi mamá se regresa a vivir para acá por problemas personales con mi papá, y desde entonces aquí he vivido. A mí papá en esos años le perdimos la pista y ya no hemos sabido nada de él.

De mi infancia recuerdo que cuando llegamos aquí estaba totalmente despoblado, no había tantas casas como ahora y tampoco tanta gente. Me acuerdo de que por aquí nada más pasaban uno o dos camiones al día, también eran pocas las personas que tenían vehículos para trasladarse. Al regresar para acá, mi mamá comienza a trabajar como empleada en el centro de San Luis Potosí, se trasladaba todos los días a pesar del poco transporte que había, fue muy corto el tiempo que estuvo así, cuando se iba nos dejaba encargadas a mí y a mi hermana con un tío que vive aquí a un lado, después para ya no tener que irse, abrió una tienda muy pequeña en donde nada más se vendían refrescos y dulces.

De la escuela recuerdo que la mayoría de las personas de aquí acudíamos a la primaria que está en la entrada del pueblo, en ese entonces lo más normal es que nos fuéramos caminando, desde que iba en segundo grado mi mamá me dejaba ir sola, nos juntábamos muchos niños y nos íbamos en bola, no era tan peligroso como es ahora. Yo salía de aquí y más adelante me encontraba con una amiga que se acompañaba de sus hermanos mayores, todos nos íbamos juntos. Para entonces, ya estaban las canchas de basquetbol ahí en la presa, entonces nos quedábamos a jugar en la parte del río. Puedo considerar que fui buena alumna en la primaria, siempre he sido muy esmerada en lo que hago, me gusta hacer las cosas bien. A partir de cuarto año empecé a figurar en lo académico, deportivamente también, de la primaria nos llevaron muchas veces a las competencias de básquetbol y de atletismo.

La secundaria también la cursé aquí en Mexquitic, creo que me fue muy bien, no puedo quejarme, participé en varios concursos académicos y deportivos, llegué a ir principalmente a la huasteca, fue una buena experiencia porque me hizo ser más independiente y valerme por mí misma. Al mismo tiempo que la secundaria estudié una carrera técnica en sistemas computacionales, por eso cuando entré

al bachillerato tenía mucha facilidad en la computación y en el uso del internet, apenas empezaba el auge de las computadoras y no batallé tanto, se me hizo más fácil hacer las tareas. El bachillerato lo cursé también en Mexquitic, en ese entonces comencé a trabajar en un parque de diversiones que funcionaba aquí, éramos cuatro hermanos y mi madre estaba sola, no podía comprarle cosas a uno porque tenía que comprarles a todos y no le alcanzaba. Yo trabajaba los sábados y domingos y estuve ahí los tres años del bachillerato, aunque me dedicaba a ambas actividades, considero que me fue muy bien.

Después de que terminé de estudiar el bachillerato, no me quedé en la carrera que yo quería cursar, entonces me esperé un par de meses y comencé a trabajar como secretaria en una oficina de Carreteras Federales, solo estuve ocho meses, ahí conocí al papá de mi niño, por cuestiones personales me dejé de él un mes antes de que naciera mi bebé, cuando tenía 19 años. Aquí todavía está muy arraigada esa ideología de que si eres madre soltera ya arruinaste tu vida, que ya no tienes futuro, pero creo que todo eso es mentira, entonces pensaba que lo único importante era sacar adelante a mi hijo yo sola, no iba a ser la primera ni la última, prácticamente mi mamá también lo hizo y no le veía mayor problema, por lo cual, durante cuatro años me dediqué completamente a la tienda, en ese entonces ya era la más grande y surtida de aquí.

Cuando mi hijo tenía dos años conocí a otro joven originario de aquí de la cabecera, él ya era maestro, empezamos a salir y a conocernos, después decidimos vivir juntos. Él se vino aquí conmigo porque entonces yo tenía la independencia de que esta parte de la casa es mía, tenía algo propio en donde quedarnos. Ya estando juntos, él me alentaba a que siguiera estudiando, quería que yo fuera maestra, pero a mí no me llama la atención la docencia. Cuando entré a estudiar de nuevo, mi hijo ya tenía seis años, para entonces ya podía pagarme yo sola la universidad y solventar los gastos de la casa, estudié para contador público. Cuando termino la carrera ya tenía una niña de un año, me embaracé cuando estaba por terminar.

Mi marido falleció hace siete años y por esa cuestión yo entro al ejido, él tenía parcelas a su nombre y me tocó arreglar a mí para quedarme con la tierra. Como él fallece de un accidente la relación con su familia no quedó bien, los papeles de las parcelas los tenía aquí, habían pasado pocos meses que se los entregó el tribunal agrario, antes estaban a nombre de su mamá, pero cuando ella muere ya tenían un acuerdo de que él iba a ser el titular, el ejidatario. Mi

marido tenía cuatro hermanos, aunque no nos casamos, en el acta de defunción figuro yo como su pareja, por eso después de un juicio de concubinato pude solicitar la pensión y las parcelas.

Ya que tomó posesión de la tierra, hace cuatro años, los primeros dos se la renté para que la trabajara a una persona de aquí que también es ejidatario. Después empecé yo a trabajarlas y sembramos maíz, nada más busqué quién hiciera la labor porque realmente de eso no tengo mucho conocimiento, sí sé lo básico, pero no para poder dedicarme, además no tengo el tiempo. Después de la primera cosecha, un compañero me invitó a trabajarlas por mitad, sacamos cuatro cosechas al año y por cada una me da un porcentaje, entonces sí me conviene más trabajarlas así, yo me ocupo de comparar la semilla y de pagar los riegos del agua, él se ocupa de sembrar ir a cosechar y todo lo demás. Tengo una parcela de riego aquí en el ejido de Mexquitic y otra de temporal en el ejido de la Soledad, la ventaja de aquí es que está la presa y se aprovecha para tener agua. Ambas son las que me dejó mi marido, por parte de la familia de mi mamá no tenemos tierras.

En la parcela que tengo en la Soledad no he hecho nada, el año pasado le metí el tractor porque tenía la intención de que aunque sea se diera pastura. Después de que el tractor revolvió la tierra ya no le di seguimiento, allá tengo que esperar a que llueva, de lo contrario no se da nada y se pierde la inversión, es a lo que nos arriesgamos. Aquí en San Luis cada vez llueve menos a diferencia de mi niñez, recuerdo que antes llovía mucho, cada vez llueve menos. Pese a todas las dificultades que hay en el campo, yo no tengo pensado vender las parcelas, eso me permite estar aquí como ejidataria, además conservarlas yo lo veo como un beneficio, aunque sea a largo plazo, si las rento saco algún ingreso.

El trabajar la tierra es una actividad muy machista, la agricultura es una de las actividades en donde usualmente no va a figurar una mujer, por eso en un principio no fui bien recibida en el ejido, hay a quienes no les parece que yo esté ocupando un cargo y que pueda beneficiarme de éste. Actualmente de 125 ejidatarios somos 20 mujeres titulares que estamos ahí, entre nosotras nos llevamos bien, aunque es difícil que ocupemos cargos.

El principal problema que enfrenta el ejido es que la tierra se va dejando de trabajar, es una actividad muy pesada, explotada y ya no se produce como antes, la mayoría de los ejidatarios titulares son personas mayores que ya no pueden trabajarla y que a sus hijos ya no les interesa porque son profesionistas. A mí si gustaría que mis hijos tuvieran interés por la tierra, de hecho, a mi hijo el grande

ya le he dicho que él se hará cargo en un futuro. Creo que todavía hay algo de futuro en el campo, el interés de los jóvenes no se ha perdido por completo, tal vez por la cuestión de que nosotros los hemos invitado a que apoyen en las tareas del ejido, y no porque se tengan ganancias meramente de la agricultura.

A mí el comercio no me gustaba, no me imaginaba atendiendo gente todo el día, pero después de que tuve a mi niño y estuve trabajando con mi mamá todo el día, me di cuenta que era buena para esto, siempre tenía bien la tienda y eso nos permitió tener un buen crecimiento económico, entonces mi mamá se pudo hacer de camionetas y tener una casa más grande, me atrevo a decir que se debió en parte a que mi trabajo lo hice bien. Por eso me percate que soy buena en el comercio, después mi mamá me donó esta parte de la casa para que pudiera mantenerme, entonces ella los fines de semana vendía comida y me dejó también ese negocio para que yo lo trabajara, como ya me había juntado me dijo que ya era hora de que caminara sola. Con la venta de comida puedo decir que pagué la universidad y he mantenido a mis hijos durante todo este tiempo, el comercio me ha dado mucho, no me puedo quejar, también me permitió comprar junto con mi esposo un terreno en donde tengo una dulcería, además que de alguna manera ejerzo mi carrera. Nunca he ejercido de contadora en otro lado porque es difícil trabajar fuera de aquí y tener hijos.

De aquí en la cabecera, quien tiene su profesión se dedica a eso, pero aproximadamente el 20% de ellos también se dedica al comercio. Una parte del pueblo ofrece servicios a la gente que viene los fines de semana, eso nos beneficia porque deja dinero y crecimiento económico. Sin tener datos precisos estoy segura de que Mexquitic figura como uno de los municipios de San Luis Potosí que tiene un alto índice de profesionistas, hay gente preparada y que es de aquí, muchos maestros, quienes no trabajan en el campo o en la docencia se dedican al comercio, o van a las fábricas.

Me gusta Mexquitic, aquí he hecho mi vida, es un lugar tranquilo para vivir, además me parece que está bonito. Si sabes y te nace hacer algo, aquí se puede vivir sin necesidad de migrar a otros lados; por ejemplo, el turismo ofrece oportunidades para poder trabajar, aunque creo que no me gustaría que Mexquitic se urbanizara tanto, porque quizás eso le quitaría el toque de lo que es el pueblo, o su esencia. Tal vez en un tiempo no muy lejano se llegue a eso, la ciudad nos alcanzó, ya está aquí muy cerca.

## Conclusiones

Los testimonios presentados, permiten reflexionar en torno a la manera en que las personas, a partir de ciertas circunstancias históricas, lograron establecer vínculos con el espacio habitado y construir desde ahí nuestras representaciones. En este camino, juega un papel fundamental la identidad que se establece con la gente que forma parte de nuestro universo personal y colectivo, así como el arraigo al territorio y los estilos de vida que desarrollamos de acuerdo con nuestros contextos. En el caso de Mexquitic de Carmona, como espacio desértico, puede apreciarse como el agua y la tierra son elementos que están rondando permanentemente en el espectro simbólico y material de la población, especialmente la que cuenta con alguna parcela. No es de extrañarse que la presa sale a relucir en los tres testimonios, mostrando que en estos espacios se vuelve vital un cuerpo de agua como uno de los bienes más preciados y significativos.

Las formas de habitar y las representaciones sociales, están intrínsecamente relacionadas con las actividades cotidianas y productivas de las personas. En los dos primeros casos presentados, es evidente la manera en que las actividades en el campo han configurado una forma particular de pensar y actuar relacionada con la tierra; en el tercer caso, si bien la tierra conlleva su importancia y forma parte del complejo entramado de relaciones con las que Brisa juega todos los días, son otras actividades las que le proporcionan la principal lente para mirar el mundo. No obstante, debe resaltarse cómo la sucesión de la tierra ya sea como legado o herencia, significa algo fundamental en todos los casos mostrados, además de una preocupación por conservar, a través de ella, un estilo propio de habitar el espacio históricamente construido.

El crecimiento de Mexquitic, a partir de la llegada de personas ajenas a la forma de habitar de sus pobladores, aunado a los cambios propuestos por un tipo de vida más urbana, son hechos que no solo modifican el paisaje, emergen como amenazas latentes que apuntan a la deconstrucción de la memoria del pueblo, y con esto, el andamiaje sobre el cual se sustentan las representaciones sociales. No existe grupo humano que no se modifique permanentemente a sí mismo, en este caso el problema radica en que el cambio se percibe como algo externo, fuera del alcance de sus manos y de su capacidad de territorialización.

Por último, los testimonios de las tres personas dejan ver un ambiente natural seco y menos fértil al que recuerdan con nostalgia como parte de su

niñez o juventud. La falta de agua para trabajar el campo, sin duda condiciona las actividades productivas, no se trata necesariamente del planteamiento propuesto por Díaz Coutiño (2010), en cuanto a que los territorios locales están siendo despojados de sus atributos naturales para propósitos económicos, en algunos casos quizás sí, en otros se está hablando de la simple y llana sobrevivencia no ligada a la lógica del capital. En este sentido, considero que la tercerización de la economía ha sido desde hace varios años una estrategia de sobrevivencia de los hogares rurales, no es un fenómeno reciente, pero ha cobrado notoriedad, porque cada vez más familias han dejado de trabajar la tierra para dedicarse exclusivamente a actividades propias de este sector, alejándose incluso de la pluriactividad; en el caso de Mexquitic, sin abandonar por completo las actividades agrícolas y ganaderas, la gente ha encontrado en la tercerización una salida al laberinto de la subsistencia.

## Referencias

- Cerda, A. (2011). *Reparto agrario en Ahualulco y Mexquitic, S.L.P. El caso de la hacienda La Parada, 1921-1940*. San Luis Potosí, México: Gobierno del Estado
- Díaz Coutiño, R. (2010). Crisis ambiental, desastre natural y la “sociedad desierto”. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, vol. 41, 1-11
- Ilich, I. (2008). *Obras reunidas Vol. 2*. México: FCE
- Martínez, E. y Vallejo, J. (2011). Las nuevas relaciones rural-urbanas, en H. Salas, y Ma. L. Rivermar (Eds.), *Nuevas ruralidades: Expresiones de la transformación social en México*, pp. 29-58. México: UNAM, IIA, Juan Pablos Editor
- Méndez, H. y Santillán, E. (2011). Apostillas sobre la impronta simbólica del desierto territorio en la identidad cultural de Mexicali y su valle. *Estudios Fronterizos*, vol. 12, núm. 23, 117-148
- Mora, M. (2002). La teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici. *Athenea Digital, Revista de pensamiento e investigación social*, Número 2, 1-25
- Neuburger, A. (2023). La invención del comienzo: vacío, desierto y ficción. *Alea: Estudios Neolatinos*, vol. 25, núm. 1, 218-236
- Nickel, H. (1996). *Morfología social de la hacienda mexicana*. México: Fondo de Cultura Económica
- Ocampo, L. F. (2005). *De lo regional a lo territorial*. Ponencia presentada en el VI encuentro de postgrados Iberoamericanos sobre desarrollo y políticas territoriales. Construyendo espacios para la colaboración regional. Toluca, México
- Rajchenberg, E. y Héau-Lambert, C. (2012). El desierto como representación del territorio septentrional de México. *Antíteses*, vol. 5, núm. 9, 331-349
- Ramírez, B. (2005). La vieja agricultura y la nueva ruralidad: enfoques y categorías desde el urbanismo y la sociología rural. *Revista sociológica*, Año 18, núm. 51, 49-72
- Roca, L. (2003). El espacio vivido como eje articulador del binomio tiempo- narración. *Historia Oral*, Número 6, 27-44
- Rodríguez, G., Gil, J., y García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. México: Ediciones Alebrije
- Ruíz, J. (2012). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Bilbao, España: Universidad de Deusto

- Salas, H. (2006). La gente del desierto en el norte de Sonora. *Culturales*, 2(3), 9-31
- Suárez, S. (2011). Visión territorial del desarrollo agroindustrial, en Salas, Hernán y Rivermar Ma. Leticia (Eds.) *Nuevas ruralidades: Expresiones de la transformación social en México*, pp. 59-82. México: UNAM, IIA, Juan Pablos Editor
- Tomé, P. (2013). La construcción política de la desertificación: el desierto que repta. *Revista de Antropología Social*, vol. 22, 233-261
- Torres-Mazuera, G. (2009). Los productores maiceros de Emilio Portes Gil: de campesinos de subsistencia a agricultores de medio tiempo en un ejido que se urbaniza, en Appendini, Kristen y Torres-Mazuera Gabriela eds. ¿Ruralidad sin agricultura?, pp. 59-78. México, El Colegio de México, Centro de Estudios Económicos
- Santos, M. (2002). *El presente como espacio*. México: Sistema Universidad Abierta/ Facultad de Filosofía y Letras/ Universidad Nacional Autónoma de México

# Perspectivas sobre el semidesierto, desafíos para la sustentabilidad

## iv. Diseño metodológico para la evaluación de externalidades ambientales generadas por la minería en el semidesierto zacatecano

*Itzel Alejandra Esparza Ramos\**

*Martha Celia Escobar León\*\**

---

\* Maestría en Ciencias del Ambiente, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana

\*\* Unidad Académica de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Zacatecas

## Introducción

La minería es una de las industrias con mayor importancia económica a nivel internacional. En América Latina ha impulsado el crecimiento económico de países como Brasil, Venezuela y México (Maldonado, Alfaro y Portillo, 2012). En México, la actividad minera se ha desarrollado desde la época colonial; actualmente se distribuye en 24 estados del país, siendo los principales productores los estados de Sonora, Chihuahua y Zacatecas (Servicio Geológico Mexicano [SGM], 2019).

En la región minera de Concepción del Oro, en el estado de Zacatecas se sitúa una de las unidades mineras a cielo abierto más grandes del país, destacando como la principal productora de oro y zinc, así como la segunda en producción de plata a nivel estatal (Maldonado et al., 2012; Solleiro y Figueroa, 2017; SGM, 2018; 2019). Estos minerales son fundamentales en la fabricación de herramientas y equipos tecnológicos que proveen servicios esenciales a la sociedad. Además, por su trascendencia económica y su contribución al bienestar público, la minería se considera de utilidad pública de acuerdo con la Ley de Minería [LM] de 2022).

Esta actividad también genera un impacto considerable en los ecosistemas, dado que se lleva a cabo durante períodos prolongados y sobre superficies extensas de terreno, lo que resulta en cambios en el uso del suelo. Además, implica el uso de sustancias peligrosas y requiere un volumen alto de agua en sus procesos (Gómez, 2004; Rivera, 2007). Por consiguiente, la minería se considera una actividad que genera impactos sobre el medio ambiente (Oyarzun, Higuera y Lillo, 2011). Por esta razón, es crucial que la actividad minera esté sujeta a regulaciones establecidas por leyes, normatividad e instrumentos de política ambiental. Estos deben facilitar la implementación de medidas y estrategias de mitigación para prevenir, corregir y compensar los impactos negativos que afectan a los ecosistemas (Montero, 2003).

El incumplimiento del marco legal o de los términos y condiciones establecidos en los instrumentos de política ambiental, como la evaluación de impacto ambiental y su correspondiente resolutorio, puede dar lugar a situaciones en las que los impactos primarios no se identifican adecuadamente y las medidas de mitigación resulten insuficientes. Esto puede ocasionar impactos secundarios en diversos aspectos ambientales. Como resultado, las interacciones entre los impactos primarios y secundarios con el sistema ambiental pueden generar externalidades ambientales, entendido este, como el conjunto de impactos no

previstos. Aunque la evaluación económica de estas externalidades ambientales es un instrumento importante para su internalización (Jaime y Tinoco-López, 2006; Octaviano, 2011), actualmente no existe una metodología conocida que permita identificar las causas subyacentes de estas externalidades desde una perspectiva distinta a la económica.

El objetivo principal de este trabajo fue diseñar una metodología para evaluar las externalidades ambientales generadas por la actividad minera, utilizando la Unidad Minera Peñasquito, ubicada en el municipio de Mazapil, Zacatecas, como estudio de caso. La metodología que permite identificar los impactos que dan origen a estas externalidades ambientales, basándose en el análisis del marco legal, la evaluación de impacto y otros estudios ambientales. Para aplicar esta metodología al estudio de caso, se seleccionaron las variables de interés: uno el uso del suelo y la cobertura vegetal y, dos la hidrología subterránea.

Esta metodología propuesta puede ser adoptada por cualquier empresa minera o proyecto, e incluso por otras industrias, con el fin de identificar las deficiencias internas que surgen al aplicar las medidas de mitigación propuestas en las manifestaciones de impacto ambiental, y así mejorar su diseño. Además, permite identificar cómo se originan los costos externos para las empresas y proyectos en términos ambientales, así como determinar posibles causas de los conflictos socioambientales. También puede contribuir a identificar mejoras potenciales en el marco legal e instrumentos de política ambiental relacionados con la industria minera.

## **Antecedentes**

En México la minería ha impulsado el crecimiento económico desde la época de la Colonia hasta la actualidad, representando una de las industrias con mayor tradición y es considerada de utilidad pública (González, 2016; Solleiro y Figueroa, 2017). A partir del 1990 surgieron hechos relevantes que marcaron el desarrollo de la minería en el país, en ese año México firmó el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá; en 1992 se reformó el artículo 27 constitucional, hecho que permitió la venta de tierras ejidales y comunales a propietarios privados. Posteriormente en 1993 se modificó la Ley de Minería y entró en vigor la Ley de Inversión Extranjera, permitiendo la participación del capital extranjero

en proyectos de exploración, explotación y beneficio (Machado, et al., 2010; Bárcenas y Galicia, 2011; Witker, 2018).

Estos cambios en la legislación fueron la base para establecer nuevos criterios para la desincorporación de las reservas minerales e incrementar el número de concesiones, así como la superficie concesionada a empresas privadas, en su mayoría extranjeras concentradas al noroeste y centro-norte del país (Machado et al., 2010; González, 2016). La inversión extranjera ha posicionado a México dentro de los 13 principales productores a nivel global de 24 minerales, destacando como principal productor de plata, segundo lugar de fluorita y tercero de wollastonita. A nivel nacional los estados con mayor producción son: Sonora, Chihuahua y Zacatecas. La producción de minerales ha permitido el crecimiento del sector minero metalúrgico, observado con su contribución en el Producto Interno Bruto (PIB); en el 2018 aportó el 8.2 % del PIB industrial y el 2.4 % del PIB Nacional (SGM, 2019).

Por otra parte, en los últimos años Zacatecas se ha encontrado dentro de los principales productores de minerales a nivel nacional, posicionándose como primer productor de plata, plomo y zinc, segundo de cobre y cuarto de oro (SGM, 2019). Esta producción en el estado se debe a las reservas minerales que se distribuyen en 17 regiones mineras que concentran 15 plantas y 21 empresas nacionales y extranjeras (Solleiro y Figueroa, 2017; SGM, 2018), a las que se les han otorgado 2,326 concesiones en un periodo de 1944 al 2018 (SGM, 2018).

La importancia económica de las regiones mineras radica en la abundancia de recursos minerales en los yacimientos, tanto metálicos como no metálicos. En el estado de Zacatecas, las regiones mineras más destacadas son Concepción del Oro y Fresnillo, donde se encuentran Unidades mineras con producción de plata, oro y zinc más altas a nivel nacional. Entre estas unidades mineras sobresale la Unidad Minera Peñasquito (UMP), una operación a cielo abierto de la empresa Newmont Goldcorp (Machado et al., 2010; Oyarzun, 2011; Solleiro y Figueroa, 2017; SGM, 2019), actualmente Newmont. Sin embargo, debido al método de explotación, la unidad minera ha estado envuelta en diversos conflictos sociales y ambientales. El método de explotación a cielo abierto se caracteriza por la extracción de volúmenes grandes de material, abarcando extensiones territoriales extensas y operando durante largos períodos, lo que genera impactos negativos en el medio ambiente (Gómez, 2004; Herrera y Ortiz, 2006; Monroy-Ortiz y Escobari, 2019).

Los impactos negativos de la minería abarcan la pérdida de biodiversidad, la sobreexplotación del agua, el cambio de uso de suelo, la pérdida de cobertura vegetal, la erosión del suelo, la contaminación de agua y suelo, y la generación de residuos peligrosos (Rivera, 2007; Coria, 2008; Tetreault, 2015). El suelo y el agua son particularmente vulnerables debido a su función en los procesos ecosistémicos, lo que conlleva efectos sinérgicos, acumulativos y residuales que desequilibran el entorno y generan externalidades económicas, sociales y ambientales (Martínez, 2003; MIA, 2006; MIA, 2008; Oyarzun, 2011).

El cambio de uso de suelo en áreas forestales implica un impacto significativo (Espinosa y Toro, 2012); resulta en la pérdida de servicios ambientales. Sus efectos primarios incluyen la pérdida de biodiversidad y hábitat, mientras que los secundarios abarcan la fragmentación del paisaje y la alteración de ciclos biogeoquímicos (Velázquez et al., 2002; MIA, 2006; MIA, 2008; MIA, 2013). Por otra parte, la extracción excesiva de agua subterránea puede superar la recarga natural, disminuyendo los caudales o su reemplazamiento por aguas salinas, lo que no es sostenible hidrológicamente. Esto conlleva a la pérdida de servicios ambientales y genera externalidades negativas en el medio ambiente y la sociedad (Petz, 2013; Custodio, 2017; Roa-Fuentes y Pérez-Mayorga, 2018).

El marco legal que regula la actividad minera en México se basa en diversos instrumentos jurídicos. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM, 2020) establece que la propiedad de las tierras y aguas es de la Nación, permitiendo la transmisión de dominio a particulares solo por utilidad pública y con indemnización. La Ley de Minería (2022) declara la minería como actividad de utilidad pública, con regulaciones específicas sobre concesiones y obligaciones de los titulares, incluyendo medidas de protección ambiental. La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA, 2024) establece la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), como un procedimiento para prevenir desequilibrios ecológicos, incluyendo actividades mineras. La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS, 2022) regula el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, requiriendo autorización a partir de la presentación de estudios técnicos justificativos para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (ETJ), con el fin de mitigar los impactos ambientales. La Ley de Aguas Nacionales (LAN, 2023) exige concesiones para el uso de aguas nacionales, con obligaciones de protección ambiental y regulaciones estrictas para evitar la contaminación.

Por lo anterior, es importante que las obras o actividades mineras cumplan con los requerimientos legales y, que los instrumentos de política sean aplicados en tiempo y forma, ya que la gestión nula y la infracción de éstos (autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo y las concesiones de agua), conllevan a que la generación de impactos sean significativos, que por sus características, tengan efectos colaterales no previstos sobre el ambiente, también denominados externalidades ambientales negativas. El concepto de externalidad ambiental surge de la teoría neoclásica-keynesiana ambiental, que tiene como objetivo incorporar aquello que está fuera del mercado al sistema mercantil (Harris y Roach, 2017). Por lo que la evaluación de las externalidades ambientales se realiza a través del análisis costo-beneficio de los impactos ambientales, con el fin de detectar las fallas del mercado en la asignación de los recursos económicos y definir la internalización de las externalidades a través de programas sociales y de salud, obras públicas, subsidios, fondos e impuestos (Libecap, 2014; Lecca, 2015; Del Giudice, et al., 2017).

El análisis costo-beneficio no considera las particularidades de las externalidades, es decir, no analiza las interacciones de los impactos primarios y secundarios sobre las variables ambientales. Lo que implica que la internalización de las externalidades ambientales no se oriente en atenuar los impactos ambientales que las generan, ni a identificar las fallas en el marco legal en materia ambiental e instrumentos de política ambiental (Delacámara, 2008; Hackett y Dissanayake, 2014).

Para los propósitos de este trabajo, se define externalidad ambiental como el conjunto de impactos negativos que afectan o pueden afectar variables económicas, sociales y ambientales, de manera local, regional o global, a corto, mediano y largo plazo (Escobari, et al., 2003; Tinoco-López, 2006; DGS, 2014). Las externalidades ambientales ocurren cuando los impactos ambientales generados por una obra o actividad no han sido previstos, identificados adecuadamente, mitigados y/o no se cumple con el marco regulatorio en materia ambiental.

La identificación de las externalidades ambientales se puede realizar a través de los instrumentos de evaluación de impacto ambiental, así como de modelos de evaluación de variables ambientales. Los métodos que se aplican para su análisis pueden tener dos enfoques; valoración económica, por ejemplo, cuando hay pérdidas de cosechas, bosques o tierras cultivables y, medición de variables e indicadores de cambio de la calidad ambiental (Jaime y Tinoco-López, 2006).

## Metodología

Para realizar la propuesta de diseño metodológico de la evaluación de las externalidades ambientales, se consideró el caso de estudio de la Unidad minera Peñasquito localizada en el estado de Zacatecas, tomando en cuenta la relación causa-efecto, medición de resultados y análisis comparativo que permiten analizar datos cuantitativos y cualitativos de las manifestaciones de impacto ambiental, considerando también los criterios propuestos por Estrada y Quintero (2004), el Centro Mario Molina (2009) y Octaviano (2011) para la evaluación de externalidades ambientales con enfoque económico tales como: obra o actividad para analizar, escenario de referencia (línea base), características de la fuente de emisión, área de estudio (escenario impactado), impactos e indicadores ambientales de cambio.

### *Método relación causa-efecto*

El método relación causa-efecto tiene como objetivo analizar procesos complejos; las relaciones entre una situación o problema y las posibles causas que pueden estar contribuyendo a que ocurran, con el propósito de proponer soluciones, modificar procedimientos o técnicas inadecuados que ocasionan el problema (Bermúdez y Camacho, 2010). Este método se caracteriza por resaltar las interacciones entre las acciones, los factores ambientales y otros aspectos directos e indirectos. Lo que permite relacionar las acciones implementadas, en este caso, las medidas de mitigación con los impactos ambientales, es decir, las acciones ayudan a determinar si su aplicación influye sobre los impactos que interactúan con los elementos ambientales, ya que esta relación al ser negativa puede ocasionar externalidades sobre los mismos elementos ambientales, que a su vez puede provocar efecto en otros elementos y así sucesivamente (se relaciona la acción inicial con cada uno de los efectos que provoca). Estas relaciones no son simples, sino que es posible que haya una cadena de efectos inducidos por otro efecto previo; efectos primarios y secundarios que se originan de una acción y terminan afectando a diversos factores ambientales (Garmendia et al., 2005).

## *Método de medición de resultados*

Se enfoca en el análisis de parámetros e indicadores cualitativos y cuantitativos a través de variables que proporcionan medios para medir los cambios (logros y resultados) de un proceso. Para lograr medir estos cambios de los indicadores es necesario determinar y describir elementos que ayuden a su análisis (Centro para el Desarrollo y la Cooperación, 2009; Aldunate et al., 2013): A continuación, se mencionan los elementos base que se consideraron para la medición de los indicadores de resultado:

1. **Variable:** ¿Qué característica medible de la situación descrita o de impacto se observará y analizará?
2. **Indicador:** ¿Cómo se puede medir el criterio o variable?
3. **Medida:** ¿Cuál es la unidad de medición?
4. **Valor meta:** ¿Cuál es la meta cuantitativa o cualitativa que se desea alcanzar?
5. **Línea de base:** ¿Cuál es la situación al comienzo de la obra o actividad?
6. **Fuente de datos:** ¿De dónde se obtendrán los datos? ¿Qué técnicas se emplearán para recopilar los datos? y ¿Cuándo y con qué frecuencia se recopilarán los datos?
7. **Análisis y presentación:** ¿Cómo se analizarán los datos y se presentará la información?
8. **Función:** ¿Quién será el responsable de recopilar los datos?
9. **Medios de verificación:** fuentes o medios a los cuales se solicitará información para medir los indicadores.
10. **Factores externos (supuestos):** condiciones externas a la obra o actividad que se deben cumplir para alcanzar los objetivos planteados.
11. **Normas de referencia:** o estándar para comparar el desempeño de los indicadores.

## *Método de análisis comparativo*

El método de análisis comparativo consiste en encontrar una relación de similitud o diferencia entre variables que describen una situación concreta (Vergara-Schmalbach, Gómez y Guzmán, 2014). Esta comparación se basa en el criterio de

homogeneidad; siendo la identidad de clase (categoría) el elemento que determina la comparación. Las variables para analizar deben formar parte de una categoría o agrupación, por ejemplo, las variables ambientales, como: clima, agua, suelo, paisaje, fauna y flora, ente otras, las cuales son comparadas ante situaciones o acciones específicas en el tiempo y espacio, como, por ejemplo: regiones, localidades, tipos de obras o actividades, periodos de tiempo o etapas de un proceso, entre otros. Para lograr identificar las similitudes y diferencias se requiere de un trabajo sistemático y riguroso que implique la definición previa de las propiedades y los atributos posibles de ser comparados (De Toscano, 2011). Por medio de este método se identifican las similitudes y diferencias entre los impactos ambientales de las obras o actividades que se registraron para el estudio de caso, a través de las manifestaciones diversas de impacto ambiental, lo que permite categorizarlos y agruparlos conforme a sus propiedades y características.

#### *Análisis de las variables de interés*

Una vez que se diseñó la metodología se identificaron las variables ambientales de interés; uso de suelo y cobertura vegetal e hidrología subterránea.

#### *Análisis del cambio de uso de suelo y cobertura vegetal*

El cambio de la variable uso de suelo y cobertura vegetal se realizó a través de análisis espacial y documental. Los documentos que se analizaron se derivan de instrumentos ambientales y del cumplimiento al marco legal aplicado a la unidad minera Peñasquito. Los documentos que fueron analizados son los siguientes:

1. Manifestaciones de impacto ambiental autorizadas por la SEMARNAT.
2. Solicitudes autorizadas para cambio de uso de suelo.
3. Datos sobre las concesiones mineras otorgadas por parte de la Secretaría de Economía(SE).

El análisis espacial se realizó con ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIG), a través de álgebra de mapas en el software ArcMap 10.5. Para ello, se consideraron las capas de uso de suelo y vegetación del 2005 ( $t_1$ ) y 2017 ( $t_2$ ), disponibles en (INEGI, 2017). También se consideraron dos polígonos para determinar el cambio de uso de suelo y cobertura vegetal; uno correspondiente al sistema ambiental subcuenca Laguna Viesca (de acuerdo con la división política de Mazapil), este delimita la regional de las externalidades ambientales y el segundo corresponde al área de la UMP, este polígono delimita la afectación local de las externalidades ambientales.

Para determinar el cambio de uso de suelo y cobertura vegetal se aplicó la matriz de transición propuesta por Pontius et al., (2004). La matriz de transición asume una estructura de doble entrada, donde en las filas y columnas se despliegan los valores de las capas correspondientes a los tiempos  $t_1$  y  $t_2$ . Esto permite la identificación de las transiciones ( $P_{ij}$ ), es decir, la proporción uso de suelo y cobertura vegetal (según su categoría) que experimenta una transición desde la categoría  $i$  a la categoría  $j$ ; la persistencia, son los valores localizados 11, 22, 33 y 44 (Tabla 1) sobre la diagonal principal de la matriz ( $P_{ij}$ ), que define la proporción del uso de suelo que muestra permanencia en la categoría  $j$  (Pontius et al., 2004).

**Tabla 1**  
*Matriz de transición*

<i>i - j</i>	<b>Tiempo 2 (t 2)</b>				<b>Total de t 1</b>	<b>Pérdida</b> ( $L_{ij} = P_{j+} - P_{ij}$ )
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4		
<b>Tiempo 1 (t 1)</b>						
Categoría 1	<b>P11</b>	P12	P13	P14	P1 +	P1 + - P11
Categoría 2	P21	<b>P22</b>	P23	P24	P2 +	P2 + - P22
Categoría 3	P31	P32	<b>P33</b>	P34	P3 +	P3 + - P33
Categoría 4	P41	P42	P43	<b>P44</b>	P4 +	P4 + - P44
Total de t 2	P + 1	P + 2	P + 3	P + 4	1	P1 + - P11
<b>Ganancia</b> ( $G_{ij} = P_{+j} - P_{ij}$ )	P + 1 - P11	P + 2 - P22	P + 3 - P33	P + 4 - P44		

*Nota.* Adaptación a la Matriz de transición propuesta por Pontius et al., (2004).

Por otra parte, las pérdidas de cobertura y uso de suelo, se representa con la notación  $L_{ij} = P_{j+} - P_{ij}$  que contienen los valores de la proporción de cobertura y uso de suelo que experimenta pérdidas netas de la categoría *i* entre *t*<sub>1</sub> y *t*<sub>2</sub>. Las ganancias de cobertura y usos de suelo se expresan como  $G_{ij} = P_{+j} - P_{ij}$  (ganancias netas en la categoría *j* entre *t*<sub>1</sub> y *t*<sub>2</sub>). El cambio total, entendido como la determinación de las variaciones de la ocupación del tipo de cobertura y uso de suelo, se calcula con la expresión  $CT = G_{ij} + L_{ij}$ . El cambio neto, se estima entre los valores totales de cada categoría de uso de suelo determinado para *t*<sub>1</sub> y *t*<sub>2</sub>, se calcula mediante  $D_j = | P_{+j} - P_{j+} |$ .

### *Análisis de la hidrología subterránea*

El análisis de cambio de la variable hidrología subterránea fue a través de documentos que se derivan de instrumentos ambientales y del cumplimiento al marco legal aplicado a la unidad minera Peñasquito. Los documentos que fueron analizados son los siguientes:

1. Manifestaciones de impacto ambiental específicas de actividades mineras autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2006, 2008 y 2011).
2. Datos sobre las concesiones otorgadas por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2015).
3. Estudios de disponibilidad media anual de agua en el acuífero Cedros 321 (CONAGUA, 2018)
4. Información disponible en el Registro Público de Derechos de Agua (CONAGUA, 2019).

## **Resultados**

### *Diseño de metodología*

Se diseñó una metodología que permitió identificar y evaluar las externalidades ambientales de la Unidad minera Peñasquito, que consta de cinco fases: análisis de impactos ambientales y medidas de mitigación, identificación de parámetros e indicadores, definición de escenarios ambientales, matriz para identificar las externalidades ambientales, así como su evaluación y descripción.

### **Análisis de impactos ambientales y medidas de mitigación**

En esta fase se seleccionan las manifestaciones de impacto ambiental que serán analizadas, cabe mencionar que la metodología también se puede desarrollar con una sola una manifestación. Posteriormente a la selección, se realiza un análisis de los impactos ambientales y medidas de mitigación que influyen en las variables de interés.

Con el fin de organizar los datos recolectados en las manifestaciones (impactos ambientales y medidas de mitigación), estos son agrupados y categorizados a través de una matriz. En las columnas de la matriz se consideran los siguientes elementos:

1. **Variable ambiental** (ej. aire, suelo, flora, fauna, agua superficial y agua subterránea, entre otros).
2. **Aspecto ambiental**, se refiere al elemento de las actividades, productos o servicio que interactuar con el medio ambiente (ej. CUS, aprovechamiento del agua superficial o subterránea, generación de residuos, derrames de aceites y generación de emisiones a la atmósfera, entre otros).
3. **Etapa del ciclo de vida** (ej. preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono).
4. **Factor ambiental**, se define como la característica medible y/o cuantificable del ambiente.
5. **Carácter ambiental** (ej. para el recurso hídrico utilización, variación de flujo y alteración de la recarga, entre otros).
6. **Acción ambiental** (ej. desmonte, despalme, recuperación y almacenamiento de suelo fértil, impermeabilización, construcción de obras de apoyo, compactación y excavación, apertura de caminos y preparación del depósito de jales, entre otros).
7. **Impacto primario o directo**, se define como la modificación del ambiente ocasionada por una obra o actividad.
8. **Medidas de mitigación generales**, se refiere a las acciones propuestas para mitigar indirectamente el impacto.
9. **Medidas de mitigación particulares**, se refiere a las acciones propuestas para mitigar directamente el impacto.
10. **Para la agrupación y categorización de los impactos ambientales primarios** (conforme a la variable de interés) se consideran los siguientes elementos:
11. **Tipo de actividad u obra que lo genera** (ej. exploración, apertura y ampliaciones, entre otros).
12. **Etapa del ciclo de vida en el que es generado** (ej. preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono).

Tipo de impacto según su magnitud (compatible, moderado y/o severo). Para evaluar la eficiencia de las medidas de mitigación sobre los impactos identificados, estas son agrupadas en medidas directas (las que se aplican directamente en la variable de interés) o indirectas (las que se aplican a otras variables, pero que influyen en la minimización de los efectos de la variable de interés). Posteriormente, se analizan a través de cinco criterios (Tabla 2) que deben de con-

templar las medidas de mitigación en su diseño, los cuales determinan el grado de eficiencia en la minimización del efecto de impactos ambientales sobre las variables ambientales.

**Tabla 2**

*Criterios para determinar la categoría de las medidas de mitigación de los impactos ambientales primarios*

No.	Criterio	Ponderación
	La medida de mitigación es:	
	Preventiva	10
1	Correctora	7
	Compensatoria	4
	La medida de mitigación se ejecuta:	
	Inmediatamente ( $\leq$ cinco años)	10
2	Corto plazo (seis a 10 años)	8
	Mediano plazo (11 a 20 años)	7
	Largo plazo ( $>20$ años)	5
	La medida de mitigación cumple con alguna ley, NOM, NMX y/o programa:	
3	Sí	10
	No	0
	La medida de mitigación considera las características propias de las variables y/o sistema ambiental:	
4	Sí	10
	No	0
	La medida de mitigación cumple con criterios de diseño de obra, técnicos y/o de tecnología:	
5	Sí	10
	No	0

*Nota.* Esparza, Escobar y Pech (2021). Externalidades ambientales generadas por la Unidad Minera Peñasquito, Mazapil, Zacatecas, México.

Una vez analizadas las medidas de mitigación conforme a los criterios, se categorizan de acuerdo con la suma de su ponderación (Tabla 3).

**Tabla 3**  
*Categorías de las medidas de mitigación conforme a la suma de las ponderaciones de los criterios*

<b>Categorías</b>	<b>Ponderación</b>
Excelente (E)	Igual a 50
Adecuada (A)	49 - 30
Regular (R)	29 - 15
Inadecuada (I)	Menor a 14

Nota. Esparza, Escobar y Pech (2021). Externalidades ambientales generadas por la Unidad Minera Peñasquito, Mazapil, Zacatecas, México.

### **Identificación de parámetros e indicadores**

Considerando los resultados de la fase uno, se definen los indicadores ambientales, con el objetivo de determinar el cambio en la calidad ambiental asociado a la implementación de las medidas de mitigación y marco regulatorio. Se identifican los indicadores (cualitativos y cuantitativos), a partir de parámetros ambientales (valores que permiten conocer las condiciones de una variable). Los parámetros ambientales están determinados por datos (valores, unidades y medidas), señalados en las manifestaciones y otros documentos analizados. Por otra parte, los indicadores deben estar estrechamente relacionados con los parámetros y las características del sistema ambiental descrito en las manifestaciones, en el caso de que los indicadores ya se señalen en las manifestaciones, estos pueden ser considerados si son de interés. Los parámetros e indicadores se clasifican en parámetros de causa, indicadores alarma (a partir de un parámetro de causa) y efecto. A partir de estos se describen los escenarios ambientales, con el fin de determinar su estado y los cambios que han presentado.

## Definición de escenarios ambientales

En esta fase se determinaron tres escenarios ambientales, con el fin de tener referencias de los cambios en el medio ambiente. Sólo se consideraron aquellas características relacionadas con las variables de interés. Estos escenarios se definen como:

1. **Escenario de referencia (línea base).** Este refleja las condiciones del sistema ambiental; se puede considerar el escenario sin y con proyecto, esto dependerá de los alcances que se deseen. Aquí se integran los parámetros de causa con sus respectivos valores.
2. **Escenario óptimo.** Este está definido por las características que se desean alcanzar al ejecutar las medidas de mitigación sobre los impactos ambientales, y es definido conforme a lo descrito en el capítulo VII de las manifestaciones de impacto ambiental.
3. **Escenario de validación (modificado).** En este escenario se integran los indicadores de alarma y efecto, a través de los indicadores de alarma se establece el nivel de cambio, este se determina a partir de una regla de tres (de acuerdo con los indicadores), el resultado permite obtener el porcentaje del cambio de los factores y/o caracteres ambientales de interés. Esto permite realizar una comparación de los cambios presentados a partir de las características del sistema.

**Tabla 4**

*Nivel de alarma (cambio) que presentan las variables de interés conforme a los indicadores de alarma*

Criterio	Nivel de alarma	
	Porcentaje %	Categoría
No hay cambio en los factores de las variables ambientales.	0-20	
Se fomenta el cambio en los factores de las variables ambientales.	21-50	
Se encuentran en proceso de cambio los factores de las variables ambientales.	51-80	
Los factores de las variables ambientales presentan un cambio total.	81-100	

Nota. Esparza, Escobar y Pech (2021). Externalidades ambientales generadas por la Unidad minera Peñasquito, Mazapil, Zacatecas, México.

Los valores de los indicadores de efecto se determinan conforme a los resultados del medio de verificación, es decir, del análisis del cambio de las variables de interés. A través de la descripción de los escenarios e indicadores, se determina si las condiciones de las variables ambientales de interés se encuentran dentro de los rangos de calidad del propio sistema y los establecidos por el marco legal regulatorio.

### **Matriz para identificar las externalidades ambientales**

En esta fase se identifican las externalidades ambientales a través de una matriz, en la cual se consideran los siguientes elementos:

1. Impactos directos (primarios)
2. Tipo de impacto (acumulativo, sinérgico, significativo y/o residual), se definen a partir las características de los escenarios y los indicadores.

3. Impacto indirecto o secundario (se produce sobre un factor ambiental por un efecto ambiental primario).
4. ¿Existe externalidad ambiental con relación a los impactos ambientales y sus medidas? (sí o no).
5. Tipo de afectación de la externalidad (local, regional o global).
6. Tiempo en la que se ha presentado o se puede generar la externalidad ambiental: corto (1 a 10 años), mediano (11 a 20 años) y largo plazo (> 20 años).
7. ¿Tiene efectos sobre factores económicos y sociales? (Sí o no).
8. Afectación social; sobre la calidad de vida de las poblaciones cercanas a la empresa o proyecto.
9. Afectación económica para la empresa o proyecto; sobre inversión extra en programas de restauración, remediación, acciones correctivas e impuestos ambientales.
10. Afectaciones económicas para la sociedad; costos generados por la afectación de las externalidades ambientales para las poblaciones cercanas a la empresa o proyecto.

### **Evaluación y descripción las externalidades ambientales**

Con la información y los datos obtenidos, se realiza la descripción de la evaluación de las externalidades ambientales. A través de su descripción se identifica el conjunto de impactos que han generado o presentan potencial para generar externalidades ambientales. Asimismo, se determinan las causas que generan los impactos que no son mitigados adecuadamente, si el marco legal es infraccionado, o si existen otros factores externos que ocasionan las externalidades. También se determinan los efectos de las externalidades sobre diferentes variables ambientales y su afectación en el espacio y tiempo.

## Aplicación de la metodología al estudio de caso

### *Análisis de impactos ambientales y medidas de mitigación*

Todos los impactos ambientales de las variables uso de suelo y cobertura vegetal e hidrología subterránea se identificaron como acumulativos y residuales.

En esta primera fase para el uso de suelo y cobertura vegetal, los resultados fueron los siguientes. Se identificaron un total de 72 impactos. Se identificaron un total de 48 medidas de mitigación directas e indirectas de la variable uso de suelo y cobertura vegetal; no se identificaron medidas excelentes, el 27.08 % son adecuadas, el 47.91 % son regulares y el 25.00 % inadecuadas.

Respecto a la variable hidrología subterránea, se identificaron un total de 21 impactos, clasificados en nueve tipos de impactos diferentes. Se identificaron un total de 21 medidas de mitigación directas e indirectas de la variable hidrología subterránea; el 9.52 % son excelentes, el 66.66 % adecuadas, el 23.80 % regulares y no se identificaron medidas inadecuadas.

Para el criterio uno, se identificó que el 47.6 % de las medidas de mitigación son correctoras, el 38.09 % compensatorias y el 14.28 % preventivas. Para el criterio dos, se determinó que el 9.52 % se implementaron inmediatamente, el 33.33 % de las medidas se ejecutaron a corto y largo plazo y el 23.80 % a mediano plazo. Para el resto de los criterios; el 57.14 % de las medidas no cumplen con alguna ley, NOM, NMX y/o programa, no obstante, el 25.00 % sí considera las características de las variables ambientales y, el 90.47 % de las medidas de mitigación, integran características propias de las obra o actividad a realizar y consideran aspectos tecnológicos para su diseño.

### *Identificación de parámetros e indicadores*

Para la variable uso de suelo y cobertura vegetal, se identificaron un total de 14 parámetros de causa. Se determinaron 19 indicadores de alarma; ocho no representaron cambios, esto debido a que se midieron con relación a la superficie del sistema ambiental. Por otra parte, los indicadores analizados con relación al área de influencia de la UMP reflejaron que sí hay cambios; tres indicadores presentaron un cambio total; tres indicadores reflejaron que existe un proceso de cam-

bio y dos indicadores señalaron que hay incidencia de cambio sobre los factores y caracteres de la variable. También se identificaron dos indicadores positivos con relación a la superficie conservada dentro del sistema ambiental y el área concesionada por la UMP. Sin embargo, estos indicadores no representaron un alto porcentaje positivo para la variable uso de suelo y cobertura vegetal. Se identificaron 14 indicadores de efecto que también conformaron el escenario de validación, estos representaron el cambio en el sistema ambiental y el área de influencia de la UMP antes y posterior a su instalación.

Para la variable hidrología subterránea se identificó un total de ocho parámetros de causa. Se identificaron 21 indicadores; cinco de ellos no representaron alarma de cambio; cuatro representaron que existe incidencia de cambios sobre los factores y caracteres de la variable; cuatro reflejaron que la variable se encuentra en proceso de cambio y ocho representaron un nivel de alarma alto, es decir, un cambio total en la variable, siete de estos indicadores sobrepasaron el porcentaje de cambio (equivalente al 100 %). Se identificaron seis indicadores de efecto que representaron el cambio en el sistema ambiental y el área de influencia de la UMP antes y posterior a su instalación.

### *Definición de escenarios ambientales*

Para la variable uso de suelo y cobertura vegetal, el escenario sin UMP se describió cualitativamente y el escenario con UMP se describió cuantitativamente a partir de parámetros de causa. En el escenario de referencia sin UMP, se identificaron 10 características particulares, por otra parte, el escenario con UMP estuvo representado por parámetros de causa. Para el escenario óptimo se identificaron tres características principales para las variables uso de suelo y cobertura vegetal e hidrología subterránea. El escenario de validación (modificado), se conformó por los indicadores de alarma y efecto.

Respecto a la variable hidrología subterránea, conforme con las características de las externalidades, se determinó que el 54.24 % de estas, tienen incidencia a nivel local y regional; el 37.29 % tiene sólo afectación local y el 8.48 % incide a nivel local, regional y global. Por otra parte, el 52.54 % de las externalidades ambientales se generaron en un mediano plazo y pueden continuar siendo generados a largo plazo. El 16.95 % se generaron en un corto y mediano plazo;

el 8.47 % de las externalidades ambientales se generaron a corto plazo y, el 10.17 % se generaron a corto y mediano plazo, presentando potencial para continuar generándose a largo plazo, conforme a las actividades y obras que las generan, y a la efectividad o mejora de las medidas de mitigación de los impactos ambientales de las cuales se derivan.

Las externalidades ambientales tienen incidencia sobre la sociedad y economía; el 64.41 % presentaron potencial para incidir directamente a las poblaciones cercanas a la UMP, el 32.20 % puede incidir indirectamente y el 3.39 % de las externalidades ambientales no presentaron potencial de afectación sobre las poblaciones. El 76.27 % de las externalidades presentaron potencial para incidir indirectamente en la economía de la UMP; el 11.86 % puede incidir directamente y el 11.86 % puede no afectar. Por otra parte, el 35.59 % de las externalidades ambientales presentaron potencial para incidir económicamente sobre la sociedad y el 66.10 % de las externalidades pueden no afectar.

Con relación a la hidrología subterránea, se identificaron nueve características particulares del escenario sin UMP, por otra parte, el escenario con UMP estuvo representado por los parámetros de causa que se señalaron anteriormente. El escenario de validación (modificado) se conformó por los indicadores de alarma y efecto.

En el escenario con UMP, se identificó el 100 % de los impactos primarios se caracterizaron por ser acumulativos, sinérgicos y residuales; el 64.29 % de los impactos fueron significativos. Por otra parte, se identificaron 22 impactos secundarios, de los cuales no se identificaron impactos representativos. Se identificaron un total de seis externalidades: sobreexplotación, déficit del acuífero, escasez hídrica en los pozos, interrupción en la formación del cuerpo de agua superficial, eliminación de núcleos de abastecimiento de agua y erosión del suelo. Del total de externalidades ambientales el 66.67 % presentaron potencial para incidir a nivel local y regional; el 16.67 % a nivel local y el 16.67 % a nivel local, regional y global. Por otra parte, todas las externalidades ambientales se generaron en un mediano plazo y pueden continuar generándose a largo plazo.

Las externalidades ambientales pueden causar afectaciones directamente sobre la calidad de vida de las poblaciones cercanas a la UMP. Por otra parte, el 88.33 % de las externalidades puede incidir directamente en la economía de la UMP y el 16.62 % puede incidir indirectamente. También las externalidades ambientales pueden tener afectaciones económicamente sobre la sociedad; el

88.33 % de las externalidades pueden afectar directamente a su economía y tan sólo el 16.62 % pueden no afectarles a los pobladores cercanos a la UMP.

### *Evaluación de las externalidades ambientales*

Las dos variables de interés generaron un total de 65 externalidades. La variable uso de suelo y cobertura vegetal presentó mayor número de externalidades ambientales (90.77 %), debido a la complejidad de los impactos ambientales primarios (77.42 %) y secundarios (82.81 %) que interactúan directamente sobre las variables; fauna, flora, hidrología y paisaje. Para la variable hidrología subterránea se identificó un menor número de impactos ambientales primarios (22.58 %) y secundarios (17.19 %), así como, de externalidades ambientales (9.23 %). Sin embargo, esta variable presentó un alto grado de cambios en sus factores y caracteres ambientales debido al tipo de impactos ambientales.

Para la variable uso de suelo y cobertura vegetal, se determinó que los 21 grupos de impactos primarios identificados no contaban con medidas de mitigación que cumplieran con criterios normativos, técnicos y de diseño, tampoco fueron ejecutadas en la etapa y tiempo adecuado para poder atenuar el efecto. Además, se determinó que estos impactos se caracterizaron por ser sinérgicos, residuales, acumulativos y significativos, estas características permitieron identificar 14 grupos de impactos secundarios.

Es importante resaltar que los impactos secundarios se generaron a partir de que las características de los impactos primarios y de que sus medidas de mitigación no fueron las idóneas para minimizar los efectos. Por el contrario, los indicadores de alarma señalaron que la variable no presentó un alto grado de cambio a nivel regional, pero sí a nivel local. A través de los indicadores de efecto se comprobó que el sistema ambiental no presentó cambios significativos, ya que del total de superficie (317,117.36 ha) sólo el 5.80 % presentó CUS, del cual el 4.43 % cambió de cobertura de matorral desértico micrófilo a uso minero; el 0.66 % cambió de matorral desértico rosetófilo a uso minero; 0.09 % cambió de matorral desértico micrófilo a pastizal inducido; 1.66 % que no presentaba vegetación, cambió a uso minero.

Para el caso del área de influencia de la UMP, el CUS fue de 47.44 %; el 39.04 % de la cobertura cambió de matorral desértico micrófilo a uso minero; 7.74 % de

matorral desértico rosetófilo a uso minero y el 5.4 % pasó de estar sin vegetación a uso minero, este cambio se reflejó durante el periodo del 2005 al 2017.

A partir de estos cambios sobre el sistema ambiental y área de influencia, así como, con los antecedentes de que las medidas de mitigación no son adecuadas y conforme a las características de los impactos primarios y secundarios, se identificaron 59 externalidades ambientales. Estas externalidades ambientales presentaron afectaciones a nivel local, regional y global, además de que se generaron a corto y mediano plazo, con potencial para generarse a largo plazo, si las medidas de mitigación no se mejoran o se plantean nuevas estrategias.

Por otra parte, se determinó que las externalidades ambientales generadas sobre esta variable tienen afectación directa e indirecta sobre otras variables ambientales como, flora, fauna, suelo, y paisaje. Las externalidades ambientales, también tienen potencial de afectar directamente a las poblaciones cercanas a la UMP, ya que estas pueden verse afectadas por los cambios ecológicos y climáticos generados a nivel regional. Asimismo, las externalidades tienen potencial de incidir económicamente sobre la UMP, a través de costos externos que ayuden a internalizar las externalidades ambientales.

Para la variable hidrología subterránea, se determinó que los 13 grupos de impactos primarios identificados, la mayoría de sus medidas de mitigación cumplían con criterios normativos, técnicos y de diseño, sin embargo, no fueron ejecutadas en la etapa y tiempo adecuado. Asimismo, se determinó que estos impactos eran acumulativos (100 %), sinérgicos (100 %), residuales (100 %) y significativos (64.29 %), estas características permitieron identificar los impactos secundarios. Los impactos secundarios se generaron a partir del alto efecto que los impactos primarios tuvieron sobre el ambiente, y no por presentar medidas inadecuadas. Las características de estos impactos reflejaron que, a pesar de contar con las medidas adecuadas, estas no fueron lo suficientemente efectivas para poder atenuar los efectos de los impactos primarios, ya que los indicadores de alarma reflejaron un nivel alto en el cambio en la variable, e incluso en algunos indicadores sobrepasaron el porcentaje establecido para medir el cambio.

Por otra parte, a través del escenario de referencia se identificó que el sistema ambiental no presentaba las condiciones ideales para que se desarrolle una industria como lo es la minería, ya que el sistema se caracterizó como una zona con poca disponibilidad de agua superficial, baja trasmisibilidad, poca capacidad de almacenamiento y poca infiltración y escurrimientos debido a la escasez

de la precipitación. Además, de que el Valle de Mazapil donde se encuentra la infraestructura de la UMP, representa un área que favorece la infiltración al acuífero. Debido a la eliminación de la vegetación y a la falta de infiltración hídrica la disponibilidad de agua podría reducirse, asimismo existe una desviación de los escurrimientos, que pueden generar una modificación en la recarga del acuífero (Estrada y Quintero, 2004).

Por el contrario, en las manifestaciones se señaló que, a pesar de las características hidrológicas, el acuífero Cedros presentaba aptitudes susceptibles para ser explotado, además de que la UMP cumplía con el marco regulatorio aplicado. Dentro de sus regulaciones cuenta con 10 concesiones, las cuales contemplan la extracción de agua subterránea de 49,983,280 m<sup>3</sup>/año, sin embargo, en el escenario de validación, se identificó que existe un alto efecto sobre la variable, ya que el volumen total concesionado sobrepasa un 109.94 % del volumen registrado como concesionado para el acuífero Cedros en el año 2018. Por el contrario, CONAGUA y SEMARNAT (2020) señalaron que la UMP tiene concesionado el 80 %. También se identificó que el acuífero presentó una reducción de 5.65 Mm<sup>3</sup>/año en la disponibilidad media anual de agua (CONAGUA, 2007), y para el 2018 se redujo a 1.48 Mm<sup>3</sup>/año. Por lo anterior, el acuífero Cedros ha presentado un déficit de 5.0 Mm<sup>3</sup>/año, del cual la UMP renunció al mismo volumen (5.0 Mm<sup>3</sup>/año) para eliminar el déficit.

A pesar de que la UMP cumple con el marco regulatorio, los resultados demuestran que la inadecuada gestión tanto de la mitigación como de los impactos ambientales generados sobre la variable, propician la generación de seis tipos de externalidades ambientales negativas, de las cuales la erosión puede tener incidencia sólo a nivel local, mientras que las externalidades de déficit del acuífero, escasez hídrica en los pozos, interrupción en la formación de cuerpo de agua superficial y la eliminación de núcleos de abastecimiento de agua, inciden a nivel local y regional, y la externalidad de sobreexplotación tiene incidencia a nivel local, regional y global. Cabe señalar que estas externalidades se generaron a mediano plazo y pueden continuar generándose a largo plazo, en caso de no incluir acciones estrictas para la gestión del recurso hídrico subterráneo.

Las externalidades ambientales generadas sobre esta variable presentaron potencial para incidir directa e indirectamente sobre otras variables ambientales como, flora, fauna, suelo, geología, y paisaje. También pueden afectar directamente sobre las poblaciones cercanas a la UMP, ya que estas se pueden

ver limitadas en el acceso al recurso, el cual es vital y forma parte de la vida cotidiana de las personas. Asimismo, las externalidades tienen potencial de incidir económicamente sobre la UMP, a través de costos externos que ayuden a internalizar las externalidades ambientales.

## **Conclusiones**

La metodología que se diseñó facilitó la identificación del origen de la generación de las externalidades ambientales de la UMP mediante el análisis del cambio en las variables de interés. Este enfoque abarcó desde el cumplimiento de la legislación, así como la aplicación de los instrumentos ambientales, como es el caso de la manifestación de impacto ambiental y el diseño e implementación apropiada de las medidas de mitigación.

A través de la aplicación de la metodología al estudio de caso UMP, se identificó que la generación de externalidades ambientales, se debió principalmente a la inadecuada elaboración y ejecución de las manifestaciones de impacto ambiental, específicamente al incorrecto diseño de las medidas de mitigación, la falta de análisis y criterio en la identificación de los impactos ambientales, así como, en la discrepancia en la aplicación de la legislación ambiental con respecto a otros instrumentos regulatorios.

Las variables de cambio de uso de suelo y vegetación e hidrología subterránea no presentan un adecuado análisis a través de las MIA, lo que afecta a la identificación pertinente de los impactos y con ello, el diseño de las medidas de mitigación, lo que se ve reflejado en la generación de las externalidades ambientales identificadas.

Por lo anterior, los instrumentos de política ambiental como la EIA y su resolutorio, son la base para establecer las acciones y estrategias que garantizan su cumplimiento, por lo que los impactos ambientales deben ser identificados bajo criterios técnicos y científicos; asimismo las medidas de mitigación deben ser ejecutadas en tiempo y forma. La metodología diseñada es factible de aplicar en cualquier otro tipo de proyecto.

## Referencias

- Aldunate, E., Córdoba, J., Hernández Reyes, N., y Lugo Paz, H. (2013). Guía para la elaboración de la matriz de indicadores para resultados. <https://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales>
- Bárceñas, F. L. y Galicia, M. M. E. (2011). El mineral o la vida. La legislación minera en México. Centro de Orientación y Asesoría a Pueblos Indígenas. México. 88 pp.
- Bermúdez, E. R., y Camacho, J. D. (2010). El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. México. 40(3-4): 127-142.
- Bithas, K. (2011). Sustainability and externalities: Is the internalization of externalities a sufficient condition for sustainability. *Magazine Ecological Economics*. 70(10): 1703-1706.
- Castillo, C. V. M. (2015). Externalidades y gestión ambientales en México. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/externalidades-ambientales-y-gestion-ambiental-en-mexico/>
- Cerbón, M, y Gómez, T. 2019. Agua para la mina. Contra la corrupción. [Actualizado en junio 2019]. <https://contralacorrupcion.mx/explotadores-agua-mexico/minera-penasquito-mazapi-zacatecas-agua.html>.
- CMM (Centro Mario Molina). (2009). Modelos Integrales de Economía y Cambio Climático La ruta de México hacia una economía sustentable de alta eficiencia energética y baja intensidad de carbón. Metodología para valorar las externalidades asociadas con la generación de electricidad. [https://transparencia.energia.gob.mx/estudios\\_opiniones/archivos/CAP%20VIII.pdf](https://transparencia.energia.gob.mx/estudios_opiniones/archivos/CAP%20VIII.pdf).
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2007). Acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 50 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5327360](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5327360).
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2015). Atlas del agua en México. <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2015.pdf>.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2018). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Cedros (3218), Estado de Zacatecas.

- [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5327360](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5327360).
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2019). Consulta a la base de datos del Registro Público de Derechos de Agua (REPDa). Concesiones. <https://app.conagua.gob.mx/Repda.aspx>.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2020). Alcanza Conagua acuerdo con minera Peñasquito para recuperar el acuífero Cedros. <https://www.gob.mx/conagua/prensa/alcanza-conagua-acuerdo-con-minera-penasquito-para-recuperar-el-acuifero-cedros>.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2020). Concesiones mineras. Sistema de solicitudes de información (INFOMEX).
- CONANP (Comisión Nacional de Área Naturales Protegidas). (2015). Revisan propuesta de declaratoria del semidesierto zacatecano como área natural protegida. <https://www.gob.mx/conanp/prensa/revisan-propuesta-de-declaratoria-del-semidesierto-zacatecano-como-area-natural-protegida-22425>.
- Coria, I. D. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. *Invenio: Rev. Investigación Académica*. (20): 125-135.
- CPEUM (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos). (2020). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_060320.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_060320.pdf).
- Custodio, G., E. (2017). Aspectos hidrológicos, ambientales, económicos, sociales y éticos del consumo de reservas de agua subterránea en España: Minería del agua subterránea en España. *Iniciativa Digital Politècnica, Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC*. 488 pp.
- Dauzacker, N., y Campo, A. M. (2007). Impacto Ambiental: reconocimiento y gestión contable. Tesis Doctoral.
- Facultad de Ciencias Económicas y Estadística de la Universidad Nacional de Rosario. Argentina.
- De Toscano, G. T. (2011). La utilización del método comparativo en estudios cualitativos en ciencia política y ciencias sociales: diseño y desarrollo de una tesis doctoral. *Rev. de temas sociales*, (27): 7.
- Del Giudice, V., De Paola, P., Manganelli, B., y Forte, F. (2017). The monetary valuation of environmental externalities through the analysis of real estate prices. *Magazine Sustainability*. 9(2): 229.

- Delacámara, G. (2008). Guía para decisores: Análisis económico de externalidades ambientales. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3624/1/S2008426\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3624/1/S2008426_es.pdf).
- DGS (Dirección General de Sustentabilidad). (2012). Secretaría de energía. Metodología para valorar externalidades asociadas con la generación de electricidad en México. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5282384&fecha=14/12/2012](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5282384&fecha=14/12/2012).
- Escobari, J., Caro, V. y Malky, A. (2004). Problemática ambiental en Bolivia. La Paz, Bolivia. [http://www.udape.gob.bo/portales\\_html/diagnosticos/diagnostico2007/documentos/Documento%20Sector%20Medio%20Ambiente.pdf](http://www.udape.gob.bo/portales_html/diagnosticos/diagnostico2007/documentos/Documento%20Sector%20Medio%20Ambiente.pdf).
- Esparza, R. Itzel, Escobar, L. Martha, y Pech, C. Juan Manuel (2021). Externalidades ambientales generadas por la Unidad minera Peñasquito, Mazapil, Zacatecas, México. Universidad Veracruzana.
- Espinosa, D., J., C., y Toro, L., J. (2012). Evaluación de la susceptibilidad a la erosión por el cambio de cobertura debido a la minería, en el Municipio de Anorí, Antioquia, Colombia. *Gestión y ambiente*, 15(3): 51- 63.
- EZ (Estado de Zacatecas). (2016). Replantean propuesta de Área Natural Protegida en el semidesierto. <https://www.zacatecas.gob.mx/replantean-propuesta-de-area-natural-protegida-en-el-semidesierto/>.
- Estrada, D., y Quintero, M. (2004). Propuesta metodológica para el análisis de cuenca: una alternativa para corregir las deficiencias detectadas en la implementación del pago por Servicios ambientales. Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina y Centro Internacional de Agricultura Tropical. [http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP\\_FaoRlc/old/foro/psa/pdf/estrada.pdf](http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/foro/psa/pdf/estrada.pdf).
- Fernández, D., A., R. (2016). Valoración de los impactos ambientales, sociales y económicos vinculados con el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA): caso de estudio i) Cabo Dorado, ii) La Parota y iii Eólica del Sur. Centro Mexicano de Derecho Ambiental A. C. México. 60 pp.
- Garibay, C., Boni, A., Panico, F., y Urquijo, P. (2014). Corporación minera, colusión gubernamental y desposesión campesina: El caso de Goldcorp Inc. en Mazapil, Zacatecas. *Rev. Desacatos*. (44): 113-142.
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C. y Garmendia, L. (2005). Evaluación de Impacto ambiental. Ed. Pearson Educación, S.A., España. 414 pp.

- Garibay, C., Boni, A., Panico, F., y Urquijo, P. (2014). Corporación minera, colusión gubernamental y desposesión campesina: El caso de Goldcorp Inc. en Mazapil, Zacatecas. *Rev. Desacatos*, (44), 113-142 pp.
- Gómez, O., D. (2004). Recuperación de espacios afectados por la minería de superficie. *Recuperación de espacios degradados*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 315-335 pp.
- González, B., X., G. (2016). La inversión extranjera directa en la minería en México: el caso del oro. *Rev. Análisis económico*, 31(77): 85-113 pp.
- Hackett, S. y Dissanayake, S. T. (2014). *Environmental and natural resources economics: Theory, policy, and the sustainable society*. Externalities. Ed. Fourth. New York, EE. UU. 58-78 pp.
- Harris, J. M. y Roach, B. (2017). *Environmental and natural resource economics: A contemporary approach*. Magazine Routledge. 60 pp.
- Herrera H., J., y O., U., F. (2006). *Métodos de minería a cielo abierto. Clasificación y campo de aplicación de los métodos y sistemas de explotación a cielo abierto*. Universidad politécnica de Madrid. 119.
- INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático). (2000). *La evaluación del impacto ambiental. Logros y retos par a el desarrollo sustentable 1995-2000*. [http://centro.paot.org.mx/documentos/ine/eva\\_impacto\\_ambiental.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/ine/eva_impacto_ambiental.pdf).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Zacatecas 2017*. [https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF\\_Docs/ZAC\\_ANUARIO\\_PDF.pdf](https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/ZAC_ANUARIO_PDF.pdf).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2017). *Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso de suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie VI. Conjunto Nacional*. <https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/default.html#Descargas>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2018). *Zonas hidrologías*. <https://www.inegi.org.mx/temas/hidrologia/default.html#Descargas>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2008). *Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 00. Unidades climáticas*. <https://www.inegi.org.mx/temas/unidades-climaticas/default.html#Descargas>.

inegi.org.mx/temas/climatologia/default.html#Descargas.

- Jaime, P. y Tinoco-López, R. O. (2006). Métodos de valuación de externalidades ambientales provocadas por obras de ingeniería. *Rev. Ingeniería, investigación y tecnología*. 7(2); 105-119.
- LAN (Ley de Aguas Nacionales). (2023). Ley de Aguas Nacionales. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16\\_060120.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf).
- LGDFS (Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable). (2022). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS\\_130420.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS_130420.pdf).
- Lecca, E. R. 2015. Valoración económica ambiental: el problema del costo social. *Rev. Industrial data*. Lima, Perú. 18(1): 108-118.
- LGEEPA (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección). (2024). Sección V Evaluación del Impacto Ambiental. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_050618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf).
- Libecap, G. D. (2014). Addressing global environmental externalities: Transaction costs considerations. *Journal of Economic Literature*, 52(2); 424-79 pp.
- LM (Ley de Minería). (2022). Ley de Minería. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/151\\_110814.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/151_110814.pdf).
- LGTAIP (Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública). (2020). Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGTAIP\\_130820.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGTAIP_130820.pdf).
- Machado, A. H., Sánchez, M.T. y Garibay, O.C. (2010). Ecología política de la minería en América Latina: aspectos socioeconómicos, legales y ambientales de la megaminería. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 523 pp.
- Maldonado, F., J., B., Alfaro, E. D. G. y Portillo, M. C. R. (2012). Un estudio no paramétrico de eficiencia para la minería de Zacatecas, México. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*. 14: 54- 75 pp.
- Martínez, C., Z. (2003). Guías prácticas para situaciones específicas: manejo de riesgos y preparación para respuestas a emergencias mineras. División de Recursos Naturales e Infraestructura de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Chile. 64 pp.
- MIA (Manifestación de Impacto Ambiental). (2006). Proyecto Minero Peñasquito manifestación de impacto ambiental de apertura. Secretaría de Medio Am-

- biente y Recursos Naturales (SEMARNAT). <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgiraDocs/documentos/zac/estudios/2006/32ZA2006M0002.pdf>.
- MIA (Manifestación de Impacto Ambiental). (2008). Ampliación del proyecto minero Peñasquito. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgiraDocs/documentos/zac/estudios/2008/32ZA2008M0001.pdf>.
- MIA (Manifestación de Impacto Ambiental). (2011). Ampliación de depósito de jales y Fase II del patio de lixiviación del proyecto minero Peñasquito. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/zac/resumenes/2011/32ZA2011M0005.pdf>.
- Monroy-Ortiz, R. y Escobar Salazar, J. A. (2019). Mecanismos de Política Pública para el Emplazamiento de la Minería en México. *Procesos e Impactos Rev. Direito da Cidade*, 11(1):139-160 pp.
- Montero, P. J. M. (2003). ¿Es posible el desarrollo sustentable en la minería? *Rev. Minería y Geología*. 19(5):1-2.
- Oyarzun, R., Higuera, P., y Lillo, J. (2011). Minería ambiental: una introducción a los impactos y su remediación. Ed. GEMM-Aula2punto.net. 341 pp.
- Pontius J., R., G., Shusas, E., y McEachern, M. (2004). Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 101(2-3): 251-268 pp.
- Rivera, C. P. (2007). La problemática ambiental en Zacatecas. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas, Zac.
- Roa-Fuentes, C. A., y Pérez-Mayorga, M. A. (2018). Modificación de ambientes lóticos para la extracción de carbón a cielo abierto: efectos sobre la biota y recomendaciones. *Acta Biológica Colombiana*. 17-29 pp.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2017). Plataforma Nacional de Transparencia. Manifestaciones de impacto ambiental registradas para la Unidad minera Peñasquito.
- SGM (Servicio Geológico Mexicano). (2017). Explotación minera. [https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones\\_geologicas/Explotacion-minera.html](https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones_geologicas/Explotacion-minera.html).

- SGM (Servicio Geológico Mexicano). (2018). Concesiones mineras del estado de Zacatecas. Plataforma nacional de transparencia. <https://www.infomex.org.mx>.
- SGM (Servicio Geológico Mexicano). (2018). Panorama Minero del estado de Zacatecas. Zacatecas.  
<http://www.sgm.gob.mx/pdfs/ZACATECAS.pdf>.
- SGM (Servicio Geológico Mexicano). (2019). Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2018.  
[www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario\\_2018\\_Edicion\\_2019.pdf](http://www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario_2018_Edicion_2019.pdf).
- Tetreault, D. (2015). El peor desastre de la industria minera mexicana. Megami-nería, extractivismo y desarrollo económico en América Latina en el siglo XXI. Ed. Miguel Ángel Porrúa. Editorial Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas, Méx. 57-67 pp.
- Tetreault, D. (2015). Social environmental mining conflicts in Mexico. *Rev. Latin American Perspectives*. 42(5): 48-66.
- Vergara-Schmalbach, J. C., Gómez, J. M., y Guzmán, H. L. (2014). Análisis comparativo de las políticas públicas en materia ambiental en países Latinoamericanos. *Rev. Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 10(1): 9-20 pp.
- Witker, J. (2018). La actividad minera, el nuevo TLCAN y los derechos humanos. *Boletín mexicano de derecho comparado*. 51(153): 739-760 pp.

v. Pobreza y problemática ambiental de familias  
rurales en un ejido del semiárido mexicano

*Adán Cano Aguilar\**  
*Marcos Jacobo Estrada Ruiz\*\**  
*Gracia Emelia Chávez Ortiz\**

---

\* Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

\*\* Universidad de Guanajuato

## Introducción

En la investigación en la cual se basa este trabajo, se aborda una compleja problemática de bienestar y reproducción social de las familias que habitan en un ejido de la Zona Ixtlera\* del Desierto Chihuahuense (Figura 1), en el noreste semiárido mexicano, enmarcada por la pobreza, la marginación y el deterioro ambiental. A través de un proyecto multidisciplinario realizado en Puerto del Aire, Doctor Arroyo, Nuevo León, se han identificado los aspectos particulares esta problemática.

**Figura 1**  
*Mapa de los estados que abarca la Zona Ixtlera del Desierto Chihuahuense*



*Nota.* Garza (2018).

El ejido Puerto del Aire es una comunidad de pequeños agricultores de maíz y pequeños ganaderos de caprinos, predominantemente. De acuerdo con el último

\* Se le llama ixtlera por el ixtle, nombre de la fibra extraída, principalmente, del Agave lechuguilla (COPLAMAR, 1982; INNSZ, 2003).

censo, en 2020 aquí vivían 415 habitantes (Consejo Nacional de Evaluación [CON-EVAL], 2022), cuyo número cambia de acuerdo con la época del año, debido a los flujos de migración circular. Hay una decena de pequeñas tiendas además de la tienda auspiciada por el gobierno federal; no hay servicio de telefonía celular y es recientemente, en la primavera - verano de 2022, que se ha instalado un limitado servicio privado de internet. Se ofrece educación pública básica, desde preescolar hasta telesecundaria. Hay un centro de salud pública, de nivel de asistencia y consulta general. Hay una antigua iglesia en el centro del asentamiento (1855), donde también se encuentran los edificios del casco de lo que fue la hacienda, homónima, hasta la creación del ejido (1929). El camino pavimentado más cercano se encuentra a 7 kilómetros. En el norte del poblado hay un estanque, edificado a fines del siglo XIX, a través del cual se colecta el agua de lluvia para la localidad. Hay otro viejo estanque al sur del asentamiento, del cual abrevan los animales. En las áreas de agostaderos del ejido hay otros tres estanques. No hay fuentes superficiales o subterráneas de agua.

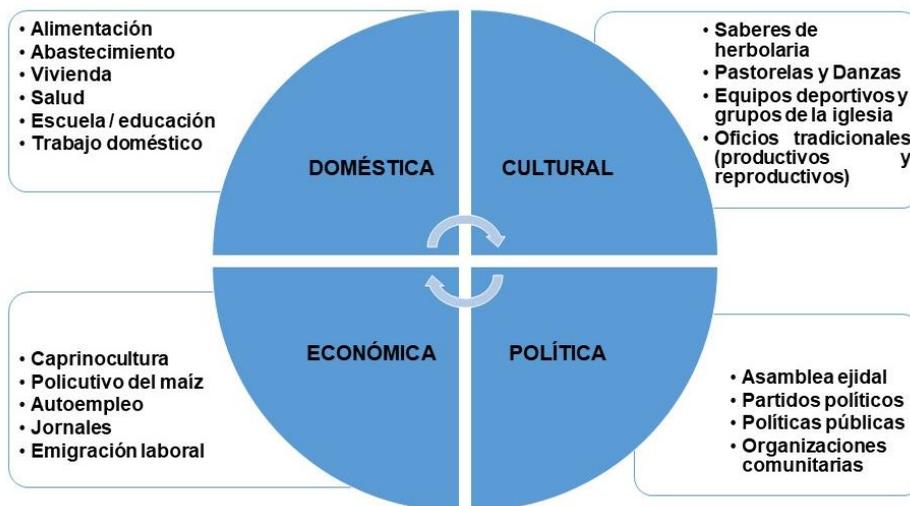
Las preguntas que los investigadores se plantearon en la etapa inicial tenían que ver con problemas y necesidades en tres escalas o niveles de estudio, en referencia al marco de pobreza y marginación de la localidad, conocidos en los antecedentes. En la escala estructural ambiental-económica, los investigadores del área formularon preguntas acerca de las condiciones del medio ambiente y su relación con las actividades locales generadoras de ingresos. En la escala cultural comunitaria, se plantearon preguntas sobre la relación entre la pérdida de saberes y su transmisión intergeneracional. En la escala doméstica, se analizaron los procesos de reproducción social de las familias.

Estas tres escalas o niveles contribuyen a construir una visión integral de la situación de bienestar social de las familias de Puerto del Aire, en la cual se expresa la satisfacción de las diversas necesidades para su reproducción, como resultado de sus acciones, interacciones y prácticas de estos sujetos, enmarcadas y delimitadas por las condiciones objetivas creadas por las estructuras sociales y ambientales.

Los objetivos en este proyecto, que guiaron el trabajo de los autores de este artículo, fueron reconocer, en las condiciones de marginación y situación de pobreza identificadas, los procesos de reproducción social de las familias del ejido, en sus dimensiones doméstica, económica, política y cultural (Figura 2), cada una con sus lógicas y procesos propios; y aprehender la socialidad de la

reproducción social, es decir, la estructura de intersubjetividades e interacciones subyacente en estos procesos (Cano, 2017).

**Figura 2**  
*Procesos y actividades de la reproducción social de las familias*



Además, se buscó identificar la relación entre las condiciones del medio ambiente, del bienestar social y la cultura, en la conformación y la posible resolución de las problemáticas locales; y examinar los factores que ayudan o dificultan los procesos de organización y desarrollo comunitario. El objetivo de incidencia que se ha venido construyendo, con base en los datos que se generan en la investigación, se orienta a sustentar estrategias colaborativas que incidan en el bienestar integral de las familias.

## Pobreza, desiertos y reproducción social de las familias

Puerto del Aire se encuentra en la subprovincia geográfica de lomas y llanos del estado mexicano de Nuevo León, en la región hidrológica de El Salado (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI], 2017). En esta parte del Desierto Chihuahuense, aun siendo el estado con menor superficie de esta región ecológica, existe una gran riqueza de plantas endémicas (Villarreal-Quintanilla et al., 2017, p. 70). Se han señalado los factores que ponen en riesgo la integridad y el equilibrio de este ecosistema, entre ellos: la falta de manejo en las actividades agropecuarias, la minería, el turismo, los incendios, la sequía, las políticas públicas y la extracción de especies nativas e introducción de exóticas (Briones et al., 2020; García y Pompa, 2018; Torres-Colín et al., 2017). En el caso del problema de la pérdida de productividad en las zonas áridas y semiáridas, se ha encontrado que la degradación ambiental no sólo se deriva de las variaciones climáticas, sino más bien de una serie de factores físicos, políticos, sociales, culturales y económicos (Morales, 2005).

En el contexto reciente, la irrupción de grandes proyectos energéticos, agroindustriales y mineros en el altiplano mexicano norestense (Montiel, 2019; Morán y Ortega, 2023), condujo a la sobreexplotación de los acuíferos, agudizando en las últimas décadas la crisis hídrica; esta forma de aprovechamiento del suelo y de los recursos hídricos ha contribuido a acentuar “la vulnerabilidad de toda la región y con ello se ha intensificado la pobreza y la migración” (López-García y Manzano, 2016, p. 114). Se ha señalado que, en las zonas áridas del planeta “habitan 2.000 millones de personas, las que en su mayoría viven por debajo del umbral de pobreza” (Soto y Del Castillo, 2020, p. 29). En esta parte del norte mexicano semiárido se han registrado los niveles más altos de marginación y pobreza desde que se empezaron a medir estos problemas (COPLAMAR, 1982; CDS, 2004).

En la región donde se encuentra la localidad de estudio, se ha subrayado la emigración laboral masiva como consecuencia o respuesta a los problemas de la pobreza, la marginación y el deterioro ambiental (García y López, 2005); que tienen efectos importantes en los procesos de reproducción social de las familias y el bienestar social de las comunidades del semiárido norestense. En los ejidos del centro norte y noreste del país, menos de la mitad de los jóvenes permanecen en sus comunidades y sólo una tercera parte puede integrarse a

una actividad productiva en ellas (Morett y Cosío, 2017). Se ha observado una interacción circular entre pobreza, desertificación y migración en estas regiones (Morales 2005); de modo que la sobreexplotación de los recursos (escasos y de limitada productividad) para incrementar los ingresos, propicia su degradación, y esto provoca, en cambio, menos producción y productividad y menos ingreso; incrementando la emigración laboral, lo que obliga a buscar formas de explotar más intensivamente los recursos.

En algunas investigaciones realizadas en la región de estudio se ha encontrado que una de las consecuencias de estos procesos de desplazamiento, es la ruptura del proceso de transmisión intergeneracional de costumbres y tradiciones y la consiguiente pérdida de saberes y prácticas culturales (Bustos e Ibarra, 2000; Sieglin, 2001). La pérdida de los saberes productivos tradicionales afecta la conexión entre los habitantes y su entorno natural, lleva al desconocimiento del patrimonio natural y al resquebrajamiento de la solidaridad y reciprocidad, y favorece el saqueo de los patrimonios y recursos comunitarios.

La pobreza representa una situación donde los individuos y familias logran satisfacer las necesidades básicas en un nivel de sobrevivencia, debido a la insuficiencia o precariedad de satisfactores (Cano, 2017). En el modo de producción de riqueza, es un problema originado en las estructuras sociales y económicas, que compromete la satisfacción mínima de necesidades básicas de los sujetos, pues la dimensión económica es una *conditio sine qua non* de ésta. La reproducción del sistema, de las estructuras, está contradictoriamente entrelazada con la reproducción de la vida, de los sujetos (Margulis, 1980). Rizzo (2012) plantea que la reproducción social de sujetos es condición fundamental histórica de la reproducción de la sociedad en sus múltiples dimensiones.

La reproducción social de los sujetos (individuos, familias, grupos, comunidades) es un proceso dialéctico de satisfacción de necesidades, en el que éstos despliegan subjetividades, acciones, interacciones y relaciones sociales; fenómenos agrupados bajo la noción de socialidad, la cual se estructura con una lógica y sintaxis específica, con sus significados y sentidos propios, dependiendo de si las necesidades que se satisfacen son domésticas, culturales, económicas o políticas (Cano, 2017).

El bienestar social se logra cuando los procesos de reproducción social de los sujetos favorecen la satisfacción del diverso conjunto de necesidades. Bienestar social y pobreza reflejan distintos procesos de satisfacción de necesidades,

conformados por diversas acciones, interacciones y relaciones sociales de estos sujetos, en diferentes condiciones objetivas y arreglos institucionales (Cano y Chávez, 2018; Villarespe, 2002). En las siguientes páginas se expone la problemática multidimensional identificada en la localidad de estudio, durante la primera etapa del proyecto; particularmente aquella vinculada al deterioro ambiental y la pobreza.

## Metodología

Mediante un enfoque sociocrítico y una metodología de investigación acción participativa (Alcocer, 1998; Francés et al., 2015; Guzmán y Alonso, 2007; Marín, 2001; Zavaro, 2020), en la segunda mitad de 2019 y la primera de 2020, se realizaron actividades de gabinete y reuniones virtuales de trabajo con el núcleo proponente de cinco investigadores, que permitió contar con una propuesta inicial, estructurada en tres etapas: diagnóstico, organización y acción, y evaluación.

En la metodología de esta investigación multidisciplinaria aplicada se contempló la participación y colaboración de académicos investigadores, profesionistas consultores, artistas, ejidatarios y avecindados de la localidad, a fin de plantear los problemas que pudieran ser afrontados por acciones y actividades participativas del proyecto. En verano de 2020 se realizaron dos estancias de trabajo de campo, en las cuales se trabajó con un total de 35 personas de la localidad, quienes acudieron a la convocatoria para el proyecto. Los participantes fueron hombres y mujeres mayores de edad, quienes acudieron a la primera asamblea plenaria donde se les presentó la propuesta, y que después se integraron a los grupos de trabajo del proyecto.

- En el marco metodológico de investigación acción, en esta primera etapa se buscó establecer un diálogo horizontal, por un lado, entre los representantes de las diversas disciplinas involucradas; y por otro, entre los tres actores participantes: investigadores, profesionistas consultores y ejidatarios y familias. Los investigadores y consultores (de los cuales sólo tres habían estado en el ejido antes de 2020), exploraron, se familiarizaron y se vincularon con algunas de las personas y familias. Aplicaron técnicas

individuales y grupales para recolectar información de las problemáticas en el lugar, de interés para sus marcos disciplinares, entre ellas:

- entrevistas individuales abiertas con informantes clave del proyecto, de acuerdo con las necesidades disciplinares de cada investigador: maestros, estudiantes y padres de escolares; amas de casa; ganaderos caprinos, pastores, talladores de lechuguilla, recolectores de pencas (de miel), agricultores, elaboradores de quesos, yerberos; con autoridades del ejido (comisariado), miembros de partidos políticos y participantes de las danzas y pastorelas;
- técnicas grupales (entrevista, taller, asamblea), en las que participaron investigadores y consultores de distintas disciplinas; se realizaron dos asambleas (de 35 personas en promedio); además, de acuerdo con las necesidades de los investigadores en cada escala y dimensión del proyecto, se hicieron entrevistas grupales con madres de familia y miembros de la comunidad escolar; y talleres de bordados de servilletas tradicionales, herbolaria, apicultura y caprinocultura;
- transectos o recorridos a sitios específicos con habitantes y visitas a personas y lugares específicos de la localidad: campos de cultivo (milpas), agostaderos, corrales y majadas, aguajes, edificios antiguos;
- observación directa en hogares, corrales, escuelas y áreas públicas de la localidad; y
- una encuesta sobre bienestar y reproducción social doméstica, de alcance exploratorio y descriptivo, que un grupo de adolescentes de la localidad ayudó a aplicar en 52 hogares durante la segunda mitad de 2021.

A lo largo de la primera etapa del proyecto colectivo, durante 2020 y 2021, participaron en diferentes momentos y actividades del proyecto, 17 investigadores de diferentes disciplinas (etnobotánica, sociología, nutrición, educación, artes visuales, agronomía, trabajo social, biología y humanidades), de universidades de Guanajuato, Coahuila, Chihuahua y Nuevo León; así como cuatro consultores de medio ambiente, artes visuales, biología y medicina veterinaria de Jalisco, Chihuahua, Guanajuato y Tamaulipas.

El diseño de recolección de información es predominantemente cualitativo de corte etnográfico, por el tiempo (de 2020 a la fecha, con antecedentes desde 2008) y / o la frecuencia de las estancias de campo (en promedio cuatro por

año entre 2020 y 2022); el uso predominante de técnicas de recolección de datos cualitativos, incluyendo la entrevista informal o casual como fuente de información relevante y resaltando la importancia de las técnicas grupales y la observación directa; el nivel de familiaridad que se logró entre pobladores e investigadores durante las estancias de 2020 y 2021; y el enfoque holístico e histórico que posibilita el intercambio de conocimientos entre los investigadores de las tres escalas del del proyecto.

En relación con la dimensión de intervención, la técnica principal ha sido el taller, en los oficios: bordados, apicultura, caprinocultura. Con respecto a la dimensión participativa de la investigación, ha tenido distintos alcances, dependiendo de cada proyecto en las tres escalas. En el contexto y problemática de Puerto del Aire, se buscó la participación e inclusión de los pobladores (Abraham, Montaña y Torres, 2006). El problema de estudio e intervención del proyecto se consensuó con los miembros participantes de la comunidad, no fueron impuestos por intereses del investigador o alguna institución (Alcozer, 1998). De esta forma, en lugar de satisfacer necesidades del investigador en primera (y única) instancia, se hizo el esfuerzo colectivo de generar y articular conocimientos que contribuyeran a incidir en una situación o problema determinado.

Lo que a continuación se expone, surge de cruzar preguntas, objetivos y hallazgos en los proyectos en las tres escalas del proyecto, refiriéndolas a la relación entre nivel estructural y el del bienestar doméstico, en el contexto rural de familias en situación de pobreza y marginación conocidos. En este trabajo se exponen resultados de la etapa exploratoria y descriptiva del proyecto, que contribuyen a la construcción de un diagnóstico multidimensional participativo en el ejido. Los investigadores del proyecto trabajaron en tres diferentes escalas: estructural (ambiental y económica), comunitaria y doméstica.

Los resultados se agrupan en dos apartados. En el primero, se aborda la problemática asociada a la pobreza hídrica de las familias, en la cual se combinan aspectos estructurales relacionados con la deforestación y la ganadería caprina. En el segundo apartado, se describe la situación de inseguridad alimentaria y marginación sanitaria de las familias, agudizada por la pobreza hídrica.

## Resultados y discusión

En las sesiones de trabajo con grupos de hombres y mujeres de la primera etapa, se identificaron necesidades y problemáticas de la reproducción social y cómo el proyecto podría contribuir a reconocerlas colectivamente y realizar acciones colaborativas para cubrirlas. Su comprensión se logró gracias a la interlocución interdisciplinar y con los habitantes participantes, lo que permitió articular y enlazar los hallazgos obtenidos por cada investigador, en una red de situaciones y fenómenos interconectados.

El resultado fue que se pudieron identificar ciertas áreas de estudio y de incidencia, vinculadas a las carencias más agudas de los habitantes de la localidad (las cuales se acentúan durante este período del trabajo de campo, en el contexto de pandemia del COVID-19), relacionadas con el problema transversal asociado a las condiciones hídricas en el lugar; y con otros problemas condicionantes, como la pobreza y la falta de empleos e ingresos y su correspondiente emigración laboral; la deforestación y el deterioro ambiental; la marginación en comunicaciones, servicios de educación y de salud; y la extinción de saberes así como del patrimonio cultural tangible e intangible. En los siguientes párrafos se muestra cómo se articularon estos problemas en una mirada transdisciplinar y participativa, en esta etapa inicial del proyecto.

### *Pobreza, deforestación y agua*

Esta región del noreste mexicano fue clasificada de alta marginación desde las primeras mediciones realizadas sobre este problema de exclusión de una población del acceso a los beneficios del desarrollo, conformando entonces estos municipios del sur de Nuevo León parte de la “Zona Ixtlera” marginada (COPLAMAR, 1982, p. 102). A principios del siglo XXI, en los hogares de los municipios de esta región se registraron los niveles más altos de los tres tipos de pobreza en el estado; en el 2000, en el municipio de Doctor Arroyo, donde se encuentra la localidad de estudio, se registró a 57 % de la población en situación de pobreza alimentaria; 67 %, de capacidades y 80 % en pobreza patrimonial (CDS, 2004, p. 30); en 2015, se identificó a 68 % de la población en situación de pobreza (CO-NEVAL, 2017); y en 2020, a 57 %. Este mismo año, los municipios aledaños,

Mier y Noriega en Nuevo León y Guadalcázar en San Luis Potosí, registraron a 65 % y 73 % de sus respectivas poblaciones, en situación de carencias básicas (CONEVAL, 2022).

La principal problemática asociada con la insuficiente reproducción social de las familias, al ser el ejido una unidad agrícola de autoconsumo y de pequeña ganadería bovina y caprina, es la falta de fuentes de empleo en la localidad que les permita a los habitantes contar con un ingreso fijo; lo que les obliga a buscarlo fuera de la localidad: “Tenemos migración aquí cercas donde hay trabajo, porque aquí no hay de qué vivir (...) hay mucha gente, que no tienen qué comer al día, o si trabajan, comen al día” (entrevista con hombre de 35 años, 1108-2020). De quienes se quedan, algunos se emplean en actividades agropecuarias con los más pudientes del ejido: “Aquí el sueldo, uno gana unos 130 pesos [alrededor de 6 dólares] al día, no hay trabajo aquí” (entrevista con hombre de 45 años, 2506-2020). La insuficiencia del ingreso repercute en la reproducción doméstica familiar, afectando la satisfacción de necesidades de las familias:

Hay mucha desnutrición en los niños. Hay inasistencia a las escuelas porque tienen que trabajar los niños, porque no tienen para comprarles sus útiles. Tenemos tanta escasez aquí en esta zona, de agua potable, de trabajo, de empleos, de dónde solventar los gastos que tenemos como familia; no nomás en Puerto del Aire, sino que en toda esta zona de alrededor así es (entrevista con hombre de hombre de 35 años, 1108-2020).

Esta pobreza de ingreso hace que la emigración laboral sea forzosa; del trabajo familiar no remunerado en la milpa o con las chivas, alrededor de los 15 años emigran para integrarse en el mercado laboral formal o informal de ciudades cercanas o en Estados Unidos. En la primera asamblea realizada en 2020, uno de los participantes expuso la situación del bienestar social en la comunidad asociada a la pobreza: “Si tuviera un ingreso aquí, no nos moriríamos de hambre” (entrevista con hombre de 25 años, 2506-2020); desde los 15 años, este participante ha tenido que hacer períodos de trabajo en Monterrey y Matehuala en el sector de la construcción; como “contratado”, con visa de trabajo en la agroindustria en Estados Unidos; o de “mojado”, sin permiso para radicar y trabajar en este país, procesos que han sido documentados en esta región (Massey, Pren y Durand,

2009). Este año, la pandemia del COVID-19 le obligó a permanecer en el ejido, pues los destinos de trabajo temporal se cerraron.

Estas condiciones objetivas de la reproducción social de las familias, que exhibe una insuficiente satisfacción de necesidades básicas, se agrava con las condiciones de escasez del agua; de modo que se constata este encadenamiento entre problemática ambiental y problemas sociales, descrito previamente: “tanto la sequía como la desertificación favorecen la pobreza (...) dan lugar a procesos migratorios de magnitud, que son característicos de las zonas áridas, semiáridas y tierras degradadas, y forman parte de un ciclo de agotamiento de los recursos naturales” (Morales, 2005, p. 27). Desde el punto de vista ambiental, algunos de los participantes están conscientes de que “ya no llueve como antes” en el ejido (entrevista con hombre de 35, 1108-2020); lo que significa reconocer que “Las zonas secas se verán afectadas por una alta variabilidad climática” (Soto y Del Castillo, 2020, p. 29). Uno de los especialistas del proyecto resume la cuestión en la localidad, de la siguiente manera:

[...] como consecuencia del calentamiento global, han afectado el suministro de agua de lluvia (...) nos encontramos en un período de lluvias, y donde hubiéramos esperado tener una mayor cantidad del agua, sin embargo... esto ha hecho que el recurso escasee en ciertos momentos, cuando la sequía es más prolongada (entrevista con consultor 1, 2806-2020).

En el plano comunitario, en este tipo de localidades donde no hay agua potable ni sistema de drenaje o de agua corriente, donde tampoco existen fuentes superficiales o pozos para satisfacer las necesidades de la población, se depende de la obra hidráulica comunitaria para captar el agua de lluvia y los escurrimientos de los cerros, en el caso de esta localidad, herencia de la obra hidráulica de las haciendas del siglo XIX. La sequía impacta negativamente en la cantidad de agua en el suelo, y, por lo tanto, en la vegetación; y cuando este déficit es prolongado, “daña las actividades humanas y económicas, así como el equilibrio de los ecosistemas” (Torres et al., 1996, p. 39).

El grupo de investigadores de etnobotánica, bienestar animal y medio ambiente, en los transectos realizados en tres de los estanques del ejido, confirmó el estado de contaminación del agua para el uso de animales y población de la localidad, por bacterias y azolve asociados a la deforestación y erosión de las

laderas colindantes, como se aprecian en la Figura 3. En esta imagen se puede apreciar esta especie de cubierta superficial verde en los estanques, resultado de la contaminación bacteriana (eutrofización).

**Figura 3**  
*Estanque comunitario de agua para uso humano “el Aljiber”*



*Nota.* Fotografía de Gracia Chávez.

Uno de los factores de esta contaminación, identificado en los transectos realizados, es la deforestación en las áreas de escurrimiento que alimentan este estanque. Entre las causas estimadas de esta deforestación, reconocidas en los transectos y talleres realizados en 2020 y 2021, es el sobrepastoreo de estas zonas de escurrimiento que surten los estanques. En el recorrido hecho el 27 de junio al principal estanque del poblado, el “Aljiber” (Figura 1), cuya agua es para consumo humano, los investigadores y hombres del poblado, reconocieron el grado de contaminación del agua, tal vez porque tienen “sobrepoblación de cabras y animales aquí

en el ejido, está muy deforestado aquí alrededor (...) cuando llueve, como está deforestado, el agua arrastra el sirre de las chivas y hasta los excrementos de nosotros” (ejidatario, 66 años, transecto, 2706-2020).

En esta localidad no hay garantía de acceso al agua de calidad, por las condiciones de contaminación del agua disponible para consumo humano proveniente de este estanque, la cual consumen en 21 % de los hogares del ejido, de acuerdo con la encuesta aplicada en hogares en otoño de 2021; mientras que en 48 % dependen del agua de lluvia recolectada en el hogar y en 31 % compran agua embotellada; la situación por lo tanto es de pobreza hídrica (Abraham, Fusari y Salomón, 2006).

La problemática de la deforestación está asociada a prácticas y condiciones de vida registradas en la localidad: consumo de combustibles forestales, pérdida de biodiversidad (flora y fauna), falta de manejo de especies silvestres y de información para aprovechamiento sustentable de recursos naturales, excesiva presencia de basura de plástico y vidrio en agostaderos y estanques, falta de prácticas sustentables del manejo de los desechos, entre otras. Sin embargo, es inevitable tomar en cuenta el efecto de la ganadería caprina, extendida en toda la Zona Ixtlera, por su relevante papel en la problemática, sin dejar de lado otros factores antropogénicos importantes, como el papel de los proyectos agroindustriales en la región (Cáceres et al., 2002).

La ganadería caprina es distintiva de la Zona Ixtlera del Desierto Chihuahuense. A principios del siglo XXI, el municipio de Dr. Arroyo registró la mayor producción en toneladas de carne de caprino y fue el segundo con más cabezas de ganado caprino en el estado (INEGI, 2006); Aramberri y Galeana, otros municipios del semiárido norestense, destacan también en estos rubros. Barrera et al. (2018) señalan que México ocupa el primer lugar en inventario de caprinos, entre los países latinoamericanos; y que, a pesar de la disminución de éste en las últimas décadas (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2006; Mora, 2020), la ganadería caprina es la actividad pecuaria más importante en la región árida de San Luis Potosí y del sudeste del Desierto Chihuahuense.

El pastoreo es una actividad axial de la ganadería caprina en el semiárido norestense; en el ejido, además de constituir la única fuente permanente de ingreso en calidad de trabajo libre, junto a la talla de ixtle de lechuguilla, constituye un sistema de vida (Mora, 2013) y uno de los patrimonios bioculturales del Desierto Chihuahuense, pues

está basado en un cúmulo de conocimientos sobre el manejo del ganado, del clima, la fauna, la flora, el territorio y su uso, las rutas, el clima y las temporalidades, la diversificación, la alimentación y trabajo colectivo (...) elementos constitutivos de la identidad regional (Mora, 2017, p. 279).

De acuerdo con Grünwaldt et al. (2016), en regiones áridas, la fertilidad, producción de leche y lactancia están ligados a las condiciones del agostadero y la disponibilidad del forraje, la genética del ganado y al tipo de pastoreo; el sistema de producción caprino extensivo, además del consumo de leche y carne, permite obtener ingresos. En Puerto del Aire se han encontrado fenómenos similares a los encontrados en otros lugares, como: el predominio de la mano de obra familiar, la articulación con mercados locales, los recursos naturales en común y el deterioro ambiental a causa del sobrepastoreo (Barrera et al., 2018). A través de las reuniones y talleres sobre bienestar animal que realizó el especialista consultor en verano de 2020, con ayuda de otros miembros del equipo de investigación, se bosquejó la situación de la ganadería caprina en la localidad:

Principalmente la falta de información de las personas que se dedican al área de la ganadería, las cabras, esto acarrea problemas de sobrepastoreo, y esto acarrea a la vez, problemas de perder cabritos, abortos, muertes, entonces viene una serie de problemas en cascada (...) como es una zona de pobreza, pues pierden muchos animales, o los animales no tienen la calidad para su venta, o los compradores que vienen les regatean sus productos, entonces sí afecta en una gran medida la economía de la región (consultor 2, 1408-2020).

La ganadería caprina en esta región del Desierto Chihuahuense es una actividad fundamental, rústica y familiar relativamente rentable, por el bajo costo de alimentación en agostadero, el cual no tiene un uso alternativo productivo (agrícola, por ejemplo); pero el agostadero es un recurso natural que ofrece servicios ambientales, y al cual afecta la ganadería caprina extensiva por convertirse en una actividad extractiva de estos recursos, de acuerdo con Barrera et al. (2018).

Se ha identificado el efecto de la ganadería sobre el ecosistema en el estado de Nuevo León: en una posición de 8 en una escala de 1 a 9, donde 9 indica mayor impacto (SEMARNAT, 2006, p. 21). También se ha determinado que

el deterioro que presentan los pastizales en gran parte de las zonas áridas de América Latina tiene como factores de la degradación, al “sobrepastoreo, los incendios, la actividad petrolera, la minería y la extracción de leña” (Grünwaldt et al., 2016, p. 545).

Al respecto, durante los recorridos en los estanques y pie monte y cañones de la Sierra Azul, que se encuentra frente a la localidad, los investigadores del área de medio ambiente, etnobotánica, medicina veterinaria y agronomía identificaron: áreas deforestadas por la sobreexplotación de agostaderos en las áreas de escurrimiento; algunos cambios en las prácticas de pastoreo, saliendo más tarde (10:00-11:00 horas), que antes (07:00 horas) y la existencia de plantas “tullidoras” o perjudiciales que ingiere el ganado ante la falta de las alimenticias. De este modo, se identificó esta relación entre contaminación de los estanques, deforestación y pastoreo (Figura 4):

Se ha comprometido la calidad del agua, por (...) las áreas por donde baja el agua de la sierra, (...) arrastra material fecal, de la misma ganadería y suelo de las zonas que han sido sobrepastoreadas y que han perdido su cubierta vegetal (consultor 1, 1508-2020).

**Figura 4**  
*Cabras en el estanque comunitario “La Chiripa”*



*Nota.* Fotografía de Gracia Chávez.

Además de la dimensión ambiental y comunitaria, la cuestión del agua se manifiesta también en el ámbito doméstico y de seguridad alimentaria, pues el agua disponible en los estanques para consumo humano está contaminada (Figura 3); como se observó en los recorridos de campo: “la infraestructura ya es muy antigua, se han generado problemas de filtraciones (...) no se ha desarrollado un sistema de filtrado para el consumo humano, (...) que les garantice un nivel de calidad que no ponga en riesgo su salud” (consultor 1, 2806-2020).

Las personas entrevistadas durante estas estancias en verano confirmaron esta situación de pobreza hídrica, refiriéndose a problemas de acceso y la contaminación del agua:

Primero es que no tenemos agua potable. Tenemos desabasto de agua (...) La única agua que tomamos es la llovediza, cuando llueve, y la almacenamos y la guardamos para tomar, porque la del Aljíber... bueno, hay gente que toma de la del Aljíber, pero está muy contaminada ya (hombre de 35, 1108-2020).

Además, se identificaron, a través de los talleres y las entrevistas en grupos pequeños: el casi nulo manejo de enfermedades, el deficiente manejo genético de los hatos, las escasas fuentes de alimentación, las desiguales condiciones de comercialización; la ausencia de grupos productivos organizados; la falta de capacitación técnica para identificar plantas tóxicas, la alta morbilidad y mortalidad de los animales, entre otras cuestiones, en consonancia con problemáticas identificadas en otras localidades del semiárido potosino por Mora (2017).

### *Agua, alimentación y marginación sanitaria*

Grünwaldt et al. (2016) describen condiciones similares a las de Puerto del Aire, en el altiplano norteño chileno: pobreza, marginación, emigración laboral de los jóvenes y despoblamiento, comercialización de fibra y venta de ganado, erosión, sobrepastoreo; sin embargo, “La situación antes descrita dista de poder revertirse a corto o medio plazo ya que, en general, no existen políticas públicas especiales destinadas a este sector” (p. 545). En este sentido, se coincide con Anzaldo-Montoya (2020), al considerar que la ganadería caprina, así como la agricultura de autoconsumo y doméstica y la recolección forestal no maderable, pueden contribuir a la seguridad alimentaria de estas familias, por ser parte de sus modos de vida, de los procesos de reproducción social económica, cultural y doméstica.

En el ámbito de la reproducción social doméstica de las familias, a través de entrevistas individuales y con grupos de mujeres, principalmente, se identificó un conjunto de problemas vinculados a la implementación de los servicios públicos de salud en la localidad, y los cuales los habitantes participantes percibían como inoperantes y a los pasantes de medicina como incapaces, además de la nula infraestructura para la atención de todos niveles. Esta precariedad del sector público de salud tiene efectos en la economía familiar y agudiza la situación de pobreza y reproducción social familiar mínima. Ante la inoperancia del servicio

local de salud, los habitantes tienen que ir a Doctor Arroyo (Nuevo León) o Matehuala (San Luis Potosí), aproximadamente a una hora de camino en vehículo particular, a un alto costo, ante la falta de opciones de transporte público.

Debido a la habitual falta de medicamentos en la clínica, los habitantes recurren a sus saberes tradicionales de plantas medicinales, los cuales conforman un patrimonio biocultural de la comunidad, que va desapareciendo, como otros tipos de patrimonios: “recurrimos al médico, y lo que hace es darnos el pase para la ciudad, Doctor Arroyo en este caso, no tiene nada, no conseguimos nada en el consultorio médico, por eso recurrimos a las plantas” (entrevista con hombre de 35, 2506-2020); “Aquí tenemos doctor y luego no, y cuando tenemos doctor pues no hay medicina; y la medicina aquí la tenemos, pero no sabemos cómo se utiliza” (entrevista con hombre de 65, 2706-2020).

En un estudio sobre el uso de plantas en esta región sudeste del Desierto Chihuahuense, específicamente en las áreas que corresponden a los estados de Nuevo León y Tamaulipas, se ha registrado el uso de 245 plantas con fines medicinales (González, 2012). El uso de ciertas plantas como estrategia contra la erosión en zonas áridas, fenómeno asociado también a la sequía y desertificación en estas zonas, se ha estudiado desde el siglo pasado (Olivares e Ibarra, 1999, en Paz y Díaz, 2018, p. 160).

Además de la reforestación con fines hídricos y de restauración ambiental, las plantas son aprovechadas en las zonas áridas de diferentes formas:

- a) Recolección y uso directo (...)
- b) Recolección y una incipiente transformación (...)
- c) Recolección y un tratamiento que requiere de una mayor cantidad de trabajo (...)
- d) aquéllas en las que se presupone un proceso más elaborado, que llega a la industrialización del producto (González, 2012, p. 148).

Los habitantes están conscientes de las condiciones de contaminación del agua, que está “sucia”, que si toman de ella “se enferma”, por lo que tienen “que hervirla o comprarla o ‘aparar’ de la que llueve” (mujer de 35, 0625-2020). Esta situación provoca que el acceso al agua limpia (Figura 5), esencial para la reproducción doméstica de las familias, dependa del poder adquisitivo para comprarla en el mercado, dejando como opción el tratamiento rudimentario del agua contaminada para el consumo humano: “El agua está como entre amarillita y ya

cuando se asienta se ve un poco más clarita, pero nosotros no tomamos agua de ésa, pero cuando tenemos, compramos botellones de agua, si no, pues le ponemos cloro” (mujer de 55, 0626-2020).

**Figura 5**  
*Detalle de contaminación en el Aljiber*



*Nota.* Fotografía de Adán Cano Aguilar.

La pobreza y marginación que impide abastecerse de agua limpia, también se manifiesta en las dificultades para recoger el agua de la toma de agua comunitaria conectada al estanque comunitario, especialmente para sectores vulnerables como el de personas adultas mayores que viven solas: “porque si no tenemos una carcachita donde echarle un bote de agua, pues ya como yo no podemos echarlo en la espalda, tenemos que hacerle la lucha, a ver quién nos hace el favor... habemos bastantes señores y señoras que no podemos ya caminar” (entrevista con hombre de 65, 2606-2020).

El acceso al agua limpia y a alimentos nutritivos es crucial en el contexto de la pandemia del COVID-19, donde una sana alimentación y adecuada hidratación son fundamentales para la prevención. A inicios del siglo XXI, el Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ, 2003) hizo una regionalización de la población con graves problemas nutricionales en el país; de las nueve regiones identificadas con problemas nutricionales, la única en la que no hay grupos indígenas fue esta región de la Zona Ixtlera del Desierto Chihuahuense. Espinoza y Rodríguez (2018) ubican esta área en la mesoregión centro - norte como una zona de carencias y problemas alimentarios.

La pobreza no sólo se expresa en el acceso a los alimentos, sino también en el tipo y calidad de éstos. Si bien la dieta de los habitantes del Ejido está basada en tortillas de maíz, se ha identificado el exceso de consumo de comida chatarra y refrescos embotellados (tal vez asociado a la cuestión del agua); en dos de las localidades visitadas entre 2020 y 2021. La disposición de ingresos también condiciona la obtención de alimentos de buena calidad. De acuerdo a lo registrado mediante observaciones, entrevistas y la encuesta de 2021, la mayoría de los habitantes recurren al “camión”, desde hace casi dos décadas, para abastecerse de alimentos, principalmente, de verduras y frutas; el dueño del camión llega todos los sábados, les vende perecederos y les compra o cambia por mercancía, los quesos, la fibra del agave lechuguilla y otros productos que elaboran los habitantes del ejido; se identificó que el intercambio es desigual, a favor del dueño del “camión”.

Como ya se mencionó, en esta localidad hay algunas familias que se encuentran en situación de pobreza alimentaria: “Ahorita con las ayudas del gobierno [...] para los de [Programa social público] Setenta y Más, y pos, despensitas que han caído también a nuestras manos, que a veces no teníamos ni frijol, ni sal, nada, y ahora con las ayuditas tenemos en nuestra casa alimento” (entrevista con mujer de 45, 1408-2020). Además, otra parte de la reproducción cultural y doméstica de las familias de estas localidades consiste en el aprovechamiento de flores, frutos y semillas silvestres; los cuales se han visto mermados en las zonas deforestadas o han ido escaseando, como se registró en las conversaciones con el grupo de herbolaria, en junio y agosto de 2020. Ya se ha comentado el uso de plantas para satisfacer necesidades de salud y alimentación. Al respecto, se ha encontrado que el cambio climático incrementa las vulnerabilidades, al provocar “una menor disponibilidad de alimentos, agua y la degradación de los medios de sustento” (Soto y Del Castillo, 2020, p. 22).

## Conclusiones

Mediante el trabajo horizontal de investigadores, consultores y pobladores, el equipo multidisciplinario realizó la identificación de los factores ambientales, económicos, sociales y culturales que convergen en los problemas que afectan el bienestar social de los habitantes de la zona de estudio. Se acordó entre estos participantes, que el proyecto contribuyera, en una dimensión de incidencia, a plantear acciones que permitan a los pobladores generar ingresos desde la comunidad y vincularse con los programas sociales federales que aseguren el ingreso, la sana alimentación y el agua limpia; problemas agravados en el contexto de pandemia.

Puesto que la principal condición de la población para el bienestar comprende el acceso al agua potable, es imperativo el trabajo multidisciplinario que tenga como eje de sus estrategias, la mejora de la calidad y la cantidad de agua para consumo humano y animal. Para alcanzar los objetivos en este eje, se requieren acciones de intervención en el nivel ambiental comunitario, por ejemplo: pastización de acequias, y reforestación y control del acceso de animales a las zonas de escurrimiento; y en el ámbito doméstico, implementando dispositivos ecológicos de filtrado. La idea de diseñar filtros domésticos garantizaría el acceso al agua limpia. La acción de reforestación con fines hídricos y de restauración ambiental tendría mucho potencial y efectos positivos en la reproducción social de las familias del ejido, ayudaría a retener el suelo y a aumentar la cubierta vegetal y la biomasa; y con ello, a una mayor cantidad de servicios ambientales que mejorarían el ecosistema deteriorado de la localidad.

En esta primera etapa se ha iniciado el trabajo colaborativo con un grupo de pobladores interesados en construir y desarrollar el conocimiento de las plantas medicinales de su localidad, con el apoyo de investigadores participantes del área de etnobotánica, mediante la creación de un grupo de herbolaria. Se planteó también, junto a los pobladores, contar con una colección viva de las plantas de su región, con fines de preservación, reproducción y transmisión de saberes tradicionales. También se contempló que a través del Vivero Comunitario se puede desarrollar una acción de establecimiento de huertos domésticos en los solares de las casas de los participantes (una casa y su solar en promedio es de alrededor de entre 700 y 1,000 m<sup>2</sup>); acción que se consideró importante, debido a la dependencia que las familias tienen de la limitada oferta de alimentos del exterior, en parte por las condiciones de acceso a la localidad.

La acción de reforestación que propiciaría el Vivero Comunitario sólo es posible si se incide sobre las prácticas de pastoreo y la sobre explotación de los recursos. Realizar esta acción implica primero cubrir objetivos de organización y participación, pues es necesario que sea la comunidad la que defina los mecanismos necesarios para evitar la sobrecarga de la ganadería en los recursos de agostaderos y agua. Para la actividad específica de reforestación, es necesario el control del pastoreo; y una solución es sustituir horas de pastoreo por alimentos, parte de cuya materia prima se produciría a través del vivero; a través del cual también se controlaría parte del problema de la abundancia del excremento del ganado caprino (sirre) en los solares de las casas. Se inició el Taller de bienestar animal, con sesiones durante 2020 y 2021, que permitieron conocer la situación en torno a la ganadería menor local; pero no se pudo avanzar hacia los temas de acción en bienestar animal.

Actualmente se buscan, junto con los pobladores que participan en el proyecto, las vías para echar a andar estas acciones. Una de ellas, es aprovechar los programas federales de bienestar y promoción social, y buscar incidir en la política federal correspondiente para extender la cobertura de programas federales pertinentes, adaptados a esta región, como lo expresa uno de los habitantes participantes en el proyecto: “si pudiéramos implementar Programas como Sembrando Vida (...) estamos muy alejados del progreso, tenemos problemática de desempleo (...) vivimos en una zona pobre (...) con un programa así de Sembrando vida, se puede decir que en el Desierto” (entrevista con hombre de 35, 1108-2020).

Dada la problemática descrita, es factible y necesaria una política pública (apoyada por una alianza academia – profesionistas – pobladores), que garantice un ingreso fijo a los pobladores de estas localidades, para que realicen acciones de restauración ambiental y economía social, en el marco de un modelo de desarrollo y bienestar social integral, que propicie la organización y participación comunitaria, que permita al mismo tiempo la conservación y recuperación de patrimonios bioculturales, que promueva los procesos de reproducción social y el bienestar social de las familias y fortalezca la socialidad, los lazos colectivos y la cooperación y solidaridad, en estas pequeñas y aisladas localidades ixtleras del Desierto Chihuahuense.

## Referencias

- Abraham, M. E.; Montaña, E. y Torres, L. (2006) “Procedimiento y marco metodológico para la obtención de indicadores de desertificación en forma participativa”. En Abraham, E. y Beekman, G. (Eds.). *Indicadores de la desertificación para América del Sur* (pp. 37-64). Argentina: Fondo Especial del Gobierno de Japón, Banco Interamericano de Desarrollo, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Abraham, M. E.; Fusari, M.E. y Salomón, M. (2006) “El índice de pobreza hídrica y su adaptación a las condiciones de América Latina”. En Abraham, E. y Beekman, G. (Eds.). *Indicadores de la desertificación para América del Sur* (pp. 84-101). Argentina: Fondo Especial del Gobierno de Japón, Banco Interamericano de Desarrollo, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Alcocer, M. (1998) “Investigación acción participativa”. En Galindo, J. (Coord.). *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación* (pp. 433-463). México: Pearson Educación.
- Anzaldo-Montoya, M. (2020) “Entre la vulnerabilidad y la invisibilidad científica. Estudio sobre los aportes de las ciencias sociales a la investigación sobre ganadería caprina en México”. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*. 30(55).
- Barrera, O.; Sagarnaga, L.; Salas, J.; Leos, J. y Santos, R. (2018) “Viabilidad económica y financiera de la ganadería caprina extensiva en San Luis Potosí, México”. *Mundo Agrario*, 19 (40).
- Briones, O.; Flores-Martínez, A.; Castellanos, A.; Perroni, Y. y Hernández-Guerrero, A. (2020) “Población, servicios ecosistémicos, ciclo de carbono y políticas públicas en las zonas secas de México”. *Elementos para políticas públicas*. 4 (2): 79-97.
- Bustos, A. e Ibarra, J. (2000) *Diagnóstico sociocultural del sur de Nuevo León*. México: CONACULTA – CONARTE.
- Cano, A. (2017) “El bienestar social desde una perspectiva de la socialidad y reproducción social de los sujetos”. *Pensamiento y Acción Interdisciplinaria*. 2 (1): 102-123.
- Cano, A. y Chávez, G. (2018) “Reproducción social doméstica de familias rurales en el contexto semiárido del noreste mexicano”. *Espacio Abierto*, 27 (3): 5-26.

- Cáceres, D.; Silvetti, F.; Ferrer, G. y Soto, G. (2002) “Crisis y reactivación de la capricultura en el noroeste de Córdoba (Argentina). La emergencia de un nuevo actor social”. *Cuadernos de Desarrollo Rural* (49): 29-56.
- Consejo de Desarrollo Social (2004) *Enfoques para determinar la pobreza en Nuevo León*. México: Dirección de Planeación, Estadística y Evaluación del Consejo de Desarrollo Social del Estado de Nuevo León.
- CONEVAL (2017) *Medición de la pobreza, Nuevo León, 2010-2015. Indicadores de pobreza por municipio*. México: Consejo Nacional de Evaluación.
- (2022) *Plataforma para el Análisis territorial de la pobreza*. México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Última consulta el 22 de julio de 2022: <https://patp-coneval.hub.arcgis.com/>
- COPLAMAR (1982) *Necesidades esenciales en México. Situación actual y perspectivas al año 2000 / Volumen 5. Geografía de la marginación*. México: Siglo XXI Editores / Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados.
- Espinoza, J. y Rodríguez, L. (2018) “La geografía de la pobreza alimentaria en México”. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo regional*. 28 (52).
- Francés, F.; Alaminos, C.; Penalva, Ó. y Santacreu, A. (2015) *La investigación participativa: métodos y técnicas*. Ecuador: Pydlos Ediciones - Universidad de Cuenca.
- García, I. y Pompa, S. (2018) *Reporte del Estado Actual de los Recursos Naturales en las Áreas Hermanas del Desierto Chihuahuense, con Enfoque en las Áreas Naturales Protegidas Mexicanas*. México: World Wildlife Fund U.S.
- García, G. y López, J. (2005) *Pobreza y política social en el sur de Nuevo León. Análisis de proyectos productivos y etnografía de la pobreza en la región campesina*. México: Consejo de Desarrollo Social de Nuevo León.
- Garza, B. (2018) “Importancia del potencial del cultivo de Lechuguilla en el Norte de México”, entrada publicada en el blog *Consultoría experta en negocios de agricultura, ganadería y forestales*, el 22 de agosto de 2018. En Internet: <https://agronegociosintegrados.blogspot.com/2018/08/importancia-del-potencial-del-cultivo.html> (consultada: 30/11/2023).
- González, F. (2012) *Las zonas áridas y semiáridas de México y su vegetación*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- Grünwaldt, J.M.; Castellaro, G.; Flores, E.R.; Morales-Nieto, C.R.; Valdez-Cepeda, R.D.; Guevara, J.C. y Grünwaldt, E.G. (2016) “Pastoralismo en zonas áridas de Latinoamérica: Argentina, Chile, México y Perú”. *Revue Scientifique Et Technique de L’office International Des Epizooties*, 35 (2): 543–551.
- Guzmán, G.I. y Alonso, A.M. (2007) “La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable”. *Ecosistemas*. 16(1): 24–36.
- INEGI (2006) *Anuario Estadístico de Nuevo León 2006*. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- (2017) *Anuario Estadístico de Nuevo León 2017*. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INNSZ (2003) *Cambios en la situación nutricional en México 1990-2000. Índice de Riesgo Nutricional por Municipio*. México: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán / Sociedad Latinoamericana de Nutrición.
- López-García, T. y Manzano, M. (2016) “Vulnerabilidad climática y situación socioambiental: percepciones en una región semiárida del noreste de México”. *Madera y Bosques*, 22(2): 105–117.
- Margulis, M. (1980) “Reproducción social de la vida y reproducción del capital”. *Nueva Antropología, revista de Ciencias Sociales*. IV (13–14):47–64.
- Marín, W. (2001) “La investigación participativa: una realidad alternativa para la investigación en ciencias sociales”. *POIESIS. Revista electrónica de Psicología social*. (3).
- Massey, D.; Pren, K. y Durand, J. (2009) “Nuevos escenarios de la migración México-Estados Unidos: Las consecuencias de la guerra antiinmigrante”. *Papeles de población*, 15(61): 101–128.
- Montiel, M. (2019) “Globalización y producción campesina de alimentos en las zonas áridas de San Luis Potosí (México)”. *Revista de El Colegio de San Luis*, 9(20): 559–581.
- Mora, M., Coord. (2013) *Los caminos de la trashumancia. Territorio, persistencia y representaciones de la ganadería pastoril en el altiplano potosino*. México: El Colegio de San Luis.
- (2017) “De trashumantes a sedentarios. Una perspectiva de la cultura pastoril en el altiplano potosino”. En O. M. Garrafa-Torres, C. Rodríguez-Wa-

- llenius, S. E. Rappo-Míguez y R. García-Zamora (Coords). *México rural ante los retos del siglo XXI. Tomo IV* (pp. 261- 281). México: Asociación Mexicana de Estudios Rurales, IIS-UNAM.
- [Coloquio de las culturas del desierto] (octubre 23, 2020) Conferencia magistral “Territorios de pastoreo en el Desierto Chihuahuense. Un patrimonio de vida olvidado” [*Memorias Audiovisuales, IV Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto*]. YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=pMct65f5h-g&t=4956s>
- Morales, C. (2005). “Pobreza, desertificación y degradación de tierras”. En Morales, C. y Parada, S. (Coords). *Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales* (pp. 25-58). Chile: Libros de la CEPAL. Naciones Unidas.
- Morán, J. y Ortega, L.E. (2020) “Modernización forzada en zonas áridas: interrupción del paisaje en el altiplano de San Luis Potosí, México”. En A. Cano y G. Chávez (Coords). *Memorias del IV Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto. Tercera Parte* (pp. 254-267). México: Red Multidisciplinaria de Estudios del Desierto / CONACYT / Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Morett, J. y Cosío, C. (2017) “Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México”. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14 (1): 125-152.
- Paz, F. y Díaz, H. (2018) “Relaciones entre la precipitación, producción de biomasa e índices espectrales de la vegetación: alcances y limitaciones”. *Terra Latinoamericana*, 36(2): 153-168.
- Rizzo, N. (2012) “Un análisis sobre la reproducción social como proceso significativo y como proceso desigual”. *Sociológica*, 27(77): 281-297.
- SEMARNAT (2006) *El medio ambiente en México 2005: en resumen*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT.
- Sieglin, V. (2001) “Modernización sociocultural, relaciones de poder y construcción de identidades. La capacitación de parteras empíricas en comunidades rurales del noreste mexicano”. En Sieglin, V. (Comp.). *Desarrollo sustentable, cultura e identidad* (pp. 131 -166). México: CONARTE / CONACULTA.
- Soto, J. y Del Castillo, G. (2020) “Cambio climático antrópico y desplazamientos forzados”. *Revista Política y Estrategia*, (136): 19-40.
- Torres-Colín, R.; Parra, G.; de la Cruz, L.; Ramírez, M.; Gómez-Hinostrosa, C.; Bárcenas, R. y Hernández, H. (2017) “Flora vascular del municipio de Guadalcázar y zonas adyacentes, San Luis Potosí, México”. *Revista Mexicana de*

- Biodiversidad*. 88 (2017): 524–554.
- Torres, F.; Rodríguez, D.; Ibarra, F.; Carrillo, A.; Soltero, K.; y Delgadillo, J. (1996) *Desastres naturales. Aspectos sociales para su prevención y tratamiento en México*. México: IIEC – UNAM
- Villarreal-Quintanilla, J. A.; Bartolomé-Hernández, J. A.; Estrada- Castillón, E.; Ramírez-Rodríguez, H. y Martínez-Amador, S. J. (2017) “El elemento endémico de la flora vascular del Desierto Chihuahuense”. *Acta Botánica Mexicana*. 118: 65-96.
- Villarespe, V. (2002) *Pobreza: teoría e historia*. México: Casa Juan Pablos y UNAM.
- Zavaro, C. (2020) “Extensión, prácticas integrales y transformación social: la Investigación Acción Participativa (IAP) como fundamento y praxis”. *Revista Masquedós*, 5 (5):1-9.

vi. David contra Goliat: el caso del Centro de  
Exposiciones y Convenciones en el  
parque público El Chamizal

*Thelma J. García\**

---

\* Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

El presente escrito describe el proceso de gentrificación del parque público El Chamizal desde los años ochenta mediante los comodatos generados por el municipio de Juárez, los cuales consisten en asignar a particulares el uso de suelo para fines comerciales que sumado a la falta de un programa de conservación del bosque aceleró el deterioro de este. Específicamente se aborda el intento por parte del Consejo Coordinador Empresarial (CCE) para crear un Centro de Exposiciones y Convenciones en el espacio conocido como “Los Hoyos” en el año 2021.

Para esta investigación se hizo una revisión de la literatura desde el origen histórico y la lucha diplomática del gobierno mexicano para recuperar el espacio que se perdió con el crecimiento del Río Bravo hacia el sur, después del Tratado de Guadalupe Hidalgo en el siglo XIX.

Se detalla la conformación y lucha del Frente en Defensa de El Chamizal (FEDECH) para preservar y conservar este bosque y cómo se impidió la construcción del Centro de Exposiciones y Convenciones en dicho espacio mediante la denuncia pública, las campañas de reforestación, la organización de las diversas protestas que obligaron a las autoridades federales a intervenir, lo cual creó una consciencia ambiental en la ciudadanía. En los dos últimos años el FEDECH ha llevado a cabo los trámites y gestión en demanda para que el parque sea elevado a la categoría de Zona de Restauración Ecológica (ZRE) blindando al bosque de futuras construcciones y riesgos, y de esta manera obtener recursos para el cuidado de su flora y fauna, asegurando a las futuras generaciones de juarenses un área verde por demás imprescindible en una ciudad como esta. Este logro fue posible gracias al eco del gobierno federal, que posiblemente no hubiera tenido el mismo resultado en las administraciones anteriores, las cuales se caracterizaron por los procesos de privatización de los recursos naturales por encima de los intereses de la población.

## **Introducción**

El Chamizal es un ícono histórico no solo para Ciudad Juárez sino para todo México dado que es el único territorio devuelto por los Estados Unidos de América a nuestro país, por medio de una lucha diplomática que se libró durante cien años. Además, se trata de uno de los primeros conflictos resueltos de carácter medioambiental entre ambos países, ya que este diferendo se originó por un cam-

bio en el curso del Río Bravo hacia dentro de territorio nacional, posterior a una serie de inundaciones entre los años 1852-1864 que hicieron perder a México 333 hectáreas de su territorio.

Es a partir de 1864 con la llegada del presidente Benito Juárez a esta ciudad, que inicia la reclamación del territorio, sin éxito alguno. En 1911, el gobierno de Canadá emitió por medio del juez Eugene Lafleur un dictamen a favor de México, sin embargo, esto no cambió la posición de los EUA de no regresar el territorio a México (Brooks, 2019). Esta situación prevaleció hasta los años sesenta del siglo XX, cuando una serie de acontecimientos logró la devolución de las 333 hectáreas.

El parque El Chamizal es un bosque en medio del desierto, de más de 333 h que “se localiza en Ciudad Juárez, Chihuahua (31°45’26.5” N, 106°27’38.8” O; 1125 m s. n. m.), colinda al norte con el Río Bravo y con la ciudad de El Paso, Texas. [...] La vegetación en el Parque El Chamizal es tanto introducida como originaria de la región” (Moreno et al., 2012, p. 138).

Su nombre proviene “de la planta chamizo, arbusto que se dio en abundancia en la llanura aluvial” (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2024, p.7), el nombre científico de este arbusto es *Adenostoma fasciculatum* y se utiliza como forraje:

“Es un arbusto o árbol de hoja perenne que crece hasta los 4 m de altura, con apariencia seca, con las ramas leñosas. Las hojas son pequeñas, de 4-10 mm de largo y 1 mm de ancho con un ápice puntiagudo, brotan en racimos de las ramas (INaturalist MX, 2024).”

Las fuerzas comunitarias están luchando para defender un escenario natural que está sufriendo un proceso de gentrificación por parte de los grandes poderes fácticos empresariales y políticos de la ciudad.

De acuerdo con Salinas Arreortua, por gentrificación se entiende:

un proceso de reestructuración de relaciones sociales en el espacio. Hace referencia a que distintos sectores de la población con mayor capacidad económica se apropian de espacios urbanos que presentan ciertas cualidades, por ejemplo, áreas verdes, buena ubicación, equipamiento, infraestructura y zonas culturales que son muy buscadas por el capital inmobiliario (UNAM Dirección General de Comunicación Social, 2022).

El objetivo de este trabajo es describir y divulgar el proceso de gentrificación en el parque público El Chamizal, en el cual los principales empresarios de Ciudad Juárez junto a otros actores coludidos con el gobierno municipal fueron beneficiados primeramente por comodatos en los cuales hubo un reparto ilegal del espacio público para actividades privadas y posteriormente, un intento de construir un Centro de Convenciones y Exposiciones en el antiguo cauce del Río Bravo por parte del Consejo Coordinador Empresarial (CCE). Lo anterior suscitó una confrontación con diferentes sectores sociales organizados como el Frente de Defensa de El Chamizal (FEDEH) y los poderes políticos y económicos anteriormente mencionados en circunstancias de evidente desigualdad.

El parque El Chamizal constituye una parte importante del entorno de esta ciudad fronteriza enclavada en una zona semidesértica que ha sufrido un gran proceso de industrialización y contaminación atmosférica, del suelo y del agua. Este parque es uno de los dos pulmones o áreas de bosque de la ciudad que, junto con el Parque Central, son los únicos espacios públicos verdes de la zona, aunque juntos, no cumplen con la norma de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual estipula “al menos 16 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante para garantizar su bienestar. Actualmente, en las ciudades, se tienen 5 m<sup>2</sup>, lo que está muy por debajo de lo recomendado por la OMS” (Gobierno de México, 2018). En el caso particular de esta ciudad, en 2018 ni siquiera se llegaba a la mitad de lo sugerido por la OMS, pues de acuerdo con la asociación civil *Plan Estratégico de Ciudad Juárez*, esta localidad que tiene una:

extensión de 356, 114 hectáreas solo se cuentan con 1,097 hectáreas correspondientes a áreas verdes, lo que significa un 0.3 % del área total de la localidad. De ese total de áreas verdes, divididos entre 1,428 508 habitantes que calcula el Informe Así Estamos Juárez (2018), que habitan esta frontera, corresponde 7.68 m<sup>2</sup> de áreas verdes *per cápita*, por debajo de la recomendación de la OMS (Plan Estratégico de Ciudad Juárez. Asociación Civil, 2018).

Si bien, ha pasado más de un lustro de esta información, la realidad no ha cambiado, por el contrario, en el año 2021, “el Municipio de Juárez entregó 71, 848 m<sup>2</sup> de El Chamizal por tiempo indefinido a Exposiciones y Convenciones de Juárez A.C., para la construcción del centro en esa zona” (López, 2022) y en el año 2023

se instala en El Chamizal la casa de cambio “Dollar 2Go” con la razón social *Centro Cambiario Fronteras Unidas S.A de C.V.* que pocos meses después fue clausurada por la presión de organizaciones civiles como el FEDECH y otras (Luján, 2023).

En enero de 2024, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) señaló que los habitantes de la ciudad cuentan solo con 2.49 m<sup>2</sup> de espacios verdes por persona y que “la permanencia de El Chamizal contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas por los beneficios que tienen en la salud mental y física de los habitantes” (SEMARNAT, 2024, p. 6).

### *Características físicas del Parque El Chamizal*

El municipio de Juárez se encuentra en el estado de Chihuahua, colinda al norte y este con los Estados Unidos de América, al sur con el municipio Ahumada y al oeste con el municipio de Ascensión (Fig. 1). “Ciudad Juárez se localiza en los 31°44’ de latitud norte, 106°29’ de longitud oeste y tiene una altitud de 1,140 metros sobre el nivel del mar” (Instituto Municipal de Planeación e Investigación, 2022, p. 1). Es el municipio con mayor población en el estado con 1,512 450 habitantes, de acuerdo con el censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2021). Es en este municipio donde se ubica El Chamizal:

en la Provincia Fisiográfica IV Sierra y Llanuras del Norte, y a su vez en la zona de transición de las subprovincias Llanuras y Médanos del Norte y Sierras Plegadas del Norte. [...] La región se caracteriza por la presencia de largas sierras paralelas, orientadas generalmente en sentido noroeste-sureste, separadas por grandes depresiones llamadas comúnmente “bolsones”, rellenas por sedimentos continentales (CONAGUA, 2023). La morfología de la región es de cuencas con drenaje interno, rodeadas de sierras espaciadas de las que se extienden amplias bajadas aluviales sobre las llanuras centrales. [...] Entre ellas destacan las sierras de Juárez, ubicada a 8 kilómetros con rumbo suroeste de la propuesta de ZRE\* El Chamizal y el sistema Montañoso Franklin Mountains, ubicada a 3 kilómetros al norte dentro de territorio de Estados Unidos de América (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2024,

---

\* Zona de Restauración Ecológica

p. 14).

La importancia de la biota en este parque reside entre otros aspectos en las cuatro rutas migratorias de aves que provienen del norte del continente. Es un hábitat para alimentación y descanso de estas especies, reptiles y anfibios, además de mamíferos como el ardillón común y la tuza.

De acuerdo con la propuesta de Zona de Restauración Ecológica, la SEMANART, este parque cuenta con 256 especies nativas de las cuales 15 se encuentran en riesgo, entre ellas:

la presencia de invertebrados como la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritaria para la conservación en México, así como 14 especies de insectos polinizadores, entre moscas, mariposas, abejas, abejorros y polillas, siendo estas últimas esenciales para la polinización de plantas características del Desierto Chihuahuense como las yucas. Asimismo, se registra la culebra listonada manchada (*Thamnophis marcianus*), que es una especie amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, predominantemente acuática incluso en humedales artificiales (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2024, p. 92).

**Figura 1**  
*Cuencas hidrológicas en la propuesta de Zona de Restauración Ecológica (ZRE) El Chamizal*



Nota. SEMARNAT, 2024, p. 23.

En cuanto a la flora, el suelo del parque tiene características de un aluvión y presenta especies tanto endémicas como introducidas, los árboles y arbustos que predominan son:

*Pinus spp.* (pino), *Cupressus arizonica* (ciprés de Arizona), *Cupressus sempervirens* (ciprés italiano), *Quercus spp.* (encino), *Morus alba* (moro), *Washingtonia robusta* (palmeras), *Fraxinus cuspidata* (fresno), *Populus spp.* (álamo), *Melia azedarach* (lila), *Acer spp.* (maple) y *Salix spp.* (Moreno, Arteaga y Escudero, 2012, p. 138).

Pese al proceso de gentrificación de El Chamizal, que cuenta con 80 ha arboladas, es culturalmente de suma importancia para la ciudadanía ya que contribuyen significativamente al control del microclima en la ciudad, a la captación de contaminantes mejorando la calidad del aire, al incremento en la captura de agua y en la disminución de la escorrentía pluvial y las inundaciones.

## Antecedentes

El 2 de febrero de 1848 se firmó el Tratado de Paz entre México y Estados Unidos conocido como el Tratado de Guadalupe Hidalgo donde se estableció el Río Bravo/Río Grande como la división entre los dos países, luego de que México perdiera el 55 % de su territorio (National Archives in Washington, 2022).

Sin embargo, el Río Bravo en ese tiempo tenía las características de un río torrencial con un cauce inestable que a partir de 1852 fue desplazándose progresivamente hacia el sur, moviendo la línea divisoria entre los países, que además se agravó en 1864 con una inundación en perjuicio de México.

De acuerdo con la Comisión Internacional de Límites y Agua (CILA), los tratados de la época establecían que, si el límite era matemático, éste se respetaría independientemente del movimiento del río, pero que si por el contrario era arcifinio, es decir, “demarcado por elementos naturales como ríos, costas, montañas, etc.” (Comisión Internacional de Límites y Aguas, s.f.-a, p. 1) entonces el río iba a definir la división entre ambos países.

El Tratado de 1848 no es preciso en esos aspectos, pues por una parte dice que el Río Bravo es el límite, mientras que por otro lado sostiene que es “la posición de

éste definida gráficamente en los planos de la Comisión creada *exprofeso* para ello” (Comisión Internacional de Límites y Aguas, s.f.-a, p. 2). Los Estados Unidos aprovecharon esta imprecisión del Tratado y decidieron delimitar la frontera de forma arcifinia.

A partir de entonces se generó un conflicto diplomático y legal entre ambos países que se prolongaría por cerca de cien años, sin resultado favorable para México.

No fue sino hasta 1962, en plena Guerra Fría y a tres años del triunfo de la Revolución Cubana, cuando el presidente Adolfo López Mateos pone nuevamente sobre la mesa, el asunto pendiente del territorio de El Chamizal al presidente John F. Kennedy en un contexto donde [...] “a Estados Unidos no le convenía tener problemas en el vecindario, mucho menos con la nación con la que comparte fronteras” (Brooks, 2019, p. 5). Por lo que el gobierno estadounidense inicia el proceso de devolución del territorio “animados por el espíritu de buena vecindad” mediante la Convención de El Chamizal que entró en vigor en 1964, en el cual se estipula en el Capítulo 2, que:

El cauce del río será cambiado de localización de manera que se transfiera del norte al sur del Río Bravo una superficie de 333.260 hectáreas integrada por 148.115 hectáreas en El Chamizal, 78.170 hectáreas en la parte sur del Corte de Córdoba y 106.975 hectáreas al este del Corte de Córdoba. Una superficie de 78.170 hectáreas en la parte norte del Corte de Córdoba continuará al norte del río (Comisión Internacional de Límites y Aguas, s.f.-b p. 2).

En 1963 después de haberse firmado la Convención de El Chamizal entre ambos países, se emitieron en años posteriores disposiciones presidenciales para que este territorio pasara al dominio del municipio de Juárez, por medio de un decreto en el que:

se autoriza a la Secretaría del Patrimonio Nacional, para que, sin desincorporar del dominio público de la Federación, una superficie aproximada de 36,000 metros cuadrados en la zona conocida como El Chamizal, en Ciudad Juárez, Chih., la agregue a los terrenos de El Chamizal que el Gobierno Federal utiliza para parque público y vialidad general de la zona,

publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de mayo de 1976 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2024, p. 57) En 1976 se construyó el Parque Público Federal El Chamizal con una superficie de 256 ha y 77 ha más como reserva, para que la ciudadanía juarense tuviera un lugar de esparcimiento.

En 1987 el Parque Público El Chamizal fue puesto bajo la administración y cuidado del Municipio de Juárez con el compromiso de que seguiría siendo un parque público, con reglamentaciones específicas en materia ecológica para asegurar la protección, conservación y mejoramiento de El Chamizal (Diario Oficial de la Federación, 1987, p. 14).

En 1989 se estipula que el municipio debía constituir un Consejo en el que estarían representadas las tres instancias de gobierno y los sectores ciudadanos. Quedó también estipulado que, “Sí se le diere al inmueble, materia de la donación, un uso diferente total o parcial sin la autorización del Gobierno Federal, dicho bien revertiría en favor de este, con todas sus mejoras y accesiones” (Diario Oficial de la Federación, 1987, p. 15).

Sin embargo, aún antes de 1989, los gobiernos municipales empezaron a repartir el suelo del parque público El Chamizal, por medio de comodatos ilegales, puesto que no respetaron los términos de los convenios, violentando además la vocación natural del parque como reserva ecológica, lugar de esparcimiento y descanso para las familias juarenses. Esto es evidente a simple vista: clubes deportivos privados de ciclismo, fútbol americano, fútbol soccer, así como un centro comercial de conveniencia y recientemente, en agosto de 2023, la construcción de una casa de cambio. Gracias a la denuncia pública del *Frente en Defensa de El Chamizal* (FEDECH) la misma fue clausurada temporalmente (Luján, 2023). A la fecha el:

Ayuntamiento de Ciudad Juárez han entregado, a través de comodatos, 107 ha (de un total de 333.26), lo que corresponde a más de una tercera parte de lo que originalmente era el parque público [...]. Estas acciones las realizaron sin crear un Consejo Administrador, como lo establece el decreto federal que lo rige. De acuerdo con grupos de ciudadanos y aboga-

dos, estas entregas se realizaron de manera irregular y fuera de los acuerdos con el gobierno federal (Villegas, 2022).

En entrevista con el Ing. Daniel Delgadillo, vocero del FEDECH el bosque se encuentra deforestado en un 70% (Delgadillo, 2024). A la falta de cuidado de los árboles se presentó una amenaza más seria: la construcción de infraestructura pública y privada con base en comodatos (contrato que consiste en un préstamo de uso) sobre el antiguo lecho del Río Bravo conocido como “Los Hoyos”, tratando el bosque como cualquier predio municipal y no con el carácter de reserva ecológica, parque público e histórico.

Es importante destacar que El Chamizal ha sido desde hace siglos, territorio de la nación apache N’dee, por lo que en julio de 2022 se reunieron el parque los pueblos originarios de esta región (que involucra tanto de México como de EUA) para realizar la entrega simbólica del territorio considerado sagrado para ellos (Luján, 2022).

### *La construcción del Centro de Exposiciones y Convenciones: el comodato más expansivo*

El pretendido Centro de Exposiciones y Convenciones inició su primera fase en 2021, que consistió en la pavimentación en “Los hoyos”, espacio de los juarenses, en beneficio de un grupo de empresarios solapados por el actual gobierno municipal que preside Cruz Pérez Cuéllar, con el argumento de la derrama económica pues de acuerdo con Violeta Padilla:

los centros de convenciones privados con los que actualmente cuenta la ciudad generaron en 2019 una derrama económica de 226 millones 445 mil pesos, que rebasarían los 400 millones si se sumaran los más de 180 que estiman generaría anualmente el Centro de Convenciones Paso del Norte. (Rubio, 2023).

No obstante, son los empresarios y el gobierno municipal quienes pasarán las externalidades a la ciudadanía, quien tendría que pagar con recursos económicos a través de los impuestos, pero sobre todo quienes pagarían el alto precio de quedarse sin el bosque, con sus inevitables daños ecológicos.

Se debe recordar que este proyecto ya se ha iniciado varias veces, de forma infructuosa y con pérdidas económicas. Desde 2008 “el Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales (INDAABIN), autorizó al Ayuntamiento de Juárez el cambio de uso de suelo de una fracción de El Chamizal para la construcción del Centro de Exposiciones” (Rubio, 2023).

Es de suma importancia subrayar que Ciudad Juárez es uno de los municipios con mayor contaminación a nivel nacional e incluso el mismo gobierno municipal ha informado de la gravedad de esta situación:

[...] en la ciudad hay 13 monitores de partículas PM-10, de los cuales los que están en el suroriente de la ciudad son los que registran mayor índice de contaminación, superando los 122 puntos en el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA), lo que se considera como una mala calidad del aire, (Gobierno Municipal de Juárez, 2022).

El Chamizal es uno de los dos pulmones de Ciudad Juárez la cual tiene un déficit de áreas verdes muy por debajo de lo que establece la OMS que recomienda “al menos 16 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante para garantizar su bienestar. Actualmente, en las ciudades, se tienen 5 m<sup>2</sup>, lo que está muy por debajo de lo recomendado por la OMS” (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2018) En Ciudad Juárez en 2010 había 7.85 m<sup>2</sup>/habitante de áreas verdes, sin embargo, el crecimiento de la ciudad tanto en parques industriales, plazas comerciales y zonas residenciales ha sido expansivo no así las áreas verdes (Instituto Municipal de Investigación y Planeación, s.f.).

El Chamizal es un Parque Federal que cada vez se reduce en extensión y, por tanto, de sus servicios ecosistémicos. Los comodatos son la forma que adquiere el proceso de privatización del suelo en este parque público, el cual agota poco a poco sus recursos silvícolas. La solución para revertir la degradación del parque público federal de El Chamizal consiste en que el Gobierno Federal desincorpore la gestión de dicho parque del gobierno municipal y tome en sus manos la gestión de él, con base en el artículo del decreto de donación de 1987 de El Chamizal al gobierno municipal, dada la deficiente administración de este.

El poder económico y el gobierno municipal hacían parecer imposible ganar la batalla de la ciudadanía por la preservación de este ecosistema, tal como en la historia David y Goliat. Sin embargo, surge en la ciudad un frente ciudadano

conformado por académicos, ciudadanos independientes y organizaciones como *Árboles en Resistencia* quienes inician una serie de acciones para detener la construcción de dicho centro.

### *Importancia de “Los Hoyos” de El Chamizal*

“Los Hoyos” de El Chamizal son el antiguo cauce del Río Bravo y constituyen una zona de recarga natural de agua para el acuífero, que es una de las principales fuentes de abastecimiento de agua potable compartida entre las ciudades de El Paso Texas y de Ciudad Juárez. La importancia de estos para el municipio es vital, dada la naturaleza desértica cuyas temperaturas extremas se agudizan con el crecimiento industrial de la ciudad, la carencia del agua, como se ha visto en ciudades como Monterrey, es determinante. Estas temperaturas se deben a la presencia de islas de calor urbano que son gradientes de temperatura entre ciudad y poblados circunvecinos, por ejemplo, en Ciudad Juárez en verano la temperatura es de 3 a 4 centígrados más que en el Valle de Juárez, zona agrícola, que se extiende al oriente de la ciudad, sobre la ribera del Río Bravo.

En 2022, la titular de la SEMARNAT María Luisa Albores determinó por medio de un estudio de impacto ambiental hecho por el Instituto Mexicano del Agua que “Los Hoyos” son área que se encuentran “sujetas a inundaciones recurrentes” por el desbordamiento del río Bravo, [...] por lo que no se puede construir ningún tipo de desarrollo o infraestructura en esa zona” (López, 2022). Lo anterior es una sinergia de fuerzas entre el gobierno federal y:

en seguimiento a los acuerdos establecidos dentro del proceso de diálogo y colaboración entre los tres órdenes de gobierno y representantes de diversos colectivos de la comunidad de Juárez, el sector ambiental federal, a través del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), elaboró un estudio y opinión técnica sobre la Cuenca del Río Bravo en la zona de El Chamizal. Al respecto, se concluye que los predios conocidos como “Los Hoyos” constituyen llanuras de inundación, es decir, son superficies adyacentes al río sujetas a inundaciones recurrentes y que, por su naturaleza, deben ser preservadas en sus condiciones naturales para evitar daños por el desbordamiento del río. Por lo tanto, se deben respetar y conservar las

condiciones naturales de la zona, a efecto de mantener la salud y seguridad ambiental y humana, y no permitir ningún desarrollo de infraestructura que las afecte (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2022).

La resolución no fue una concesión gratuita, sino que fue producto de una lucha perseverante de los miembros del Frente en Defensa de El Chamizal y otros colectivos contra los intereses del municipio y el Consejo Coordinador Empresarial, que al momento garantiza la protección permanente del parque o de nuevas construcciones. No obstante, esto ha producido un malestar por parte de poderosos empresarios quienes publicaron un posicionamiento a favor de la construcción del Centro de Convenciones y Exposiciones:

Alejandra de La Vega, Carlos Murguía Chávez, Miguel Fernández Iturriza, Miguel Zaragoza Fuentes, Octavio Muñoz y Pablo Cuarón lanzaron un posicionamiento público donde respaldan la construcción del Centro de Exposiciones y Convenciones en los terrenos del Corredor Bertha Chiu, en la zona del Chamizal, (López, 2022).

Indudablemente esto había sido una victoria por parte de las organizaciones en defensa de El Chamizal, así lo relata el Ingeniero Daniel Delgadillo, vocero del Frente en Defensa de El Chamizal:

Creímos que se había detenido la construcción del Centro de Convenciones y Exposiciones porque a través del decreto del Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua (IMTA), donde se estableció que “Los Hoyos” constituyen la parte más baja topográficamente hablando de esa microcuenca hidrológica y que tiene inundaciones, por lo que de acuerdo con la normatividad no se deben realizar construcciones del tipo del CEyC (Delgadillo, 2024).

Sin embargo, el FEDECH, desde su origen ha tenido como objetivo que El Chamizal sea parque nacional tal como ocurre al otro lado de la frontera, en El Paso, Texas con el Chamizal National Memorial (U.S. National Park Service) en el que se conmemora la solución pacífica del conflicto que inicio en 1864.

## **El Frente de Defensa de El Chamizal (FEDECH)**

El FEDECH se formó en el año 2019 a partir de una convocatoria que hizo la Asociación Civil Árboles en Resistencia ante el embate de los poderes fácticos que estaban detrás de la privatización del parque. El vocero del FEDECH, Ing. Daniel Delgadillo, quien detalla lo siguiente:

Cuando el presidente Andrés Manuel López Obrador vino a Ciudad Juárez en enero del 2019, en esta breve plática yo le dije al presidente que el Chamizal se estaba privatizando, a lo cual este preguntó por parte de quién, mi respuesta fue: los empresarios y políticos, a lo que el presidente se limitó a decir que eso no pasaría. De esa reunión no hubo mayores repercusiones. Posteriormente acudimos a las autoridades estatales y municipales que no tuvieron mayor efecto salvo la posibilidad de contactar funcionarios de mayor nivel.

La segunda reunión con el presidente López Obrador fue en agosto de 2021, donde le hicimos la misma denuncia que en enero del 2019 y ahí sí hubo respuesta: dijo que le encargaría a la diputada Esther Mejía que se contactara con la secretaria de la SEMARNAT, María Luisa Albores para entrevistarse con nosotros.

A raíz de esa declaración, se envió al funcionario Figueroa de SEMARNAT, para darle a conocer la situación que veníamos denunciando y se le entregó documento con el convenio de la SEMARNAT y el municipio, así como de todos los decretos (Convenio del 87 donde el municipio se compromete a cuidarlo como parque público, así como el plano del parque de 1966, decreto del 76), que había hasta ese momento sobre El Chamizal. De esta reunión se asienta y se da fe por parte de la unidad jurídica de nuestra denuncia.

El tercer contacto con el presidente López Obrador se dio cuando iba llegando en su vehículo en la avenida Tecnológico en Ciudad Juárez, en diciembre de 2021. Lo interceptamos y le hicimos la misma denuncia y ante eso le dijo al chofer que detuviera el vehículo. Y puso mucha atención. Él dijo que se comunicaría con la secretaria María Luisa Albores, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y que la privatización no se llevaría a cabo. Inmediatamente después un joven de ayudantía me pre-

guntó mis datos personales para que la secretaria María Luisa Albores se comunicara conmigo y aquí viene lo extraordinario: camino a mi casa, a quince minutos de haber hablado con el presidente me habla la secretaria Albores, diciendo que le acaba de avisar el presidente de este tema y que ella vendría a Ciudad Juárez, después de que la comitiva de Albores se reuniera con nosotros para recabar información.

El 1 de febrero de 2022 vino la secretaria Albores a Ciudad Juárez y junto con Juan Carlos Loera de la Rosa, delegado de la Secretaría de Bienestar, Cruz Pérez Cuellar, presidente Municipal y un representante de CILA nos reunimos en el museo del Chamizal (Fig. 2).

En esta reunión se generó una minuta con el coordinador de El Chamizal por parte de la SEMANART, Adrián Vargas y ocho acuerdos en los que se destaca la revisión topográfica, que se realizó tras las denuncias de construcciones por parte del municipio (Delgadillo, 2024).

## Figura 2

*De izquierda a derecha: Adrián Vargas, coordinador de El Chamizal de la SEMARNAT; María Luisa Albores, titular de la SEMARNAT; Daniel Delgadillo, Vocero del FEDECH; Leticia Padilla, miembro del FEDECH, en el parque Niños Héroes, en El Chamizal. 1 de febrero de 2022*



*Nota.* Archivo del FEDECH.

Las construcciones a las que hace referencia el Ing. Daniel Delgadillo son la pavimentación de uno de “los hoyos” y la casa de cambio dentro del parque público.

## El arduo proceso para adquirir la categoría de Parque Nacional en El Chamizal

Desafortunadamente el estudio realizado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) “determinó que ni siquiera puede ser un área natural protegida, porque fuera de las 80 hectáreas arboladas, no hay nada que proteger, pues el resto son comodatos y suelo degradado” (Delgadillo, 2024).

La gentrificación ha acelerado el proceso de desertificación y degradación por el cambio de uso de suelo, por lo que en primera instancia es necesario la restauración y recuperación del espacio que actualmente ocupan los comodatos:

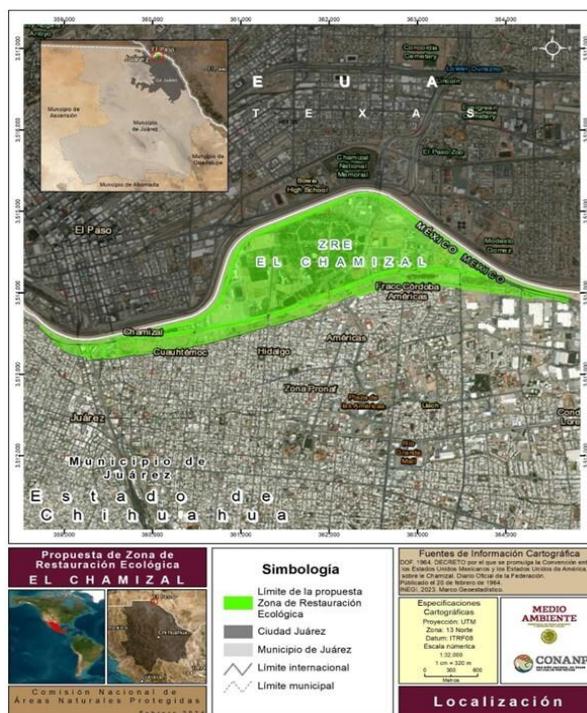
Por lo anterior, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales propone el establecimiento de la Zona de Restauración Ecológica El Chamizal (ZRE El Chamizal), al ser identificado como un sitio en el que se están produciendo procesos acelerados de degradación que implican la pérdida de recursos de muy difícil restablecimiento con afectaciones irreversibles a los ecosistemas y sus elementos (SEMARNAT, 2024, p. 6).

La zona de restauración ecológica es un proceso que el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha impulsado con fuerza de tal manera que el periodo 2021-2030 lo ha denominado la *Década de las Naciones Unidas para la Restauración de los Ecosistemas*. Básicamente consiste en restaurar los ecosistemas terrestres y marinos que han sido destruidos o degradados, como en el caso de El Chamizal, para permitir la regeneración de los ecosistemas y con ello revertir el cambio climático. La restauración de un ecosistema según el PNUMA:

[...] se define como un proceso de invertir la degradación de los ecosistemas -como paisajes, lagos y océanos-, para recuperar su funcionalidad ecológica; en otras palabras: mejorar la productividad y la capacidad de los ecosistemas para satisfacer las necesidades de la sociedad. Esto puede hacerse por ejemplo permitiendo la regeneración natural de ecosistemas sobreexplotados, o plantando árboles y otros tipos de plantas (PNUMA, 2019).

Esta primera etapa dio inicio con la publicación en enero de 2024 del *Estudio Técnico Justificativo para la declaratoria de la Zona de Restauración Ecológica El Chamizal, en el estado de Chihuahua*, donde establecen los lineamientos generales para la restauración de la zona. Asimismo, se expide en el decreto del 20 de mayo de 2024, la justificación para declarar zona de restauración ecológica, el sitio conocido en el parque público con una superficie total de 327-72-81.95 hectáreas, ubicada en el municipio de Juárez, en el estado de Chihuahua (Fig. 3).

**Figura 3**  
*Localización de la propuesta de ZRE El Chamizal*



Nota. SEMARNAT, 2024, p. 9.

El proceso de restauración oscila entre los cinco y veinte años, tras de lo cual el siguiente objetivo es adquirir la categoría de Parque Nacional, la cual “es la segunda categoría con mayor superficie después de la de Reserva de la Biosfera y la primera por el número de áreas naturales que protege” (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018) y que, por el carácter histórico, cultural y ecológico, El Chamizal puede adquirir dicha categoría.

## **Conclusiones**

El Chamizal es un espacio recuperado tras una larga lucha diplomática entre México y Estados que fue destinado como parque público. Al pasar a manos del municipio de Juárez inicia un proceso de gentrificación que ha degradado el suelo y acelerado la desertificación, para beneficio de empresarios e intereses particulares. El último intento fue la construcción del Centro de Convenciones y Exposiciones en “Los Hoyos”: Sin embargo, organizaciones civiles iniciaron una lucha pacífica y denunciaron ante los medios locales y nacionales la degradación del ecosistema. Esto conllevó una serie de reuniones con la titular de la SEMANART, María Luisa Albores, donde con su equipo se estableció el decreto para categorizar a El Chamizal como Zona de Restauración Ecológica en el año 2024.

Con ello se logró que este espacio público quede protegido de futuras construcciones que afecten su equilibrio como bosque y que contará con recursos para su cuidado. Con ello, su flora y fauna serán preservados, su importancia en la migración de aves será respetada en el marco de la Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la protección de aves migratorias, mamíferos entre otra fauna silvestre y se asegurará que las futuras generaciones de juarenses gocen de un espacio verde para el esparcimiento personal o familiar tan necesario en una ciudad tan castigada como es Juárez.

## Referencias

- Brooks, D. (19 de febrero de 2019). El Chamizal: la fascinante historia del único territorio que Estados Unidos le devolvió a México tras más de un siglo de disputas. *BBC News Mundo*. Recuperado el 15 de agosto de 2023, de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-47274457>
- Comisión Internacional de Límites y Aguas. (s.f.-b). *Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la solución del problema del Chamizal*. Obtenido de Comisión Internacional de Límites y Aguas: <http://www.cila.gob.mx/tyc/1963.pdf>
- Comisión Internacional de Límites y Aguas. (s.f.-a). *Resolución del caso del chamizal*. Obtenido de <http://www.cila.gob.mx/qs/chamizal.pdf>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (8 de noviembre de 2018). *Ciudades verdes y sustentables*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp/articulos/ciudades-verdes-y-sustentables>
- Delgado, D. (1 de junio de 2024). La segunda lucha del FEDECH por El Chamizal. (T. J. García, Entrevistador)
- Diario Oficial de la Federación. (18 de mayo de 1987). Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 2024, de [file:///C:/Users/uacj/OneDrive%20-%20Universidad%20Autonoma%20de%20Ciudad%20Juarez%20\(UACJ\)/Desktop/18051987-MAT.pdf](file:///C:/Users/uacj/OneDrive%20-%20Universidad%20Autonoma%20de%20Ciudad%20Juarez%20(UACJ)/Desktop/18051987-MAT.pdf)
- Gobierno de México. (8 de noviembre de 2018). *Ciudades verdes y sustentables*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp/articulos/ciudades-verdes-y-sustentables#:~:text=De%20acuerdo%20a%20la%20Organizaci%C3%B3n,lo%20recomendado%20por%20la%20OMS>.
- Gobierno Municipal de Juárez. (22 de septiembre de 2022). *Llama Dirección de Ecología a cuidar el ambiente ante disminución de temperaturas*. Obtenido de Comunicación Social: <https://www.juarez.gob.mx/noticia/7901/llama-direccion-de-ecologia-a-cuidar-el-ambiente-ante-disminucion-de-temperaturas>
- INaturalist MX*. (28 de abril de 2024). Recuperado el 30 de mayo de 2024, de Chamizo (*Adenostoma fasciculatum*): <https://mexico.inaturalist.org/taxa/47146-Adenostoma-fasciculatum>
- INEGI (enero de enero de 2021). *En Chihuahua somo 3 741 869 habitantes: Censo de Población y Vivienda 2020*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/conteni->



- PNUMA. 2019. Nueva Década de la ONU para la Restauración de los Ecosistemas, una gran oportunidad para la seguridad alimentaria y la acción climática. Programa de la Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Disponible en <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/nueva-decada-de-la-onu-para-la-restauracion-de-los>. Consultado: 02 de julio de 2024
- Plan Estratégico de Ciudad Juárez. Asociación Civil. (20 de septiembre de 2018). *En Juárez, apenas un árbol por cada 16 personas*. Obtenido de <https://plan-juarez.org/2018/09/20/en-juarez-apenas-un-arbol-por-cada-16-personas/>
- Rubio, A. (22 de febrero de 2023). Paso a paso: así fue la exposición del Centro de Convenciones ante Cabildo. *YoCiudadano*. Obtenido de <https://yociudadano.com.mx/dan-arranque-a-la-votacion-del-presupuesto-participativo-2024/>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales . (6 de noviembre de 2018). *Parques Nacionales* . Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/parques-nacionales#:~:text=Un%20Parque%20Nacional%2C%20de%20acuerdo,aptitud%20para%20el%20desarrollo%20del>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (23 de junio de 2022). *Continúan los trabajos de colaboración en el parque público El Chamizal*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/prensa/continuan-los-trabajos-de-colaboracion-en-el-parque-publico-el-chamizal?idiom=es-MX>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (enero de 2024). *Estudio Técnico Justificativo para la declaratoria de la Zona de Restauración Ecológica El Chamizal, en el estado de Chihuahua, México*. Obtenido de <https://www.conanp.gob.mx/anp/consulta/ETJ%20ZRE%20El%20Chamizal%20CONSULTA.pdf>
- UNAM Dirección General de Comunicación Social. (16 de diciembre de 2022). *¿Qué es la gentrificación y a quiénes afecta?* Recuperado el febrero 1 de 2024, de Revista UNAM Global: [https://unamglobal.unam.mx/global\\_revista/ques-la-gentrificacion-y-a-quienes-afecta/](https://unamglobal.unam.mx/global_revista/ques-la-gentrificacion-y-a-quienes-afecta/)
- Villegas, A. (3 de marzo de 2022). *Ayuntamientos de Juárez cedieron 32% de El Chamizal, sin cumplir con decretos legales*. Obtenido de Infobae: <https://www.infobae.com/america/mexico/2022/03/03/ayuntamientos-de-juarez-cedieron-32-de-el-chamizal-sin-cumplir-con-decretos-legales/>

# Territorio y ambiente, estrategias para una habitabilidad sustentable

## VII. Caracterización del territorio en el noreste del Valle del Mezquital con una metodología de análisis ambiental

*Christopher Contreras López\**

*Roosevelt Rodríguez Amador\*\**

*Marithza Guadalupe Ramírez Gerardo\*\**

*Yoan Saidt Beltrán Martínez\**

---

\* Área Académica de Ingeniería y Arquitectura, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

\*\* División de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo

## Introducción

La comprensión de un territorio, en donde se considera al ambiente como la base de lo posible, implica un profundo respeto a la naturaleza, por ser ésta el hábitat en el que se desarrollan las múltiples especies, entre ellas, los humanos. La premisa es aceptar que el espacio es envolvente de un todo, cuyo comportamiento está regido por principios ambientales, lo que conforma una región y que todas las actividades están definidas por esta base que brinda la naturaleza (López, 2012).

En este sentido, una cuenca hidrográfica como territorio, constituye un sistema complejo debido a que contiene una variedad de componentes, niveles jerárquicos y una alta intensidad de interconexiones (Cotler; et al., 2013), por lo que el estudio del territorio a través de cuencas es un proceso que busca la resolución de un complejo conjunto de problemas interrelacionados; el manejo apropiado de todos los sistemas, naturales y antrópicos, pueden brindar beneficios para la sociedad, ya que está inmersa una amplia gama de bienes y servicios ecosistémicos que parten de mantener las funciones ecológicas, sociales y económicas de la propia cuenca a partir del manejo participativo, adaptativo, sistemático y con visión a largo plazo, del territorio.

En este marco, las cuencas permiten asimilar espacialmente el ciclo hidrológico, comprendido como el movimiento general del agua, que asciende por evaporación, desciende por precipitaciones y después en forma de escurrimientos superficiales y subterráneos, cuyo movimiento acarrea contaminantes, nutrientes, sedimentos, provenientes de distintas partes, creando una conexión física entre distintas poblaciones que se encuentran distantes (Swallow, et al., 2001). Además, permiten identificar los impactos de las actividades humanas a lo largo de la cuenca, que afectan positiva o negativamente la calidad del agua, la capacidad de adaptación de los ecosistemas y la calidad de vida de sus habitantes. En resumen, en las cuencas hidrográficas se integran sistemas biofísicos, socioeconómicos y político-administrativos; los distintos componentes de una cuenca interactúan entre sí, formando un gran sistema natural (Rodríguez, 2006).

Es así que, en una cuenca hidrográfica como unidad territorial, las acciones están orientadas al aprovechamiento adecuado de los recursos naturales con fines productivos, a la conservación de los ecosistemas y al control y prevención de los procesos de degradación ambiental, el objetivo de este manejo, repercutirá en la integridad ecológica de la cuenca y en la presencia de ecosistemas saludables

capaces de proveer bienes y servicios ambientales que mejoren la calidad de vida de los habitantes (Cotler, et al., 2013).

Por lo que, el objetivo del presente estudio es caracterizar, con una metodología de análisis ambiental, la zona noreste del Valle del Mezquital a partir de una cuenca, ya que se contempla como la mejor opción para el entendimiento de la propia naturaleza y, en consecuencia, de los asentamientos humanos y todo lo que repercute con éstos, para saber cómo responder de manera integral, con propuestas capaces de incidir adecuadamente de manera natural, social y económica en la región. La comprensión de la región se logra a partir de la identificación del índice de similitud que tienen las diversas porciones del territorio entre sí a través de unidades ambientales que posibiliten la observación clara de la vocación del territorio para el desarrollo de proyectos estratégicos que permitan el desarrollo económico de la región con el manejo adecuado de los recursos tanto bióticos como abióticos que brinda el Valle del Mezquital.

## **Antecedentes**

El Desierto Chihuahuense es el de mayor extensión en Norteamérica y está flanqueado por la Sierra Madre Oriental y Occidental, en el este y el oeste respectivamente, de igual forma, por el Eje Neovolcánico de México en el sur y Las Rocallosas en Estados Unidos de Norteamérica en la parte norte (Granados, et al., 2011), todas estas elevaciones impiden el paso de los vientos húmedos hacia el territorio, situación que causa la sombra de lluvia, provocando la condición árida y semiárida de esta región (López, 2019).

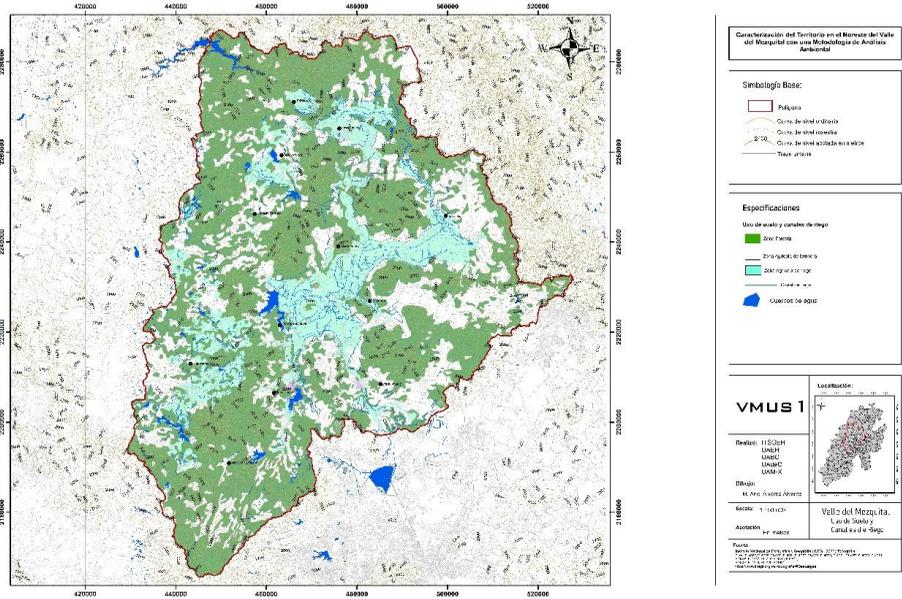
Dentro de las diferentes propuestas para definir los límites de este gran desierto, se consideran por una parte, tres regiones que son, el Trans-Pecos al norte, la región media dominada por caliza y playas, y el Saladán, que llega hasta el Valle del Mezquital en el Estado de Hidalgo; otra propuesta integra tres subregiones que constan de la Subregión Central, constituida por extensas planicies áridas y semiáridas entremezcladas con áreas no desérticas, además de las áreas de transición localizadas en las partes bajas de la Sierra Madre Occidental, la Subregión Oriental, constituida por los valles y cañones intermontanos de la Sierra Madre Oriental, y la Subregión Meridional que corresponde a las porciones secas de Guanajuato y San Luis Potosí, además de las depresiones y valles secos

en Querétaro e Hidalgo, como el Río Extóraz, la barranca de Metztlán y el Valle del Mezquital (Granados, et al., 2011). En cualquiera de las propuestas, podemos definir al Valle del Mezquital como parte de la frontera sur del desierto Chihuahuense ya sea como parte del Saladán o como la Subregión Meridional, es por ello la importancia de su estudio como parte del entendimiento de las regiones semiáridas de México.

La delimitación del Valle del Mezquital ha versado principalmente a través de aspectos culturales o históricos (López y Fournier, 2009), además de los límites administrativos. Sin embargo, también puede definirse a través de aspectos ambientales, con referencia a la hidrología (López, 2012), tal es el caso de Santiago de Anaya, enclave de la parte oriente del Valle del Mezquital, donde se utilizó una metodología ambiental para la identificación y valoración de capillas agustinas, ya que el proceso histórico expresado en éstas, responde al recurso que brinda la naturaleza (López, 2019), por lo que se estudiaron variables como la altimetría, geología, hidrografía, geomorfología y vegetación que explican, entre algunos otros, identitarios regionales, las visuales abiertas, los materiales de construcción utilizados o la ubicación geomorfológica debido a las pendientes poco pronunciadas.

En este sentido, el presente estudio del Valle del Mezquital se realizó en específico con la subcuenca del río Tula y los diferentes cauces que confluyen sobre este cuerpo de agua, que son los ríos Actopan y Salado al oriente, Alfajayucan, Rosas y Tlautla al poniente y El Salto, al sur como se aprecia en la Figura 1.

**Figura 1**  
*Mapa VMUS1. Valle del Mezquital*



Nota. Elaboración propia a partir de la base de datos del INEGI (2019).

Se analizó la poligonal a partir del uso de suelo y la localización de los canales de riego, que son elementos que cambiaron drásticamente el paisaje de la región, debido a que, desde inicios del siglo XX se creó el Distrito de Riego 03 de Tula (López, 2004), este distrito es uno de los más antiguos esquemas de irrigación agrícola usando aguas residuales urbanas, pues el río Tula recibe las aguas del Valle de México a través del Tajo Nochistongo y el Gran Canal del Desagüe, que constituye la principal fuente de agua que sustenta todo el desarrollo del Valle del Mezquital, sin embargo, esto ha dado paso también a un cambio drástico en los aspectos culturales y económicos en esta región, dando cabida a la pérdida de evidencias y conocimiento de los diferentes asentamientos en las distintas épocas que estuvieron en el Valle. Por lo que se asume que, en las regiones que no han sido tocadas por el sistema de

riego, podrían aún existir evidencias intactas culturales, naturales y de asentamientos de los diferentes grupos que han habitado estos lugares.

Es así como este tipo de límites dan cabida a la identificación de áreas de trabajo con mayor definición, en el que la propia naturaleza condiciona los modos de habitar de una región. Tal es el caso de la parte noreste del Valle del Mezquital, conformado por los municipios de Cardonal e Ixmiquilpan, Hidalgo, en los que aún existen zonas, como ya se revisó, donde aún hay evidencias intactas naturales y culturales, además de su localización y organización social a través del tiempo, fungiendo Ixmiquilpan, como uno de los municipios con mayor interacción entre los pueblos cercanos desde la época prehispánica (Miranda, 1966).

Ya sea por su cercanía con la zona minera de Zimapán, establecida desde la época de la conquista española e impulsada fuertemente a partir del siglo XVI por el descubrimiento de yacimientos de plata y plomo (Mendoza, et al., 2021), o por su localización geográfica que impulsó una intensa actividad comercial regional, ambos municipios se han convertido en una referencia para el territorio y una necesaria perspectiva a considerar.

## **Metodología**

El análisis ambiental proporciona una visión integral sobre la comprensión del funcionamiento de las variables ambientales y antrópicas sobre un sitio, lo que lleva a vislumbrar el comportamiento específico del espacio y permite contar con una base fundamentada para tomar decisiones tanto en uso de suelo como en el tratamiento que debe recibir el espacio (López, 2012), en este caso específico la del noreste del Valle del Mezquital. La información del análisis cartográfico es la base, a partir de ésta, se realizan planos de los diversos factores naturales y antrópicos que permiten la comprensión detallada del comportamiento de la región de estudio.

El primer paso para la comprensión del territorio es conocer los límites a partir de una poligonal donde, desde el punto de vista ambiental, la forma más adecuada para definir límites en la región es a través de la movilidad de los materiales, principalmente el agua, elemento con mayor fluidez en la naturaleza, por ser ésta la responsable de la movilidad de los sedimentos y el comportamiento de los factores bióticos y abióticos. De modo que una región se conoce por medio de las

cuenas hidrológicas que se originan debido a la topografía. La comprensión de la topografía de un sitio es el primer argumento ambiental para entender a la región.

Es así como para la realización del mapa base, primero se trazaron los límites mediante los parteaguas, líneas que unen a los puntos más altos del relieve que están definidos por cimas, puertos e interfluvios principalmente, por otro lado, para evitar que el trazo contenga un área enorme, se trabajó con una unidad menor como es la microcuenca, que se definió a través de la identificación de los escurrimientos. En este sentido, el trazo se delimitó con la información que se obtuvo a partir del conjunto de datos vectoriales de información topográfica de los mapas F14C69 y F14C79 del Instituto Nacional Estadística y Geografía (INEGI, 2019). Resuelta la poligonal establecida a partir de la topografía, se establecieron las áreas pobladas, las vías de comunicación y los límites administrativos para comenzar con el análisis del territorio.

Establecido el mapa base, se procedió a realizar un análisis ambiental en función de la cartografía temática, en primer lugar, y posteriormente la construcción de planos para un pleno entendimiento del comportamiento de la región y la posibilidad de encontrar sus diferencias, similitudes y la vocación que presenta el sitio. Las variables que se describieron se refieren a la información básica indispensable desde el punto de vista ambiental para poder ofrecer fundamentos en la intervención de una región. En este sentido, se analizaron los factores naturales que comprenden el clima, altimetría, morfología, pendientes, geología, escurrimientos superficiales, edafología y la vegetación de los años 1985 y 2013; por otra parte, se analizaron los factores antrópicos que consisten en el uso de suelo, los canales de riego y los límites administrativos municipales.

Concluido el análisis de todas las variables naturales y antrópicas, es posible incursionar en el diagnóstico de la región, encaminándose a la comprensión profunda de cada una de las variables analizadas y su mutua interacción dentro de la zona (López, 2012). En este sentido, el diagnóstico se hace mediante la obtención de unidades ambientales, que se definen como el índice de similitud que tienen las diversas porciones de la región entre sí, en cuanto a las variables evaluadas, encontrando las variables que le dan sentido a la región.

Para determinar las unidades ambientales de la región, se realizó una matriz de análisis donde se seleccionó la variable que tiene mayor influencia sobre el comportamiento de la región en cuanto a la posibilidad del aprovechamiento adecuado y responsable de los recursos naturales para el beneficio de la población.

Una vez seleccionada dicha variable, se procede a construir la matriz de análisis de las variables más relevantes y con una interrelación directa para la conformación de las unidades ambientales.

En este caso, la interacción de las variables se realizó superponiendo los planos de los distintos factores analizados y encontrando una variable principal y de ahí una subdivisión que provoca la segunda variable sobre la primera, y así sucesivamente. La primera de las variables conforma la unidad ambiental, la segunda la subunidad y la tercera el tipo, que se consideran modificaciones de las características principales de la unidad.

## **Resultados**

### *Mapa base*

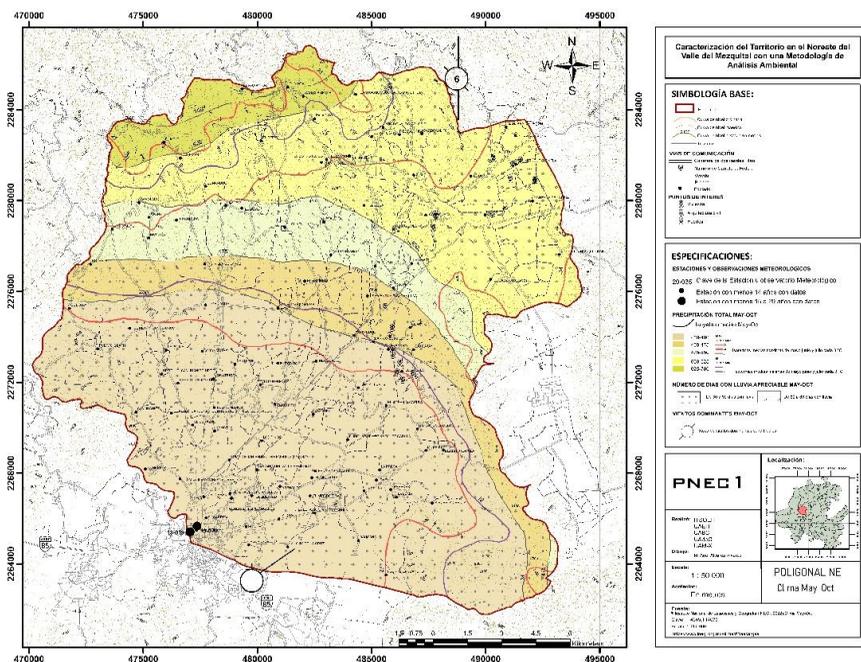
Los límites de la zona de estudio se determinaron a partir de una microcuenca que se definió desde el noroeste en el cerro de la Muñeca y el cerro Dendri, y conforme a las manecillas del reloj, la poligonal se trazó conforme a los límites hidrográficos del Valle del Mezquital, siguiendo los parteaguas a partir de cimas, puertos e interfluvios, hasta el sureste en el cerro Ventorrillo, a partir de ahí se definió a través de los escurrimientos de la subcuenca del río Actopan, que baja y luego sube entre los dos cerros antes mencionados, para bajar nuevamente por escurrimiento, en el sur del cerro Colorado, hasta el río Tula, que corre de sureste hacia el noroeste y pasa por el centro de Ixmiquilpan, y llega hasta el cerro Daxhie situado en el suroeste del área de trabajo, a partir de ahí sube por el escurrimiento que transita por un lado de las comunidades de El Bojay, Ustheje y Cantamaye hasta llegar al norte del cerro de la Muñeca nuevamente. Este trazo asegura el movimiento del agua dentro de la poligonal como se aprecia en la Figura 2.

Resuelta la poligonal que se estableció a partir de la topografía, con las curvas de nivel de la región que se expresan con curvas maestras a cada cien metros de altura y curvas ordinarias a cada veinte metros (INEGI, 2019), se establecieron las áreas pobladas, ya que la población que habita el territorio es el principal agente de gestión del paisaje, debido a que muchas de las actividades de los habitantes tendrán efecto sobre el territorio de forma directa o indirecta. Es así como se debe tomar en cuenta los elementos que intervienen en el entorno de forma antrópica ya que, sin estos elementos, no se podría entender el territorio (Ayuga y García, 2002).



Se analizó esta variable a partir de la cartografía de INEGI y se cuentan con dos cartas, una de la temporada de sequía que va de noviembre a abril y otra de la época de lluvias que va de mayo a octubre (INEGI, 1985a). De estas cartas se obtuvieron las isoyetas e isotermas máximas y mínimas, el número de días con lluvia apreciable, presencia de heladas, además del comportamiento del viento y las estaciones y observaciones meteorológicas como se puede observar en la Figura 3 y Figura 4.

**Figura 3**  
*Mapa PNEC1. Clima May-Oct*



Nota. Elaboración propia a partir de la base de datos del INEGI (1985a).

Para el clima de mayo a octubre, se observó que en las isoyetas hay una precipitación que va desde los 400 ppmm en las partes bajas, zona sur, hasta los 700 ppmm en las partes altas de la zona noroeste, mismo comportamiento para las isotermas, que van desde los 21 °C de temperatura máxima en las partes altas en la zona noroeste, hasta los 27 °C en las partes bajas de la zona sur. El clima de noviembre a abril presenta en cuanto a precipitación, desde los 75 ppmm en la zona sur a los 125 ppmm en el noroeste y temperatura de 18 °C en la zona noroeste hasta los 24 °C en la zona sur. Esta información coincide con que, tanto la Sierra Madre, como el Eje Neovolcánico, impiden el paso de los vientos húmedos, situación que causa la sombra de lluvia, provocando la condición árida y semiárida de la región (López, 2019).

Con estos datos, en complemento con los obtenidos por cada una de las cinco estaciones y observaciones meteorológicas en la región de estudio, se realizó un cálculo de fórmula climática basado en las Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, realizada por Enriqueta García (1964), donde se observa que en el valle tenemos un clima templado semiseco, el más seco del grupo con lluvias en verano; por otra parte, en los lomeríos y en las partes altas de Cardonal y Santuario, existe un clima templado semiseco, el menos seco del grupo también con lluvias en verano, además de que en las partes más altas se observa un clima templado con verano fresco largo, el más húmedo de los semihúmedos y lluvias en verano, correspondiente a las zonas boscosas de la región.



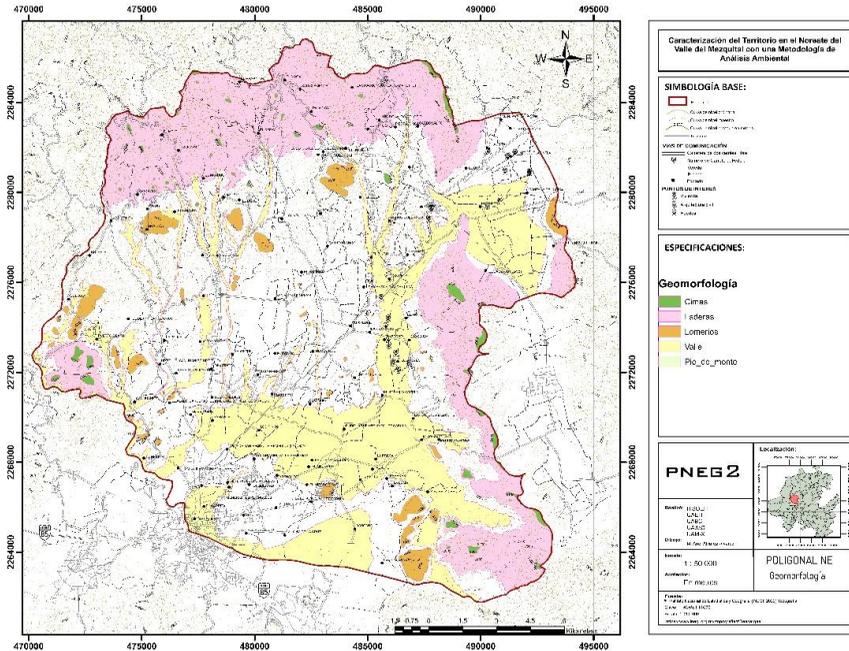


de 2,500 m s. n. m., por otra parte, en el lado sur poniente se presenta la elevación de Daxhie, con 1,900 m s. n. m. y en el centro norte de la poligonal existen los cerros del Cando y Boye con elevaciones de 2,100 m s. n. m. La parte norte es la que contiene a los cerros más elevados, de poniente a oriente se pueden apreciar el cerro de la Muñeca, Dendri, Thito, Banxú, Xinthé, Puntiajudo, Santuario y Calvario que van desde 2,100 y hasta los 3,100 m s. n. m.

### *Morfología*

Dentro de la morfología, Figura 6, se pueden encontrar cinco categorías: valle, pie de monte, lomerío, ladera y cima. Dentro de la poligonal existe una zona de aluvión, que es donde pasan regularmente los escurrimientos tanto perennes como intermitentes -que son la mayoría-, por lo que le corresponde la zona del valle; en contraparte, se encuentran las laderas y las cimas, rodeando la poligonal desde el sureste hacia el norte y de ahí hacia el suroeste, conforme se trazó el área de estudio, es así que estos elementos se encuentran en el borde de los límites definidos del área de estudio, así mismo se encuentra el pie de monte en las partes que rodea la poligonal; por otra parte, se encuentran pequeños lomeríos en el centro de la región de estudio, que son protuberancias definidas por los escurrimientos presentes en la región.

**Figura 6**  
*Mapa PNEG2. Morfología*



Nota. Elaboración propia a partir de la base de datos del INEGI (2019).

### *Pendientes*

Esta variable se creó calculando la relación que existe entre la altura de la curva de nivel y su separación en superficie y obtenemos la inclinación de la pendiente, para la cual se arman rangos de acuerdo al uso que se le quiere dar a la poligonal. Para el presente trabajo en específico, los rangos de las pendientes se dividieron en seis clases utilizadas mayormente en México (Hernández, 2014): 0-2° planicie, 2-5° ligeramente inclinado, 5-15° moderadamente inclinado, 15-30° inclinado, 30-45° fuertemente inclinado y <45° escarpado.





La unidad más antigua que aflora es la formación Trancas-Santuario (JkKapLu-Cz), que se encuentra del lado norte de la poligonal de estudio, cerca de la comunidad de Santuario y del lado noroeste, en las faldas del cerro de la muñeca; en su base se depositó una secuencia de rocas jurásicas de origen vulcanosedimentario, transicionalmente cambia a sedimentos terrígenos y calcáreos con bandas y lentes de pedernal, así como presencia de abundantes bioclastos. Durante el Albiano-Cenomaniano, se deposita un potente espesor de rocas carbonatadas que constituyen la formación Tamabra (KaceCz-Bro), ubicadas al norte, en las laderas del cerro Xinthé y en el noroeste, en la formación montañosa que está entre San Miguel Tlazintla y Cardonal; cuya característica distintiva es la presencia de lentes y bandas de pedernal negro de hasta 10 cm de espesor.

La plataforma Valles-San Luis Potosí, está reportada por la formación El Abra (KAceCz-Do), ubicada en la poligonal en la parte oriente y que corre de norte a sur, desde el cerro Juxmaye hasta las elevaciones Vetorrillo y Colorado; la cual consta de un complejo arrecifal en donde se encuentran dos ambientes sedimentarios principales, el primero es de arrecife de rudistas y el segundo los integran cinco zonas del post-arrecife; está conformada por estratos gruesos y masivos de calizas con abundantes organismos arrecifales. Sobre yaciendo concordante tanto en la formación El Abra como a la formación Tamabra, se encuentra la formación Soyatal (KtcLu-Kz) ubicada en las laderas del lado sur de los cerros Xinthé y Puntiaquedo, además de las laderas al oeste de la población de San Miguel Tlazintla; conformada por intercalaciones de lutitas y calizas arcillosas, de estratificación laminar que llegan a conformar bancos masivos.

Cubriendo indistintamente a las unidades anteriores se encuentra la formación Las Espinas de edad Oligoceno y Mioceno que varían en composición riolítica a basáltica (TomA-B-TA y TmTrA-B-Da), que cubre todo el norte y el oeste de la poligonal.

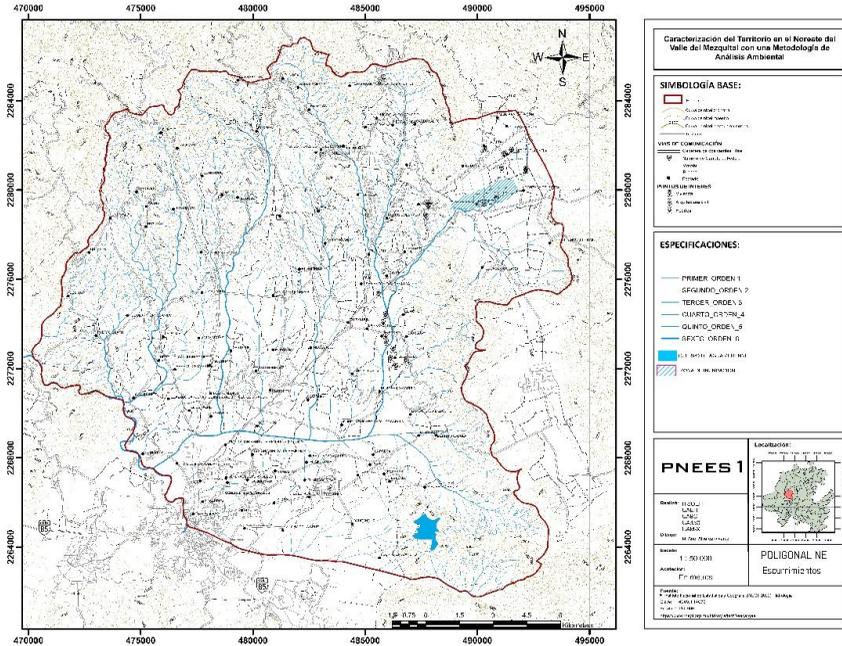
La cubierta más reciente está representada por aluviones del cuaternario (Qhoal) productos de la denudación de rocas preexistentes y que se distribuyen en cauces de ríos y arroyos, como los que tenemos en el noreste de la poligonal entre el cerro Xuemeye y El Fraile, que va de San Miguel Tlazintla hacia El Sauz y Santa Teresa Daboxtha. Por otro lado, se observan depósitos lacustres (TplQla), que está prácticamente en toda la poligonal y cubre todo el centro sur, a excepción de las laderas y elevaciones ya mencionadas, estos depósitos se proponen como parte del paleolago del Mezquital, constituido en su base

por niveles arenosos, poco consolidados, que llegan a presentar estratificación cruzada con interestratificaciones delgadas de conglomerado polimítico incipiente consolidado.

### *Escurrimientos superficiales*

Los escurrimientos en la microcuenca noreste del Valle del Mezquital se definieron a partir de la topografía y la ortofotografía del Mapa Digital de México (INEGI, 2012), y se comportan la mayoría de norte a sur, los cuales comienzan con escurrimientos intermitentes de primer y segundo orden en las partes altas del lado norte, desde la franja de los cerros de la Muñeca, Dendri, Thito, Banxú, Xinthé, Puntigudo, Santuario y Calvario que bajan y forman escurrimientos de tercer y cuarto orden, la mayoría también intermitentes, hasta llegar al valle, donde desfogan hacia los escurrimientos perennes, el principal es el río Actopan que viene de la parte sureste, de la presa Bangandhó que a su vez vierte sus aguas al río Tula en la parte suroeste de la poligonal, todo esto apreciado en la Figura 9.

**Figura 9**  
*Mapa PNEES1. Escurrimientos superficiales*



Nota. Elaboración propia a partir de la base de datos del INEGI (2019).

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, formada por rocas desintegradas por efectos del intemperismo, en la que encuentra soporte la cubierta vegetal y gran parte de las actividades humanas (López, 2012). La edafología define los suelos, por lo cual se utiliza la clasificación FAO-UNESCO que se basa en el análisis fisiográfico y que, en la cartografía de INEGI (2013), se presenta con puntos de muestreo con análisis paramétrico que permite entender el comportamiento a escalas menores.

Con respecto a lo anterior, para realizar el mapa que se presenta en la Figura 10, se utilizó como referencia a la carta edafológica serie II en escala 1:250,000

de Pachuca de Soto F 14-11 (INEGI, 2013), además de la guía de interpretación cartográfica de edafología (INEGI, 2011), para definir los tipos de suelo que existen en la poligonal, quedando de la siguiente manera:

**Calcisol (CL):** Suelos con más del 15 % de carbonato de calcio en por lo menos una capa de 15cm de espesor, puede presentar una capa cementada (petrocálcico). Muchos cultivos en calcisoles tienen éxito si son fertilizados además con nitrógeno, fósforo, hierro y zinc. Es uno de los grupos de suelo más extendidos en el país. En la poligonal, estos suelos se encuentran en la parte norte, en los escurrimientos que van del cerro Puntiaquedo y Calvario, hacia el sur, además del escurrimiento que baja del cerro Ventorrillo en la parte sureste y en el pie de monte bajo el cerro Colorado que va de sureste a noroeste.

**Kastañozem (KS):** Suelos del clima árido y semiárido, con una capa superficial gruesa de color pardo oscuro, rica en carbono orgánico, fértiles en magnesio, potasio y carbonatos en el subsuelo. Requieren fertilizantes fosfatados y un buen programa de riego que evite los riesgos de salinización. Son susceptibles a la erosión hídrica y eólica, especialmente si son terrenos agrícolas en descanso o tierras de sobrepastoreo. Se encuentran en la poligonal en la parte noreste, que va entre la ladera y el puerto, en el poblado de San Miguel Tlazintla y el valle que se abre hacia el sureste, en la comunidad del Sauz.

**Leptosol (LP):** Incluyen los antiguos litosoles y otros suelos con menos de 25cm de espesor o con más de 80 % de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan principalmente en zonas montañosas con más de 40 % de pendiente. Los tipos de vegetación más asociados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. En la poligonal se encuentran en las elevaciones e interfluvios ocupando la mayor parte de la poligonal de norte a sur y de sureste al oeste.

**Phaeozem (PH):** Suelos de clima semiseco y subhúmedo, tipos BS, (A)C y Aw, de color superficial pardo negro, fértiles de magnesio y potasio, aunque con muy pocos o ningún carbonato en el subsuelo. El relieve donde se desarrollan estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado. En la poligonal se encuentran en todo el valle, del centro hacia el sur.

**Vertisol (VR):** Suelos pesados formados bajo condiciones alternadas de saturación-sequía, que presentan grietas anchas, abundantes y profundas cuando están secos y con más del 30 % de arcillas expandibles. Mediante un buen



Para la elaboración de esta variable que se aprecia en la Figura 11, fue necesario la extracción de información de la carta de usos de suelo y vegetación del INEGI (1985b), además de la guía de interpretación cartográfica para establecer las especies vegetales dentro de cada ecosistema (INEGI, 2017), de lo que se obtuvo la siguiente caracterización, relacionada con las variables de altimetría, clima, geología y edafología, ya que la vegetación depende de cada una o la relación de varias de estas variables para su establecimiento y desarrollo:

Bosque de Táscate (BJ): En la poligonal se encuentra en las laderas de la parte noroeste de los cerros de la Muñeca, Dendri, Thito, Banxú, Xinthé, Puntiaquido y Calvario, dispersándose de norte a sur. Están en una altitud de entre 1,900 y los 2,400 m s. n. m., con precipitaciones que van de los 300 hasta los 500 ppmm y una temperatura anual de entre los 13°C y 18°C, establecido en rocas ígneas y sedimentarias, además de que el suelo sobre el que se encuentra es leptosol.

Bosque de Pino (BP): Se encuentra en las laderas con pendientes pronunciadas del noroeste de los cerros La Muñeca, Dendri, Thito, Banxú, Xinthé y Puntiaquido, además de las elevaciones que se encuentran entre la comunidad de Santuario Mapethé y Cardonal. Se encuentran en una altitud de entre 2,000 a 3,100 m s. n. m., con una temperatura media anual que varía entre los 12 a los 15°C y una precipitación de entre los 380 a 500 ppmm, se encuentra en las cimas y las pendientes sur, se establece sobre rocas ígneas y sedimentarias, calizas en específico, además de suelos de tipo leptosol.

Bosque de Encino (BQ): Este bosque se encuentra en el norte en las cimas del cerro de Santuario y El Calvario. La altura en la que se establece está entre los 2,300 a los 2,800 m s. n. m., en las cimas, con una temperatura media anual de 13.6°C y una precipitación de 470 ppmm, se observa sobre rocas ígneas exclusivamente y en suelo de tipo leptosol.

Bosque de Pino y Encino (BPQ): Se localiza en las zonas más altas de las elevaciones al norte, a una altura de entre 2,400 hasta los 3,100 m s. n. m., con una temperatura media de 13.6°C y precipitación de 470 y hasta los 1,000ppmm en promedio anual. Se establece sobre rocas ígneas principalmente, aunque en algunos lugares está sobre caliza y en suelo de tipo leptosol exclusivamente.

Matorral Desértico Rosetófilo (MDR): En la poligonal, este ecosistema se encuentra en el oeste en la zona de roca caliza y lutita caliza, y baja por el abanico

aluvial; en la parte sureste se encuentra por completo en la caliza-dolomita, además de que en toda la poligonal se encuentra exclusivamente sobre los leptosoles.

Matorral Crasicaule (MC): Está presente en la parte suroeste y centro-oeste en la zona de rocas ígneas, del centro, al sureste se encuentran en los abanicos aluviales, antes de llegar al valle, la temperatura media anual en la zona está entre los 17 y 18°C y la precipitación entre los 300 y los 350 ppm.

Matorral Desértico Micrófilo (MDM): Se encuentra este ecosistema en la parte centro-noreste en los pies de monte a lo largo de varios escurrimientos intermitentes, con una temperatura media anual en la zona está entre los 17 y 18°C y la precipitación entre los 300 y los 350 ppm.

Matorral de Mezquite (MK): Se encuentra en la parte oeste de la poligonal, en la zona más baja del valle, junto al río Tula en suelo phaeozem y roca lacustre.





En esta variable se definen los usos de suelo actuales, incluyendo la vegetación natural que se toma como uso forestal, se especifica, además, el tipo de agricultura y el uso urbano. Para elaborar la cartografía se tomó como base la carta de Uso de Suelo y Vegetación 1:250,000, Pachuca F14-11 de INEGI (2015), en los que se encontraron los siguientes usos de suelo, como se aprecia en el Figura 13:

Uso forestal: Ocupa el 35 % de la poligonal y, aunque parece que abarca la mayor parte del territorio y que posiblemente los ecosistemas estén sanos, lo cierto es que este uso ha sido desplazado hacia las laderas, escurrimientos pronunciados y elevaciones en toda a poligonal.

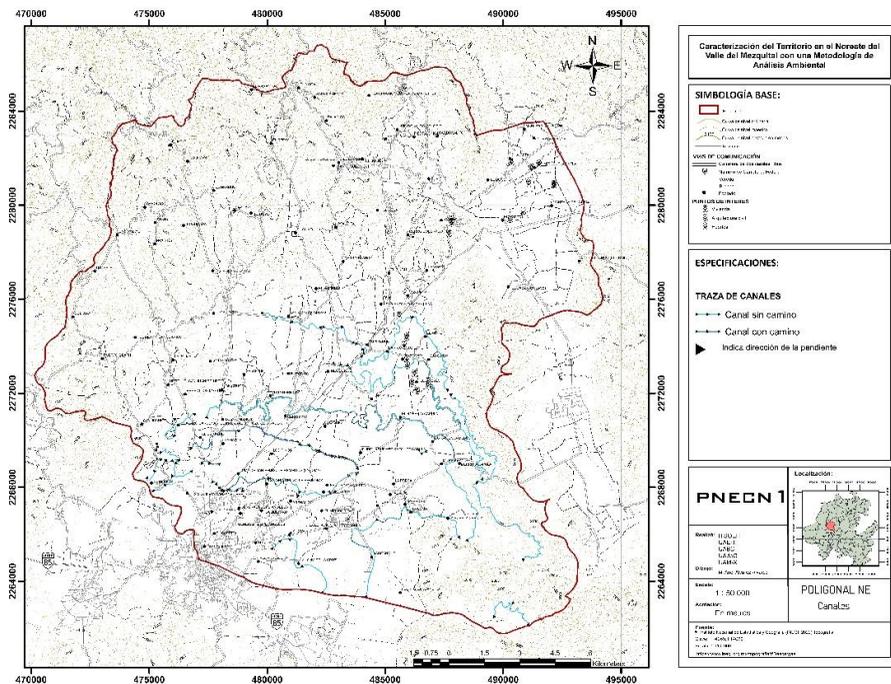
Uso agrícola: Ocupa alrededor del 50% de la poligonal y se divide en dos usos secundarios, la agricultura de riego que está relacionada a la incursión del Distrito de Riego 03 de Tula, que vierte sus aguas en todo el valle del mezquital y que cambió drásticamente el suelo forestal y la agricultura de temporal que existían antes de las aguas negras. Este uso de suelo se expande en toda la parte central de la poligonal de oeste a este, además de la parte sur-oriente, en las planicies cercanas al cerro Colorado y el cerro Ventorrillo. Por otra parte, se tiene el uso agrícola de temporal que se ubica en la parte norte de la poligonal, en los poblados de las partes altas, misma situación que la parte centro de este a oeste, en decremento de los matorrales existentes, en la parte oeste de norte a sur, ha mermado el uso forestal en los pies de monte y los escurrimientos para dar paso a este uso, misma situación en el suroeste, donde el cerro Colorado ha quedado mermado de su uso forestal.

Uso urbano: Este uso, aunque actualmente ocupa aproximadamente el 15 % de la poligonal, es el que más se expande en los últimos años, ya que se observa que se están utilizando cada vez más las carreteras municipales caminos y brechas para la construcción de edificación dispersa, que en su momento pasa a ser parte de la trama urbana de los poblados cercanos a estas edificaciones, debido a diferentes tipos de especulación inmobiliaria, uno de ellos muy marcado, es el turismo de la zona.



los canales que están más al norte de la poligonal se encuentran en una altitud máxima de 1,900 m s. n. m., y vienen desde Actopan y Mixquiahuala, y pasan entre el cerro Ventorrillo y la cumbre Zapata y van hacia las poblaciones centrales como Los Reyes, El Botho o San Andrés Orizabita; por otro lado, también se observan canales de riego que parten de la presa Debodhé que se alimenta principalmente del río Actopan.

**Figura 14**  
*Mapa PNECN1. Canales de riego*



Nota. Elaboración propia a partir de la base de datos del INEGI (2019).

Las tierras que son irrigadas por los canales de riego mencionados están entre los 1,600 y 1,900 m s. n. m., máximo, y tienen ahora un uso de suelo agrícola de riego que se unen con un suelo rico en nutrientes como es el Phaeozem que está en la mayor parte de la zona que tocan los canales. Esto ha dado paso a un cambio drástico en los aspectos culturales y económicos en esta región, dando cabida a la pérdida de evidencias y conocimiento de los sistemas de asentamientos de las diferentes épocas del Valle, sin embargo, aún existen relictos dentro de esta zona que cobran mucha importancia, como las construcciones con materiales tradicionales, donde, en la parte norte de la zona de estudio, se utiliza el basalto, conocido comúnmente como piedra braza o en la parte oeste que se utilizan los cuerpos lenticulares de caliche denominados tepetate, unidos con mortero de arena y tierra como se observa en la Figura 15; además de la utilización de la vegetación para vestimenta y comida, como el maguey, de donde se obtiene el ixtle para múltiples objetos para vestir, tal y como se observa en la Figura 16. Estas evidencias que existen aún en las partes altas de la región, podrían desaparecer con los cambios tan drásticos que está teniendo esta parte de la poligonal.

**Figura 15**  
*Construcción con materiales tradicionales*



Nota. Fotografía de Christopher Contreras López, 2023.

**Figura 16**  
*Elaboración de vestimenta con ixtle en la comunidad  
de El Botho, Cardonal, Hidalgo*



Nota. Fotografía de Christopher Contreras López, 2023.

La población que habita el territorio es el principal agente de gestión del paisaje, debido a que muchas de las actividades de la población tienen efecto sobre el territorio de forma directa o indirecta, es así que se deben tomar en cuenta los elementos que intervienen en el entorno de forma antrópica como, la herencia cultural, usos y costumbres de la población, la tipología de las construcciones o la gastronomía, elementos sin los cuales, no se podría entender el territorio.



prensión profunda de cada una de las variables analizadas y su mutua interacción dentro de la zona (López, 2012). En este sentido, el diagnóstico se hace mediante la obtención de unidades ambientales, que se definen como el índice de similitud que tienen las diversas porciones de la región entre sí, en cuanto a los factores evaluados, encontrando las variables que le dan sentido a la región.

Para determinar las unidades ambientales de la región, se realizó una matriz de análisis donde se seleccionó la variable con mayor influencia sobre el comportamiento de la región. Una vez seleccionada dicha variable, se procede a construir la matriz de análisis de las variables más relevantes y con una interrelación directa para la conformación de las unidades ambientales.

### *Matriz de análisis*

El resultado final de la superposición de mapas fue en primer lugar la geología, debido a que incide directamente en el habitar de la región, en específico el aprovechamiento de materiales para la construcción de la vivienda, las granjas y los límites de las parcelas, además de que la vegetación existente en la región está directamente relacionada con este factor, ya que, como se mencionó, el matorral desértico rosetófilo se encuentra exclusivamente en rocas ígneas, específicamente en la caliza, mientras que el matorral crasicaule se encuentra en las rocas ígneas. Por otra parte, y aunado a lo anterior, la vegetación existente en el sitio, es un factor del que se ha obtenido mucho provecho a lo largo de los asentamientos en la región, como la gastronomía, los textiles y también como uso constructivo al aprovechar los magueyes y las yucas. Por último, la edafología es muy importante, ya que es más fácil el aprovechamiento del suelo si éste tiene los recursos necesarios para el desarrollo de la agricultura, sin embargo, donde no hay suelos con suficientes nutrientes para el uso agrícola, la población ha sabido manejar las plantas nativas de manera productiva. Es así que la matriz de análisis queda como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1**  
*Matriz de análisis*

<b>Matriz de análisis</b>			
<b>Unidad ambiental</b>	<b>Subunidad ambiental</b>	<b>Tipo</b>	<b>Clave</b>
Geología	Vegetación	Edafología	A1

*Unidades ambientales*

Una vez obtenida la matriz de análisis, ésta se utiliza para hacer un plano de unidades ambientales, por lo que este plano es la representación espacial de dicha matriz. La unidad ambiental, subunidad y el tipo, presentan índices de similitud entre ellas tanto de manera natural, ya que cada variable depende una de otra, como humana, para el aprovechamiento de los recursos naturales. Estos datos son representados espacialmente y conforman una zonificación de la región, que expresa en forma sintética las características ambientales del territorio donde se refleja el carácter e identidad del mismo. Con esta información se puede vislumbrar la vocación y uso de suelo pertinente en cada porción de la región, las necesidades de conservación, recuperación de ecosistemas y las posibilidades de intervención y explotación del territorio. A continuación, se describen las características de cada unidad ambiental desarrolladas en la Figura 18.

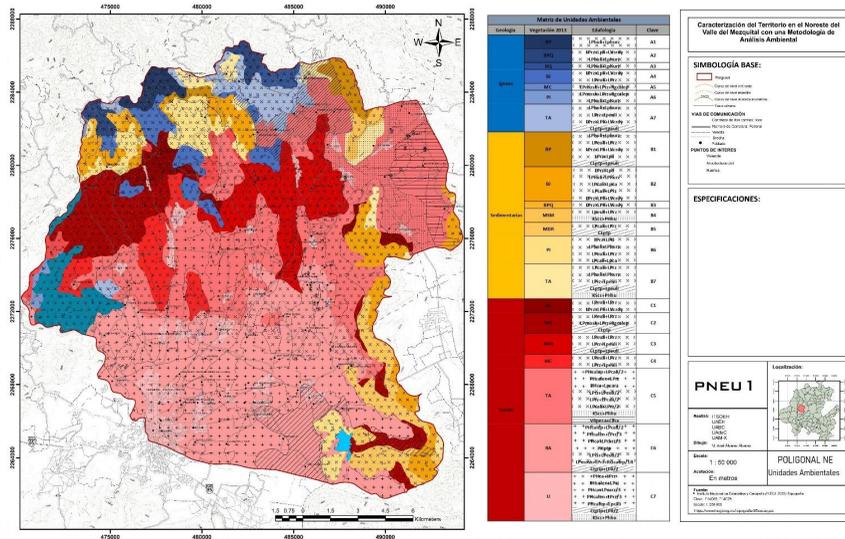
**Geología:** La primera división de la geología fue en rocas y suelos, sin embargo, existen dos tipos de rocas perfectamente identificados en la región, que son las sedimentarias y las ígneas, y de acuerdo a visitas a la zona, se percibe que en la parte oeste de la poligonal, las fachadas de las construcciones son de roca color blanco llamado tepetate, que corresponden a los bancos de caliza que se encuentran en su mayoría sobre esta zona, y en la parte norte, se perciben fachadas de color negro y café que corresponden a las rocas ígneas que, en su mayoría, pertenecen a esta región. Es así que la vivienda dentro de la región se adapta a los materiales que brinda la propia naturaleza.

Por consiguiente, la variable geológica se divide en 3 colores, en azul se encuentra la región de rocas ígneas debido a su uso principalmente en la construcción, en naranja a las rocas sedimentarias, debido a la misma situación

que la anterior y en rojo los suelos, debido principalmente a que se encuentran en las zonas bajas donde la mayor parte de asentamientos se produjeron por el aprovechamiento de los escurrimientos y canales de riego.

Vegetación: Esta se divide de acuerdo al comportamiento de las rocas; dentro de las ígneas, la vegetación en las partes altas está compuesta por los bosques y en las partes bajas existe solamente matorral crasicaule, pastizal inducido y agricultura de temporal. Por otro lado, en las rocas sedimentarias, en las partes altas también existen los bosques, pero en las partes bajas solamente hay matorral desértico rosetófilo, matorral submontano y agricultura de temporal. En cuanto a los suelos, solamente existe bosque de juníperos en las partes bajas debido a los abanicos aluviales, sin embargo, el matorral rosetófilo se presenta únicamente donde hay indicios de suelo calcáreo y el matorral crasicaule se presenta cercano a las rocas ígneas. Por último, en esta zona se presenta agricultura de temporal en algunas zonas, pero la agricultura de riego se hace presente, sobre todo por la altitud, ya que se vierten las aguas negras a las zonas bajas, además de que la mayor parte de actividades humanas se presentan en esta zona. Es así que esta variable se divide en tonos de color del más oscuro al más claro, dependiendo del tipo de la roca en el que se encuentra el ecosistema existente.

Figura 18  
 Mapa PNEU1. Unidades ambientales



Nota. Elaboración propia.

Edafología: Esta se divide de acuerdo con el comportamiento de la vegetación y de la forma del terreno. En las partes altas donde se presenta el manto rocoso, se tiene por lo regular leptosol, que es un suelo poco profundo, sin embargo, se puede apreciar, sobre todo en los pies de monte, la presencia de otros suelos como el castañozem o el calcisol, este último debido a la predominancia de rocas calizas en la zona norte. Por otra parte, en las zonas bajas de la poligonal, que se encuentran en la zona suroriente, está desarrollado el calcisol, muy cercano a las rocas calizas que se encuentran en la parte oeste y corren de norte a sur. El castañozem y vertisol, se encuentran en los valles altos que se localizan en la parte noreste de la poligonal y corren de norte a sur. En la parte sur de la poligonal, la más baja en el nivel altimétrico, se encuentra por lo regular el phaeozem, que es un suelo con muchos nutrientes, donde se observa que tuvo lugar el matorral micrófilo y el de mezquite por mucho tiempo, sin embargo, al ser también un suelo ideal para zonas de cultivo, a partir de la inclusión del sistema de riego al valle a principios

del siglo XX, se potencializó el uso agrícola de riego en la región, lo que ha generado cambios en las actividades, sobre todo, lo que antes de la llegada del riego era rural, ahora es principalmente urbano.

### *Descripción de las unidades ambientales*

A partir de la información anterior, se observa que las unidades ambientales se pueden categorizar en tres zonas de estudio que se describen a continuación.

**Zona 1.** La primera, es la zona de rocas sedimentarias que se ubica principalmente en el oriente de la poligonal y que corre de norte a sur, además de algunos sectores de la parte norte. En el plano se presenta de color amarillo en diferentes tonalidades y es la zona donde se aprovechan las rocas calizas para las construcciones y la comida, como la cal viva, ideal para el nixtamal, además del aprovechamiento de los diferentes recursos vegetales de la región como la yuca o los agaves que se utilizaron para techar las construcciones o los diferentes tipos de cactáceas ideales para la comida.

**Zona 2.** La segunda es la zona de rocas ígneas ubicada esencialmente en la parte norte de la poligonal de estudio y marcada en el mapa en tonos de azul, aprovechando, sobre todo el basalto para la construcción, además de diferentes tipos de cactáceas como el nopal, ideales para la comida, los textiles y la construcción. Sin embargo, en esta zona, también se aprovecha la madera, ya que es una zona localizada en el bosque o cercana a éste y hay producción construcciones con madera de pino o encino, además de la comida con vegetación y animales asociados al bosque.

**Zona 3.** La tercera zona comprende a las rocas no consolidadas o suelos, ubicada en la parte sur de la poligonal, en el área del valle y marcado con colores de tonalidades de rojo, donde se aprovecha el suelo mayormente para la agricultura y se aprovecha la vegetación cercana a los escurrimientos, como el mezquite que sirve para la construcción, además de aprovecharse para la comida, ya que se utiliza en forma de leña, sobre todo para los hornos de barbacoa, o incluso sus frutos en forma de vainas son molidos para hacer atoles, panes o pastas. En este sector también se aprovecha el suelo para la construcción y las plantas como el maguey para la construcción de los techados.

## Conclusiones

Las regiones semiáridas de México cobran vital importancia, debido a que la naturaleza, sobre todo en estas regiones, condiciona los modos de habitar de la población, tal como lo manifiestan los resultados en el Valle del Mezquital que forma parte del Saladán del desierto Chihuahuense, donde la diversidad geológica de la región se muestra a través de las construcciones; la vegetación, aunque no es exuberante, es aprovechada sabiamente por la población tanto en la construcción como en la comida, o incluso los suelos de las partes bajas, con la llegada de los canales de irrigación, se pudieron aprovechar para la agricultura de riego gracias al contenido alto de nutrientes que tiene este tipo de suelo.

Es así como, la mejor opción para la comprensión de la zona noreste del Valle del Mezquital es a partir de una microcuenca, ya que el agua es el elemento con mayor movimiento y, lo que suceda en un lugar, tendrá consecuencias en otro, creando una conexión física en los habitantes de poblaciones que se encuentran distantes. Por lo que un modelo de análisis integral como éste, permite identificar los impactos tanto positivos como negativos que se desarrollan en la región, que permitan la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo para el aprovechamiento adecuado de los recursos con fines productivos.

Las unidades ambientales obtenidas en el presente trabajo pueden perfilarse a una primera zonificación que permita vislumbrar la vocación y el uso de suelo pertinente en cada porción de la región, es así, que no solamente se obtiene un diagnóstico de lo que ha sucedido, sino que, con esta primera zonificación se puede comenzar la obtención de políticas, estrategias y recomendaciones con propuestas capaces de incidir adecuadamente de manera natural, social y económica en la región.

Los resultados presentados son la base fundamentada para la toma de decisiones tanto del uso de suelo como en el tratamiento que debe recibir el espacio y la imagen que lo define, misma que se ha de respetar, retomar o potencializar.

El presente trabajo es significativo, ya que, a partir de este punto, se pueden georreferenciar las construcciones con materiales tradicionales, la producción agroalimentaria y las diferentes enotecnias que se han utilizado en la parte noreste del Valle del Mezquital, aprovechando su entorno y, en consecuencia, con esta información, tener un marco de referencia para establecer las estrategias adecuadas para futuros proyectos.

## Referencias

- Ayuga, F., y García, A. (2002). Los paisajes rurales: problemas y soluciones. En F. Ayuga Téllez (Ed.), *Gestión Sostenible de Paisajes Rurales: Técnicas e Ingeniería* (pp. 1-18). Fundación Alfonso Martín Escudero. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=910137>.
- Cotler, H., Galindo, A., González, I. D., Pineda, R. F., y Ríos, E. (2013). *Cuencas Hidrográficas, Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión*. (Primera edición). SEMARNAT. Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable. Red Mexicana de Cuencas Hidrográficas.
- García, E. (1964). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Cimática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana)* (1 ed.). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.
- Granados, D., Sánchez, A., Granados, R. L., y Borja, A. (2011). Ecología de la Vegetación del Desierto Chihuahuense. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, XVII*(Especial), 111-130.
- Hernández, S. (2014). *Caracterización morfológica y morfométrica de la carta Toluca*. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/30718>.
- INEGI. (1985a). *Climatología. Conjunto de datos vectoriales del continuo nacional. Efectos climáticos*. [Map]. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/>
- INEGI. (1985b). *Carta de uso de suelo y vegetación 1:250,000 Pachuca F14-11*. [Map]. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/>
- INEGI. (2011). *Guía de Interpretación Cartográfica: Edafología: escala 1:250,000 serie II*. (1 ed.) Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2012). *Mapa Digital de México*. [Map]. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIwLjU1ODQ4LGxvbjotOTkuMTMzODQsejo5LGw6YzExMXNlcnZpY2lv-c3x0YzExMXNlcnZpY2lvew==>
- INEGI. (2013). *Carta edafológica serie II Pachuca de Soto F 14-11*. [Map]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. <https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/>.
- INEGI. (2015). *Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1: 250:000 Serie V Pachuca*

- de Soto F14-II*. [Map]. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/>.
- INEGI. (2017). *Guía para la Interpretación Cartográfica Uso de Suelo y Vegetación Serie V* (1 ed.). Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2019). *Información topográfica 1:50,000 Serie III. F14C69 y F14C79*. [Map]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. <https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/#mapas>.
- López, B. (2004). *Ampliación del Sistema de Riego del Valle del Mezquital con Aguas Subterráneas*. [Instituto Politécnico Nacional]. <http://tesis.ipn.mx:8080/xmlui/handle/123456789/10733>.
- López, F., y Fournier, P. (2009). Espacio, tiempo y asentamientos en el Valle del Mezquital: Un enfoque comparativo con los desarrollos de William T. Sanders. *Cuicuilco* 16(47), 113-146.
- López, R. (2012). Análisis Ambiental: Herramienta de diseño para la intervención del paisaje a escala regional. En M. Mazari-Hiriart, y G. Weiner-Castillo (Eds.), *Vol IV de Arquitectura de Paisaje: Obras Proyectos y Reflexiones* (1 ed. pp. 301-317). FA/UNAM.
- López, R. (2019). La huella agustina en el Valle del Mezquital: una hipótesis paisajista. *Avance*, 15(2), 72-95.
- Mendoza, S., Rangel, Y., y Bass, S. (2021). *Ixmiquilpan: ciudad y comunidades indígenas, las acotaciones del crecimiento urbano: Vol. II*. (Vol. II). Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional. (Colección: Recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad). <https://ru.iiec.unam.mx/5492/>.
- Miranda, J. (1966). La población indígena de Ixmiquilpan y su distrito en la época colonial. *Estudios de Historia Novohispana*, 1(1), 1-13. doi:<https://doi.org/10.22201/iih.24486922e.1966.001.28228>
- Rodríguez, F. (2006). Cuencas Hidrográficas, Descentralización y Desarrollo Regional Participativo. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, VII(12), 113-125.
- SGM. (1997). Carta Geológico Minera Pachuca F14-11. [Map]. Servicio Geológico Mexicano.
- SGM. (2001). Carta Geológico Minera Tasquillo F14-C69 Hidalgo. [Map]. Servicio Geológico Mexicano.

SGM. (2007). Carta Geológico-Minera Estado de Hidalgo. [Map]. Servicio Geológico Mexicano.

Swallow, B. M., Johnson, N. L., y Meinzen-Dick, R. S. (2001). Working with people for watershed management. *Water Policy*, 3(6), 449-455. [https://doi.org/10.1016/S1366-7017\(02\)00010-7](https://doi.org/10.1016/S1366-7017(02)00010-7).

## VIII. Sistema constructivo de tierra apisonada: un saber sustentable y ecológico

*Daniel Luevano Luna\**  
*Alma María Cataño Barrera\**

---

\* Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

## Introducción

El problema ambiental desde hace años ha venido afectando al planeta mostrando cambios importantes en nuestro entorno, así como en la forma de vida, la búsqueda continua de métodos, acuerdos y soluciones que ayuden a frenar este impacto negativo se hace presente, así como promover soluciones que cambien la manera en que se desarrollan diversas actividades. En la construcción han surgido opciones y variantes de las maneras más tradicionales de realizar una obra en las que la importancia del cuidado del medio ambiente y los recursos naturales se ve explícita en los procesos, los cuales han demostrado tener un gran número de beneficios y propiedades que aportan a las edificaciones y que hacen voltear a ver y tomar interés en los mismos.

**Figura 1**  
*Arquitectura de Tierra en el Mundo*

ARCHITECTURE DE TERRE DANS LE MONDE



Mapa Mundial Construcción con Tierra.

Nota. CRATERRE, 2015.

Hoy en día, se está retomando el uso de un proceso constructivo muy antiguo que se remonta a los orígenes de las grandes edificaciones que en la actualidad permanecen como un patrimonio cultural de la humanidad, mismas que recuerdan que en ocasiones parte de esta evolución a la cual estamos día a día expuestos, debe no solo enfocarse a un futuro, si no también prestar atención en el pasado. No olvidar algunos de estos orígenes que son una muestra de la huella que ha dejado la humanidad a través de los años, esto permite concientizar sobre el impacto que nosotros estamos dejando en nuestro presente.

Actualmente, existen en el mundo 900 millones de personas que habitan en lugares con climas desérticos o semidesérticos (Figura 1), lo cual equivale al 15 % de la población mundial; por otro lado, el 40 % de la superficie terrestre está cubierta por ecosistemas áridos y semiáridos (Ruiz, 2011, p. 278). Uno de los principales retos para toda la población que vive y se desarrolla en estos entornos es sin duda el clima extremo y cómo afrontarlo en su día a día ante una creciente preocupación a nivel mundial por el acelerado cambio climático y la ahora muy notable falta de recursos naturales y energéticos.

Grupos humanos de todo el mundo han adaptado su estilo de vida a las adversas condiciones ambientales del desierto. Durante generaciones, han demostrado una gran inventiva a la hora de resolver los problemas que plantea la vida en el desierto. Si empleamos de manera cuidadosa los escasos recursos del desierto, contribuiremos a evitar el deterioro de este maravilloso ecosistema (Arista et al., 2018, p. 100).

La vida en el desierto y la propia arquitectura en este entorno es sin duda una de las más complicadas y difíciles de resolver, ya que con el fin de poder garantizar un confort idóneo en el que los usuarios de las mismas logren realizar y disfrutar de sus actividades cotidianas, las construcciones deben adaptarse al clima o lugar en el cual se desarrollen las obras (Figura 2). Por lo que nos resulta imposible ignorar las características climáticas a la hora de emplazar un proyecto en determinado lugar, resultando de vital importancia evaluar todos los factores climáticos de la región que pueden generar un impacto en nuestra edificación, así como las necesidades de la población a la que se le plantea el proyecto. Si queremos que nuestra arquitectura sea considerada como bioclimática, habrá que planear el uso de diversas estrategias adecuadas para las necesidades del usuario.

**Figura 2**  
*Ciudadela de Chanchan en Perú*



Nota. Denomades, 2020.

Sin embargo, hoy en día pareciera que tenemos un completo desapego y desconocimiento acerca de lo que realmente se necesita para construir y habitar el desierto, pareciera que la única manera de habitar este entorno es bajo el exclusivo uso e implementación de tecnologías y sistemas de climatización que nos permitan poder generar algo de confort en los proyectos, sin tomar en cuenta el excesivo gasto energético e impacto ambiental que estas acciones conllevan. “Habitamos el desierto, pero en apariencia no lo conocemos, como tampoco parece que hayamos podido encontrar la voz para poder dialogar con él.” (Loredo, 2012, p. 6)

Además de esto es poco el conocimiento en la actualidad sobre los sistemas de tierra, cuyas propiedades y beneficios se ven directamente relacionados en la alta capacidad de regulación térmica e higrotérmica, así como, en el confort y habitabilidad de los proyectos. Pareciera que hoy en día estos sistemas han dejado de ser una opción viable para la construcción, sin embargo, son la respuesta más lógica y acertada para una arquitectura en la que cada decisión que tomemos tendrá un impacto total en cómo se realizaran las diversas actividades y como se desarrollara la vida y necesidades de los usuarios, por lo que deberá de responder

al contexto en el que estamos, ya que formará parte de este y los rasgos propios de la región, como un clima muy extremo, una vegetación característica, un estilo de vida y una cultura que en muchos aspectos hacen único cada lugar.

El trabajo presentado a continuación surge de esta reflexión sobre la necesidad de indagar y difundir el conocimiento sobre una alternativa sustentable y ecológica a los métodos constructivos que se implementan en la actualidad en la industria de la construcción. Por medio de la investigación que se realiza se pretende poder difundir, comprender y reconocer el sistema de tierra apisonada, partiendo desde los antecedentes e historia de cómo se ha empleado a lo largo del tiempo, su evolución con el paso de los años y las posibilidades de su uso en la actualidad en conjunto de otros elementos de la construcción. Conocer estas cualidades nos dará elementos para poder dar una solución o propuesta de cómo resolver los problemas o desventajas que se puedan presentar al implementar el proceso de realización de la obra, conocimiento que debe ser difundido y compartido para que cada día sean más las personas que habitan los desiertos de una manera más adecuada a su entorno y de la manera más sustentable posible.

De ahí surge la decisión e inquietud por difundir el conocimiento, ya que es uno de los principales obstáculos y determinantes con los que se enfrenta la construcción con tierra en la actualidad el poco o casi nulo conocimiento de las técnicas y de las propiedades de la tierra que la ponen en el panorama actual como un sistema y material obsoleto e ineficiente. Y es ahí donde la importancia de revalorizar y retomar este conocimiento se convierte en uno de los principales objetivos de los profesionistas de la construcción que creemos en la tierra como el material del futuro.

Y donde cada día somos más los Constructores, Arquitectos, Ingenieros, Edificadores y todo aquel con conocimiento en manejo de la tierra como material de construcción, que buscamos poder llegar a más personas, difundir el conocimiento y enseñar a la mayor cantidad de personas sobre las bondades y cualidades del material.

Donde por medio de cursos, talleres, conferencias, clases y la difusión en medios digitales y físicos tratamos de llegar a más personas (Figuras 3 y 4), sobre todo en este caso a todas aquellas personas que habitan las regiones desérticas de nuestro país, que pueden encontrar en este sistema, una solución a muchas de sus necesidades mejorando sus espacios de vida y entorno, así como también una solución al cuidado del medio ambiente.

**Figura 3**

*Curso de tierra apisonada impartido en la Facultad del Hábitat de la UASLP*



**Figura 4**

*Realización del Test Carrazas en la Facultad del Hábitat de la UASLP*



Gracias al apoyo de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad del Hábitat y al Cuerpo Académico Hábitat Sustentable se está desarrollando la línea “Diseño y edificación sustentable del espacio y su habitabilidad”. Trabajos como este son cada vez más numerosos, además del apoyo y compromiso en promover, enseñar y fomentar entre las nuevas generaciones de Arquitectos, Edificadores e Ingenieros este pensamiento consistente con nuestro impacto en el ambiente y entorno. La participación en el V Coloquio de las Culturas del desierto, así como en la 40 Semana del Hábitat, se pudo compartir un poco del trabajo e investigación realizado a través de los años y con el cual esperamos fomentar el uso del sistema mediante proyectos que involucren la conciencia y compromiso de los profesionistas de la construcción con el medio ambiente.

## Antecedentes

“La construcción con tierra es el método de construcción más validado por la historia y el más antiguo empleado por la humanidad. Éste fue sustituido por materiales mucho menos naturales en la búsqueda del progreso, pero actualmente se está apostando por la sostenibilidad en el mundo de la construcción, lo que implica la recuperación e innovación de este sistema constructivo tradicional.” (Diez, 2018, p. 7).

Tomando esto en cuenta se puede decir que, sin duda la tierra ha sido un material que ha tenido un enorme impacto en el desarrollo de la construcción de todo tipo de elementos. En la antigüedad se empleaba debido a que era un recurso que podían obtener con mayor facilidad o en ocasiones el único disponible en las regiones donde se ubicaban las civilizaciones. El recurso se explotó al máximo y se adoptaron diversas formas de realizar edificaciones con este material, sentando las bases de lo que sería la construcción moderna.

La importancia que la tierra tiene y ha tenido desde que se comenzó a emplear es enorme. Podemos ser testigos de construcciones de cientos de años que se conservan en excelentes condiciones a pesar del paso de los años. Ejemplo de ello podemos verlo en nuestro país, en las ruinas de la zona arqueológica de la Cultura de Paquimé que representa a los pueblos y culturas del desierto de Chihuahua, así como algunas edificaciones en el departamento de Santander en Colombia que se remontan a la época de la conquista española por nombrar algunos.

El uso y la gran demanda que la tierra ha tenido es debido a que es el material más abundante y disponible en cualquier lugar del planeta. El mantenimiento de esta técnica a lo largo de la historia, sustentado por un tercio de la población mundial, implica el conocimiento y manejo de las propiedades de construcción en algún grado. La mayoría de estas edificaciones se realizan sin un conocimiento profesional o técnico sobre la arquitectura, el diseño o las propiedades del material que se pueden explotar. Los auto constructores y usuarios conservan viva esta tradición, preservando y dando un mantenimiento a sus construcciones.

Con la información analizada entendemos que, la construcción con tierra es una técnica y un proceso muy tradicional que sigue teniendo una relevancia muy significativa en el mundo entero, aunque quizás ha perdido difusión y es por ello que actualmente resulta difícil encontrar a la tierra como uno de los principales materiales a emplear en el desarrollo de construcciones.

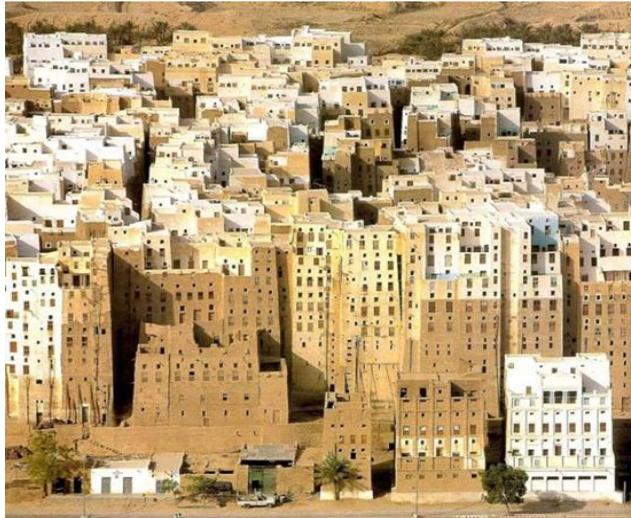
Sin embargo, aun si es mediante el sistema constructivo de adobes, tierra apisonada, u otros, resulta una opción económica, accesible y bastante versátil. Gracias a esto, su uso se ha mantenido en los países donde los medios para construir, tanto materiales como de mano de obra, son mucho más limitados.

El origen de uso del sistema constructivo con tapia, conocido coloquialmente como tierra apisonada, que consiste en el proceso de compactar capas de tierra para formar un elemento que sirva de muro en las edificaciones, es desconocido. Sin embargo, gracias a algunos estudios e información obtenida a través de los años, se han encontrado evidencias en sitios arqueológicos que muestran que este sistema constructivo se utilizó en construcciones del periodo neolítico (Cao, 2020). Otros estudios demuestran que la tierra apisonada fue una técnica constructiva en las culturas asiáticas, ejemplo de esto es que un sector de la Gran Muralla China está construido con este sistema (Cao, 2020). Cerca del Mar Mediterráneo, también se pueden encontrar obras en España, Irán, Yemen y Marruecos. Desafortunadamente, los estudios históricos sobre la arquitectura de tierra no han sido desarrollados ni documentados de manera sistemática. El interés académico por este material es bastante reciente por lo que, en muchas investigaciones arqueológicas anteriores a los años sesenta ni siquiera se menciona, por estar centradas preferentemente en materiales considerados más “nobles” como la piedra, la cerámica o la madera. Además, debido a la fragilidad que presentan las estructuras de tierra al ser abandonadas, no siempre se cuenta con restos materiales suficientemente conservados como para realizar un análisis adecuado.

“No obstante, existen múltiples evidencias que demuestran que la tierra ha acompañado el desarrollo urbano de la mayor parte de las civilizaciones conocidas durante diversas etapas de su evolución.” (Baca, 2009, p.8).

Esto se puede observar en construcciones por todo el mundo como Europa, América, África y Asia, donde la construcción con tierra tuvo un gran impacto en las edificaciones de la antigüedad y hoy en día se conservan incluso algunas de estas, mientras que en algunas otras culturas la construcción con tierra aún sigue formando parte de la edificación de viviendas en donde habitan miembros de algunas comunidades (Figura 5).

**Figura 5**  
*Rascacielos de barro en la antigua ciudad de Yemen conocida como  
“Manhattan del desierto”, Shibam*



Nota. García, 2015.

Claro ejemplo de esto, podemos encontrarlo en algunas ciudades o comunidades, donde la técnica de construcción con tierra ha pasado de generación en generación haciendo del oficio, la técnica y el desarrollo de viviendas con este material, una tradición que permanece y que le da un carácter e identidad al pueblo. Esto podemos verlo reflejado en el municipio colombiano de Barichara ubicado en el departamento de Santander (figura 6).

En este municipio desde la época colonial, la técnica de la construcción con tierra se ha preservado no solo en las grandes edificaciones del periodo que, a pesar de los años se conservan en buen estado, demostrándonos la durabilidad y gran resistencia del material y de los diversos sistemas constructivos tradicionales al paso de los años.

**Figura 6**  
*SEQ Ilustración\* ARABIC 6. Vivienda tradicional en Barichara*



Nota. Parra, 2022.

Existen edificaciones que en la actualidad permanecen y permiten observar su origen y evolución analizando la manera de construir estas obras y cómo han influido en la tradición constructiva actual (figura 7 y 8). Son muchos los ejemplos de proyectos que han sido realizados con este sistema y que aún se conservan, pero se logra identificar que se han tenido grandes evoluciones puesto que, se integra este sistema tan tradicional con materiales y elementos actuales, brindando una mejora en la calidad de las construcciones y una nueva alternativa que además de todo promueve el cuidado del medio ambiente.

**Figura 7**  
*Castillo Burgalimar construido con el sistema de tierra apisonada  
construida en el siglo X, España*



Nota. Estev ez, 2012.

**Figura 8**  
*La Gran Mezquita de Djenné es el mayor edificio sagrado hecho de barro del mundo, inaugurada en el año 1907*



Nota. Hernández, 2013.

En el siglo XX con la entrada al mercado de nuevos materiales y sistemas, los constructores perdieron interés por la tierra apisonada, actualmente la técnica es utilizada en arquitectura ecológica y sustentable. Con ello, se busca reducir el impacto ambiental combinando recursos naturales y locales, lo cual tiene como resultado un bajo nivel de contaminación, debido a que los elementos empleados se encuentran directamente en el suelo, siempre y cuando cumplan con las condiciones necesarias para poder ser el componente idóneo para la edificación con tierra.

También, se pueden reutilizar edificaciones antiguas realizadas con tapia mediante una demolición y recuperación de material, lo que representa un impacto mucho menor a nivel ecológico pues se reintegran estas construcciones y se transforman en elementos funcionales que tuvieron un impacto mucho menor que una vivienda realizada con ladrillo o block.

Actualmente, gracias a la conciencia que se ha promovido en la mayoría de los países y al compromiso que ha influenciado a las personas a buscar alternativas que fomenten el respeto y cuidado al medio ambiente, diversas actividades económicas se han visto influenciadas y en ellas se han realizado cambios significativos en su manera de trabajar y operar, parte de esto ha influenciado a la arquitectura y la edificación. Todo esto, si bien representa un cambio significativo respecto a la manera en que tradicionalmente se llevaban a cabo estos procesos, aun refleja un porcentaje mínimo en la toma de decisiones que ayuden a generar acciones ambientalmente responsables en la industria de la construcción.

### *La importancia de la selección de los materiales*

Lo menciona Yahyane “La sociedad actual es inconsciente de hasta qué punto el hogar donde se vive puede influir en el bienestar de sus ocupantes, pero sí que está cada vez más sensibilizada por el respeto hacia el medio ambiente.” (2019, p.3),

Haciendo referencia a la cita anterior, podemos entender que muchas veces solo se percibe a una construcción, (ya sea la vivienda, el lugar de trabajo, etc.) como un elemento físico más, que no influye en las personas de ninguna manera, que sirve como un espacio donde se desarrollan las personas o las actividades que realizan las mismas, en muy pocas ocasiones se le da la importancia a los efectos que produce ese espacio en las personas que lo habitan o lo usan.

Sin embargo en la bioconstrucción, además de aplicarse la búsqueda primordial del cuidado al medio ambiente, el uso de energías y recursos renovables en las edificaciones también forma parte de ese contexto la relevancia de los materiales y el cómo influyen en el comportamiento del proyecto donde uno de los factores más importantes es la “salud” de las construcciones y de los usuarios o habitantes ya que se genera una relación entre las cualidades y características que nos ofrece cada material y el impacto que este tiene en la salud y la manera en que se desarrollan.

Explicando un poco de esa enorme relación que se presenta entre el espacio donde se desarrolla una persona y los efectos que puede tener sobre su salud, en ese aspecto las construcciones realizadas con materiales naturales presentan grandes beneficios al momento de la búsqueda de elementos que sean compatibles con la biología y necesidades del ser humano. El concepto del Síndrome del Edificio Enfermo definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS),

como aquel que se refiere a un conjunto de síntomas de salud en el individuo causados por factores presentes en el ambiente interior, catalogándolo como enfermo si al menos un 20% de los ocupantes presentan síntomas adversos de salud, y si estos disminuyen o desaparecen al abandonarlo (S&P, 2017). Debido a que cada material nos aporta diversos factores en cuanto a las propiedades térmicas, humedad, calidad del aire y confort que se ven reflejados directamente en el bienestar físico y mental, el cual es de vital importancia para el desarrollo normal de un individuo.

Se puede decir que la mayoría de los edificios convencionales presentan este síndrome, ya que, con el desarrollo de nuevas tecnologías, nuevos materiales, etc., los ambientes interiores están cada vez más repletos de todo tipo de contaminantes (físicos, químicos y biológicos).

Además, mediante el uso de algunos elementos aislantes, incorporación de huecos o ventilaciones, la masa térmica que nos ofrece cada material, una correcta distribución de ventanas, la selección de una orientación que favorezca al aprovechamiento de la luz natural, sin comprometer el confort del proyecto. Ambos elementos, tanto la selección de materiales que ayuden a lograr condiciones de confort óptimas, como la integración de elementos al diseño arquitectónico que contribuyan a crear un ambiente agradable y sin efectos negativos en la salud de los usuarios del proyecto.

Por lo que, en el caso de la bioconstrucción, el sistema constructivo de tierra apisonada representa una opción idónea puesto que nos ofrece diversas características que nos da la naturaleza del material sumado a la masividad del elemento, convirtiéndolo en uno cuyas cualidades y propiedades se ven explotadas al máximo para generar un ambiente y condiciones de confort que le dan al proyecto un valor y presencia de mucho impacto en la construcción actual.

Debido a que no se tenía esa conciencia exacta acerca de las propiedades y beneficios que se tiene al utilizar la tierra en la edificación, fue solo hasta las últimas décadas que, gracias a diversos instrumentos y procesos, se han podido determinar las cualidades de estos materiales. Estas investigaciones muestran que la tierra no solo prometen ser una alternativa sustentable y ecológica, sino que también representa una opción con múltiples cualidades para la edificación, tales como:

- Reducción del ruido y contaminación acústica
- Mejora en la calidad del aire interior.

- Uso de materiales sanos y ecológicos.
- Optimización de los recursos naturales mediante la adecuada gestión de energía.
- Ahorro o disminución en el consumo de energías no renovables.

En la tabla 1, podemos ver una comparativa de las emisiones de CO<sub>2</sub> que se generan al emplear diversos sistemas constructivos, en el cual podemos ver que el sistema de tapia es el que presenta los niveles de emisión más bajos, incluso por debajo del adobe, aun cuando la densidad del elemento es similar a la que nos ofrecen sistemas como el concreto armado. Entre los compromisos que plantea el desarrollo sostenible, destaca, como uno de los grandes problemas que actualmente enfrenta y vive la humanidad, la vivienda tanto en su forma cualitativa (nivel de vida) como cuantitativa (déficit habitacional).

**Tabla 1**  
*Emisiones CO<sub>2</sub> de los distintos materiales*

material	densidad	emisiones por kg	emisiones por m <sup>3</sup>
tapial (sin estabilizar)	2.200 kg/m <sup>3</sup>	0,004 kg CO <sub>2</sub> /Kg	9,7 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
adobe	1.200 kg/m <sup>3</sup>	0,06 kg CO <sub>2</sub> /Kg	74 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
hormigón en masa in situ	2.360 kg/m <sup>3</sup>	0,14 kg CO <sub>2</sub> /Kg	320 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
hormigón prefabricado, 2% de acero	2.500 kg/m <sup>3</sup>	0,18 kg CO <sub>2</sub> /Kg	455 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
pared de ladrillo macizo	1.600 kg/m <sup>3</sup>	0,19 kg CO <sub>2</sub> /Kg	301 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
pared de ladrillo hueco	670 kg/m <sup>3</sup>	0,14 kg CO <sub>2</sub> /Kg	95 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>

Nota. Bestraten, 2011.

El sector de la construcción es responsable de 39% de emisiones de dióxido de carbono a nivel mundial relacionadas con la energía y los procesos. Este alto porcentaje se debe a las acciones en la obra, el transporte y la fabricación de materiales de construcción (Dobrowolska, 2021).

Otro de los puntos a favor que se pueden resaltar es el que los procesos de producción del tapial son sencillos y relativamente el único proceso que requiere utilización de energía es la extracción del material, ya que la tierra, es un material que solo debe identificarse de acuerdo con los criterios de su correcto uso, sin la necesidad de cocciones que generan combustiones con un alto consumo energético por parte de las empresas que lo elaboran. A diferencia de los ladrillos o el concreto, la energía utilizada en la producción de los materiales es muy baja. Además, no se producen emisiones tóxicas durante el proceso de transformación de la materia prima ni durante su vida útil.

El consumo de agua en la producción y en la obra es especialmente bajo en el tapial y donde el material se trabaja con una humedad cercana al 10%, lo que significa que el uso de agua en el proceso constructivo es relativamente bajo comparado con otros sistemas que emplean materiales actuales.

La gran importancia de considerar todas las cualidades que nos brindan los sistemas de tierra, es debido a que cada día son más las zonas que presentan climas áridos, ya que hemos podido observar un claro cambio en el clima de las regiones, el suelo y el comportamiento de los ecosistemas. Los cuales nos muestran que, gracias al cambio climático, la sobrepoblación y la explotación de los recursos naturales no renovables, el ser humano ha ido transformando con el paso de los años la naturaleza y el cómo se desarrolla la vida en la misma.

Nuestro país es especialmente rico en ecosistemas áridos, y no solo porque estos ocupan cerca del 40 % del territorio nacional, sino porque existe una gran cantidad de variantes regionales y microclimas particulares (Arista et al., 2018, p. 85).

México es entonces uno de los lugares donde la importancia e influencia de una buena arquitectura y manejo de los materiales por parte de las poblaciones que habitan los desiertos es de vital importancia, y este diseño arquitectónico. Más que ser algo meramente estético se convierte en una necesidad para la vida diaria, en la que juega un papel fundamental en el desarrollo y la calidad de vida de los habitantes de estas regiones. Donde se ve influenciado no solo el confort, sino también el aspecto psicológico, emocional y físico.

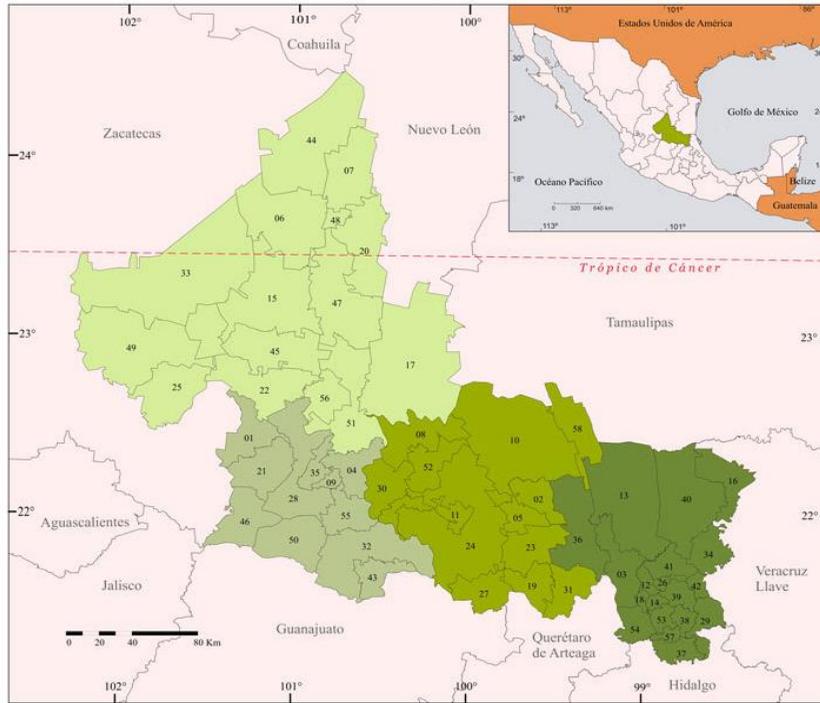
En un ambiente desértico, la actuación de los edificios es más bien un filtro climático que, por una parte, está compuesto por una estructura masiva de adobe o piedra; que actúa como resguardo al calor y el frío extremo; por lo tanto, las arquitecturas del desierto deben ser, por su naturaleza, ecológicas, sostenibles,

económicas, funcionales. Pero, sobre todo, deben proporcionar confort (Arista et al., 2018, p. 87).

En el desarrollo de esta investigación se ubicó como zona de estudio la zona Altiplano del Estado de San Luis Potosí en el que según diversos factores geográficos podrían encontrarse zonas en las que el uso del sistema constructivo podría ser favorable gracias a la localización del tipo de suelo, el clima idóneo para su implementación en la construcción ya sea a manera de autoconstrucción por los pobladores de la región, como también mediante proyectos arquitectónicos que pudieran darse en las regiones mencionadas.

El Altiplano Potosino es una de las cuatro regiones de San Luis Potosí; se ubica en una parte de la región hidrológica conocida como El Salado, tiene una altura media aproximada de 2,000 msnm y cuenta con un total de 15 municipios.

**Figura 9**  
*San Luis Potosí División político-administrativa y regional*



**Nombre del municipio**

01 Ahualulco	14 Coxcatlán	27 San Ciro de Acosta	40 Tamuín	53 Axtla de Terrazas
02 Alaquines	15 Charcas	28 San Luis Potosí	41 Tanlaías	54 Xilitla
03 Aquismón	16 Ébano	29 San Martín Chalcicuautla	42 Tanquián de Escobedo	55 Zaragoza
04 Armadillo de los Infante	17 Guadalcázar	30 San Nicolás Tolentino	43 Tierra Nueva	56 Villa de Arista
05 Cárdenas	18 Huehétlán	31 Santa Catarina	44 Vanegas	57 Matlapa
06 Catorec	19 Lagunillas	32 Santa María del Río	45 Venado	58 El Naranjo
07 Cedral	20 Matchuala	33 Santo Domingo	46 Villa de Arriaga	
08 Cerritos	21 Mexquite de Carmona	34 San Vicente Tancuayalab	47 Villa de Guadalupe	
09 Cerro de San Pedro	22 Moctezuma	35 Soledad de Graciano Sánchez	48 Villa de la Paz	
10 Ciudad del Maíz	23 Rayón	36 Tamasopo	49 Villa de Ramos	
11 Ciudad Fernández	24 Rióverde	37 Tamsanzachale	50 Villa de Reyes	
12 Tancanhuitz de Santos	25 Salinas	38 Tampacán	51 Villa Hidalgo	
13 Ciudad Valles	26 San Antonio	39 Tampamolón Corona	52 Villa Juárez	



Autor: Xochitzelzín Castañeda Camacho con base en INEGI, 2002 y 20054

Nota: Castañeda 2018

Se realizó un análisis de diversos factores del Altiplano Potosino, incluyendo la geología del estado, suelos dominantes, climas, temperatura y niveles de precipitación. Una vez analizados los factores que predominan en la región de estudio podemos observar que se presentan las condiciones idóneas para la realización de edificaciones con tierra apisonada. Estos factores incluyen las características físicas y ambientales como la selección de suelos dominantes que favorecen este tipo de construcción, tipo de clima bajo el cual es recomendado el uso del sistema de tierra y los bajos niveles de precipitación, lo cual minimiza uno de los factores que mayor daño puede generarle a este tipo de construcciones. Esta se registra durante periodos muy cortos del año, como resultado, las construcciones de tierra apisonada en esta zona requieren menos reparaciones y mantenimiento en comparación con zonas de mayor precipitación

Un punto a favor de las construcciones realizadas con tierra apisonada en este tipo de climas es que el sistema presenta una muy buena capacidad térmica, lo que significa que en las regiones donde el calor o las temperaturas lleguen a ser muy altas, el sistema proporciona por su capacidad estructural y masividad una mayor estabilidad entre la temperatura al interior y exterior de la edificación generando un ambiente agradable para los usuarios.

### *Estado actual de la construcción con tierra*

Con el paso de los años y el creciente interés en la construcción con tierra apisonada, se ha buscado implementar la innovación de los procesos que se realizan al ejecutar una obra con este sistema constructivo, así como también se ha buscado la manera de trabajar en conjunto este sistema “antiguo y tradicional” de la mano de los procesos constructivos que se usan hoy en día. Esto ha generado una especie de evolución del propio sistema tradicional y se ha modernizado a nuestra época, sin embargo, sin perder su esencia y origen.

Ejemplo de esto podemos apreciarlo en los proyectos que se han realizado en los últimos años, donde el uso de la tierra se puede ver de maneras como nunca. El control de calidad y estética se lleva al máximo, y la combinación con otros elementos le aporta seguridad a la estructura del sistema. Sin olvidar la relevancia del material puesto que se puede percibir de maneras en las que antes no se lograba, integrando al propio material colores o patrones en el compactado que

le suman mucha estética al proyecto y le dan una revalorización muy importante al sistema constructivo de tierra apisonada (figura 10).

**Figura 10**  
*Ejemplo de combinación de elementos con tierra apisonada.*  
*Casa Spring Ranch en California*



Nota. Fletcher, 2021.

El uso de este sistema puede ser empleado en diferentes tipologías de proyectos, ya que ofrece una gran variedad de opciones, especialmente en edificaciones que requieran ciertas condiciones de confort o donde se busque reducir el impacto ambiental mediante el uso del material. Además, como podemos observar en los diferentes proyectos, esta técnica se emplea de una manera actual e innovadora. Resulta especialmente interesante en proyectos de vivienda donde se pueden implementar las cualidades del sistema de confort y aprovechamiento de la energía geotérmica y acústica, junto con fuentes de energía renovable como paneles solares y la energía eólica. Esto nos ofrece hoy en día una opción alternativa a

los sistemas constructivos que se emplean con más frecuencia en la industria de la construcción.

“Relegados y reemplazados por métodos modernos de construcción, los muros de barro están resurgiendo actualmente como una solución económica, sostenible y de bajo impacto ambiental. Incluso Joelle Eyeson, una joven emprendedora africana, apuesta a que puede ser la respuesta al déficit de viviendas en su región.” (Souza, 2019).

Como podemos observar el principal obstáculo con el que se enfrentan las personas de las comunidades que habitan el desierto viene de esa falta de recursos económicos para poder costear una vivienda digna y que logre satisfacer sus necesidades. Por ello hoy en día encontramos en la construcción con tierra apisonada un gran apoyo y alternativa en la construcción que nos enseña que no necesariamente se debe de contar con una gran cantidad de recursos económicos para lograr desarrollar proyectos que sean de calidad y logren darle una vivienda o un lugar digno en el cual desarrollar su vida y actividades.

Sin embargo, si es la tierra apisonada una opción que representa un cambio y una alternativa para todas aquellas comunidades en las regiones desérticas, ¿Por qué es que su uso es poco conocido y planteado entre las culturas del desierto en la actualidad?

El factor más importante acerca del poco uso del sistema es sin duda la falta de conocimiento del manejo del material y la manera de construir con tierra apisonada. Hoy en día con la gran variedad de sistemas y materiales modernos en la construcción, la difusión de las técnicas de manejo y control de la tierra ha ido desapareciendo y ha quedado relegada a una tradición y costumbre entre una minoría de la población que, en la actualidad, y enfrentándose a una dura realidad, ven en la tierra el único medio para poder subsistir.

Y es que la tierra a pesar de ser un material muy noble y sencillo, al emplearse en la construcción presenta ciertas características y dificultades por tratarse de un material “vivo”. El control y manejo de su comportamiento es completamente diferente al de los materiales actuales, los cuales presentan un estándar de calidad y comportamiento que podemos medir y tener una certeza del funcionamiento de este. Dependiendo de la región en donde nos encontremos, la composición, características y comportamiento de la tierra será distinto, por ello es necesario siempre realizar una serie de pruebas para poder identificar el tipo de material con el que contamos (Figura 11).

**Figura 11**

*Preparación de la tierra para su uso en la construcción de muestras de tapia*



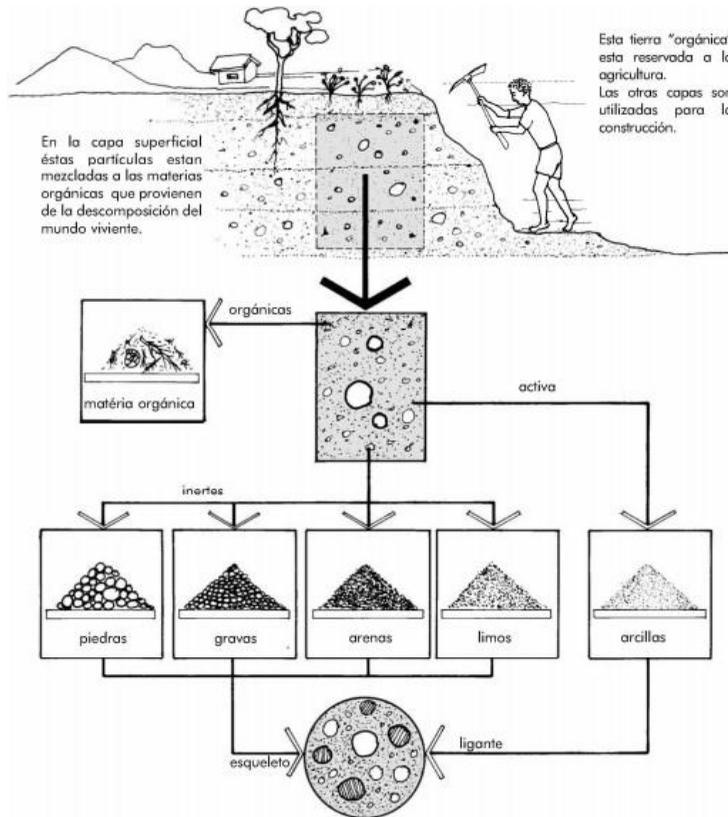
Nota. Parra, 2022.

Cuando se busca construir con tierra se debe dar prioridad al material que es extraído del sitio donde se está realizando el proyecto, ya que de este modo se considera como lo más ecológico y sustentable posible, sin embargo en algunas ocasiones aun cuando el suelo cumpla con las características necesarias, se suele recomendar el mejoramiento de alguna de las composiciones de la mezcla cuando la tierra que se encuentra en sitio es muy arcillosa o muy arenosa por lo que mediante la integración de otro tipo de suelo es posible mejorar la calidad y propiedades que le hacen falta a la mezcla (figura 12).

Gracias a que hoy en día la realización de los ensayos de determinación de tipo de suelos es muy común y necesaria, estos se encuentran normalizados por lo que ofrecen resultados cuantitativos exactos y medidos. Estos generalmente consideran diversos niveles como la granulometría, maleabilidad, retracción, plasticidad y compactación por lo que una vez realizados estos ensayos nos ofrecen criterios del material con buenos niveles de seguridad, dándonos un material idóneo para su utilización en la construcción.

**Figura 12**

*Diagrama de selección del material adecuado para la construcción con tierra*



Nota. Farfán, 2010.

“La tierra adecuada para construir se debe extraer bajo la capa vegetal, sin raíces y restos vegetales y su proporción de cada elemento que la componga debe ser aproximada a: 0-15 % grava, 40-65 % arena, 18-35 % limos y 15-20 % de arcilla” (Yuste, 2010, p. 18).

Al ser un material natural cuyas cualidades estructurales no se han visto alteradas estamos ante un componente que podría verse afectado por diversos factores en el proceso previo, durante y después de la realización de la construcción con tierra. Por ello es importante tomar en cuenta diversos factores que pueden ser determinantes al decidir emplear o supervisar este material en nuestros proyectos. Estos factores, están relacionados con los aspectos climatológicos, ya que la tierra se ve afectada por fenómenos como la erosión y la humedad. Por lo tanto, resulta conveniente determinarlos en un proceso previo a la realización de cualquier elemento de tierra apisonada (Figura 13).

**Figura 13**  
*Arq. Karen Poulain supervisando muestras de tapias a escala para determinar el porcentaje de mejoramiento de materiales ideal*



Nota. Luevano, 2021.

No solamente el material es uno de los factores importantes a conocer en el empleo de este sistema, si no que la otra parte de vital importancia es el conocimiento de la técnica y su correcta ejecución y supervisión, ya que sin importar si tenemos el material de construcción más adecuado, si no se realiza de manera correcta, las cualidades y la integridad de los muros de tierra se verán mermados. Por ello, su

uso ha ido en descenso, ya que este saber ha sido ignorado en la mayoría de las escuelas de Arquitectura y Construcción en México. Aunque aún hay algunos lugares donde se ofrecen materias de construcción sustentable, no se profundiza en el saber y manejo de estas técnicas. Además, las maneras tradicionales que se enseñan resultan poco útiles en la arquitectura moderna.

El sistema de tierra apisonada es una técnica que tiene mucha importancia en algunas regiones o culturas como en una buena parte de África. Arquitectos como el ganador del Premio Pritzker, Diébédo Francis Kéré, han logrado renombre internacional mediante el uso de materiales y técnicas de construcción locales para involucrar y mejorar la experiencia local. En estas regiones, su uso sigue siendo indispensable y representa una forma de expresión y de pertenencia el hecho de aplicarla. Otro ejemplo es la arquitecta alemana Anna Heringer, cuyos proyectos destacan por el uso de recursos como la tierra, la madera y el bambú. Heringer apuesta por trabajar con las personas locales allí donde realizan sus proyectos, ya sea en el sudeste asiático o zonas de África como Ghana y Marruecos.

De igual manera, en muchos lugares de nuestro país y sobre todo en las regiones áridas las culturas del desierto tienen o conservan parte de esta herencia, por lo que resulta importante darle ese reconocimiento y revalorizar las técnicas tradicionales de construcción en tierra, ayudando a que cada vez sean más las personas que decidan usar este material. También sumarles valor a las construcciones que ya existen, con el objetivo de poder mantener y distribuir esa riqueza y conocimiento acerca de la construcción con tierra apisonada.

Por ello la importancia de darle valor a las técnicas tradicionales ya que mucha de la construcción actual se origina gracias a estos procesos y conocimientos que han ido pasando a través de los años, evolucionando, conforme se emplean nuevos materiales, sin embargo, se conserva el origen que nos ha llevado hasta este desarrollo.

“La enseñanza y práctica de la Arquitectura han sido modificadas a través del tiempo por circunstancias políticas, económicas, sociales, culturales, tecnológicas y otras; las mismas, han modelado a los objetos arquitectónicos del pasado y del presente.” (Roux et al., 2016).

No obstante, el desarrollo no significa que las técnicas tradicionales no puedan innovarse. Hoy en día las construcciones con tierra incorporan elementos actuales que incluso pueden competir con los materiales más

recientes, ofreciendo mejores soluciones y características superiores tantas estéticas, de diseño y técnicas.

Se debe por el contrario realizar una adecuación de la manera de enseñar a los profesionistas de la construcción a las estructuras reales, actuales y, mejor todavía, inmediateamente futuras, de la sociedad en que toca vivir, con una mentalidad medioambiental.

Parte de esta búsqueda de preservar la técnica es porque representa un sistema que tiene mucha importancia a nivel cultural y dentro de la parte social, resulta importante mantener viva la tradición que ha tenido un gran impacto en nuestra sociedad y en el mundo entero.

Por ello al lograr una revalorización de esta técnica, no solo influye en el ámbito social, sino que también en la parte ecológica que tiene el mismo y que puede representar un factor importante en la búsqueda de alternativas sostenibles al momento de realizar una edificación, trayendo bienestar tanto en la parte ambiental a nuestro planeta como también, beneficiando la calidad de vida de los usuarios de los proyectos que implementen este sistema.

De todo lo anteriormente mencionado sobre la construcción de tierra, en México de las 190 Escuelas de Arquitectura que existen, ninguna incluye alguna materia sobre Construcción con Tierra, por otra parte, los Programas de Posgrado en algunos casos tocan el tema de manera muy ligera, tal es el caso de los programas de Maestrías en Restauración.

Todo parte de aprender a observar, investigar, sistematizar, valorar y transferir el conocimiento colectivo de la Arquitectura de Tierra como poder de cambio (figura 14). Mirar el pasado, sentir el presente y proyectar el futuro con tierra hacia una construcción sostenible.

**Figura 14**

*Taller de Tierra apisonada impartido por Raíz Arquitectura y Ciudad insecto*



Nota. Luevano, 2022.

## **Conclusiones**

En la actualidad la industria de la construcción sigue teniendo una actualización, modernización e innovación en los proceso y materiales que se emplean, dejando ver que al igual que la humanidad, es una industria que constantemente se encuentra avanzando de acuerdo con los requerimientos y necesidades que le exigen día a día los proyectos constructivos que se proponen para un futuro y lograr un desarrollo de las civilizaciones cada vez mayor.

Sin embargo, este desarrollo y crecimiento de la industria no significa que se deban descubrir o seguir generando materiales nuevos, sino que se busque lograr una innovación a lo que actualmente se tiene, mediante el uso de las tecnologías; ejemplo de esto son los bloques realizados con plástico reutilizado, los concretos ecológicos, etc.

Esta búsqueda de innovación por otra parte no significa que no podamos voltear a ver al pasado a realizar un análisis acerca de las construcciones antiguas y los materiales que eran empleados en las mismas. Construcciones que sin lugar

a duda forjaron y definieron el camino de la construcción actual y sin los cuales, la importancia y desarrollo de las civilizaciones, así como de la arquitectura y construcción no tendría el impacto que se generó incluso hasta nuestros días y que sin duda alguna seguirá presente por muchos años más.

El sistema de tierra apisonada es parte de ese logro y desarrollo de una manera de materializar una idea, un refugio o un proyecto, en el cual como observamos, se empleó de manera extraordinaria por todo el mundo, gracias a que la tierra es un recurso que se encontraba con facilidad y podía ser empleado sin necesidad de tener conocimientos específicos sobre construcción.

La gran importancia en las culturas del desierto de poder conocer y emplear este tipo de sistemas constructivos de tierra se ve reflejada cuando conocemos las dificultades a las que se enfrentan los habitantes de las regiones desérticas y semidesérticas, en las que la falta de recursos naturales, así como en muchas ocasiones, el difícil acceso a energía eléctrica debido a lo alejado que están de las metrópolis, hace que deban apostar por estrategias pasivas y trabajar los materiales como la tierra. Poder complementar el conocimiento que ya tienen y lograr inspirar a estas comunidades a avanzar hacia el futuro, a través del uso innovador de elementos vernáculos, logrando así una mejora en la calidad de vida de los mismos y generándoles un saber con el cual pueden desarrollar y aprovechar un trabajo para formar personas, poder empoderarlas. Dándole a las comunidades del desierto la oportunidad de crear empleos que contribuyen al ingreso familiar y esto disminuya el deseo de las personas de la necesidad de migrar de estos entornos con condiciones de vida tan complicados. Dejándonos la reflexión acerca de la importancia del material en palabras del arquitecto africano Francis Kéré sobre el significado de una pequeña gota de agua. Una pequeña gota de agua en la arena del desierto es igual a esperanza.

Debido a la situación actual en nuestro planeta, se busca la manera de generar proyectos comprometidos con el cuidado del medio ambiente, volteando a ver al pasado para descubrir el origen que nos llevó a donde nos encontramos hoy, redescubriendo las técnicas tradicionales y combinándolas con los elementos actuales. Donde la tierra ya no solo se emplea por ser el recurso que está disponible en el sitio del proyecto, si no que se busca explotar al máximo las cualidades que nos ofrece, integrándola en el diseño arquitectónico, donde la estética, así como la relación entre el usuario y el proyecto son fundamentales.

De este modo, se logra redefinir la construcción con tierra apisonada, jugando no solo con las tonalidades, espesores y sensaciones que nos ofrece la tierra, sino creando esta construcción híbrida entre lo antiguo y lo actual, dándonos una solución primitivamente moderna que trasciende en el tiempo.

Si bien la sustentabilidad hoy en día tiene una relevancia de gran importancia en la industria de la construcción y en el uso de sistemas con materiales de origen natural, en la construcción no siempre se cumplen las condiciones para que este sea considerado sustentable y por consiguiente pierde todo el sentido su uso de manera ambientalmente responsable.

Como edificadores y profesionistas de la construcción también es nuestro deber conocer e identificar cuándo es factible y cuándo no aplicar el sistema constructivo de tierra apisonada en la realización de un proyecto. Para asesorar o poder orientar al cliente a tomar la mejor decisión al considerar costos y la factibilidad del uso del sistema, o en su caso, plantear alternativas en respuesta a sus necesidades, manteniendo la propuesta lo más sustentable posible. Por ello uno de los factores más importantes sin duda sería la ubicación del proyecto y del recurso, ya que lo que se busca en la construcción sustentable es la utilización de los recursos locales empleando la menor cantidad de transporte, energía y emisiones de factores contaminantes al medio ambiente.

La sustentabilidad en la construcción, sin embargo, no puede solo limitarse al cuidado del medio ambiente, si no que se busca además con la implementación de estos recursos naturales, una mejora social de la conciencia sobre nuestra huella ecológica. También explora los beneficios que nos brinda el sistema, mediante una mejora en la calidad de vida de las personas, así como de las condiciones de confort y desarrollo humano que ayudan a tener una mejora en nuestra vida diaria y la manera en que evolucionamos a través del tiempo al igual que los elementos físicos que nos rodean.

En el sistema de tierra apisonada tenemos sin duda una increíble alternativa que cada vez más formará parte de nuestra nueva normalidad, en la que la búsqueda del cuidado a nuestro planeta como el cuidado de nuestra salud serán los principales elementos que regirán en nuestra vida.

Las posibilidades con las cuales se puede trabajar el sistema, de manera que sea considerado por la sociedad como uno actual son muchas, ya que se explotan las características que nos ofrece el material, tanto estructurales como las cualidades analizadas a lo largo de la investigación, aunado a esto le sumamos

la integración de elementos contemporáneos como vigas de acero, concretos y grandes ventanales, entre otros al diseño de la edificación. Ofreciéndonos una variedad demasiado amplia de como emplearlo.

Sin lugar a duda estamos frente a un sistema con un rango de posibilidades de uso extenso que seguramente tendrá un impacto muy significativo en la construcción actual y que marcará un antes y un después en la industria de la construcción. Como profesionistas de la construcción se volverá necesario conocer todos estos procesos, emplearlos y saber resolver problemas que se puedan presentar. Viendo en los proyectos con tierra apisonada como una alternativa ante un mercado en crecimiento, en el cual el edificador sin lugar a duda tendrá una relevancia muy importante.

El reconocimiento de esta realidad nos obliga a reflexionar, desde la perspectiva del profesionista de la construcción ya sea Arquitecto, Edificador o Ingeniero civil, sobre nuevos métodos y nuevas estrategias, que permitan modificar y replantear la cultura espacial y social en nuestro ámbito profesional, buscando así integrar poco a poco el conocimiento de estos sistemas y técnicas a la construcción contemporánea.

Esto implica renovar toda la filosofía de planificación, rehabilitación y proyección apoyándose en una Arquitectura y construcción sustentable, en la cual los sistemas de tierra y su revalorización en la sociedad actual, así como de la implementación y el conocimiento de las nuevas tecnologías en materia energética se trabajen en conjunto para lograr generar el espacio más autosustentable posible.

## Referencias

- Arista González, G. J., Aguillón Robles, J., & Cataño Barrera, A. (Obra original publicada en 2018) *HABITABILIDAD Y ARQUITECTURA DE LAS CULTURAS DEL DESIERTO*. Dirección General de Comunicación Universitaria.
- Baca, L. F. (17 de marzo de 2009) *El Tapial, un sistema constructivo patrimonial*. CDMX, México.
- Bestraten, S., Hormías, E., & Altemir, A. (2011). Construcción con tierra en el siglo XXI. *Informes de la Construcción*, 63(523), 5–20. <https://doi.org/10.3989/ic.10.046>
- Cao, L. (2020, diciembre 8). *Cómo se construyen los muros de tierra apisonada*. ArchDaily México. <https://www.archdaily.mx/mx/933445/como-se-construyen-los-muros-de-tierra-apisonada>
- Castañeda Camacho, X. (2018). *San Luis Potosí División político-administrativa y regional*. [Mapa] En: *Áreas naturales prioritarias de conservación con potencial turístico en San Luis Potosí*. UASLP. <https://www.researchgate.net/publication/329191365>
- Craterre, (2015) *Arquitectura de Tierra en el Mundo* [Mapa] CRATerre.org
- Diez, R. C. (2018) *Construcción con tierra, Reinterpretación de una tradición*. En R. C. Diez, *Construcción con tierra, Reinterpretación de una tradición* (pág. 7). Madrid: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
- Denomades (2020) *Ciudadela de Chan Chan*. [Fotografía] Denomades.com, Perú Fuente: <https://www.denomades.com/blog/ciudadela-de-chan-chan/>
- Estevéz (2012). *Castillo Burgalimar*. [Fotografía] Eco inteligencia, España Fuente: <https://www.ecointeligencia.com/2012/08/tapial-y-la-construccion-sostenible/>
- Farfán, (2010). *Selección del material adecuado para la construcción con tierra*. [Diagrama] Estudio Farfán, España Fuente: <https://farfanestudio.es/2010/12/16/dosificacion-y-composicion-de-la-tierra-cruda-para-construccion-de-viviendas/>
- Fletcher, J. (2021). *Casa Spring Ranch*. [Fotografía] ARQA California, Fuente: <https://arqa.com/arquitectura/spring-ranch.html>
- García (2015). *Rascacielos de barro*. [Fotografía] El País, Yemen, Shi-

- bam Fuente: [https://elpais.com/elpais/2015/08/19/seres\\_urbanos/1439964000\\_143996.html](https://elpais.com/elpais/2015/08/19/seres_urbanos/1439964000_143996.html)
- Hernandez, (2013). La Gran Mezquita de Djenné. [Fotografía] HERMENEUSIS, Ubicación Fuente: <https://hernandezrendonjocelyn.wordpress.com/mezquita-de-djenne/>
- Karolina Dobrowolska (2021, 4 marzo). ¿Cómo afecta la construcción al medio ambiente? Archdesk. <https://archdesk.com/es/blog/como-afecta-la-construccion-al-medio-ambiente/#:~:text=El%20sector%20de%20la%20construcci%C3%B3n%20es%20responsable%20de%2039%25%20de,fabricaci%C3%B3n%20de%20materiales%20de%20construcci%C3%B3n>
- Loredo, J. L. (2012). Arquitectura de tierra en Sonora. En Estudios sobre Arquitectura y Urbanismo del Desierto: Vol. 4. Volumen 4 (4a ed., p. 6). Programa de Arquitectura de la Universidad de Sonora.
- Luevano. (2021) Arq. Karen Poulain supervisando muestras de tapias a escala para determinar el porcentaje de mejoramiento [Fotografía] Fuente: Archivo personal
- Luevano. (2022) Taller de Tierra apisonada impartido por Raíz Arquitectura y Ciudad insecto [Fotografía] Fuente: Archivo personal
- Luevano. (2023) Curso de tierra apisonada impartido en la Facultad del Hábitat de la UASLP [Fotografía] Fuente: Archivo personal
- Luevano. (2023) Realización del Test Carrazas en la Facultad del Hábitat de la UASLP [Fotografía] Fuente: Archivo personal
- Parra, (2022). Preparación de la tierra para su uso en la construcción de muestras de tapia. [Fotografía] Rammed earth colombia, Barichara Fuente: <https://www.instagram.com/rammedearthcolombia?igsh=a3hpNTAyd3JjcGNh>
- Parra, (2022). Vivienda tradicional. [Fotografía] Rammed earth colombia, Barichara Fuente: <https://www.instagram.com/rammedearthcolombia?igsh=a3hpNTAyd3JjcGNh>
- Roux Gutiérrez, R. S., Espuna Mújica, J. A., Aranda Jiménez, Y. G., & Fuentes Pérez, C. A. (2016) Ruiz Plaza, A. (2011) Habitar el desierto. La nueva arquitectura en tierra para el desarrollo sostenible del Oasis de M'hamid. [online]. Construcción con tierra. Tecnología y Arquitectura. Congresos de arquitectura de tierra en Cuenca de Campos 2010/2011. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. p. 278.

- Souza, E. (10 de abril de 2019) Colores de la tierra: los increíbles diseños de los muros de barro en Ghana Archdaily. <https://www.archdaily.mx/mx/914727/colores-de-la-tierra-los-increibles-disenos-de-los-muros-de-tapia-en-ghana>
- S&P, P. (2017, octubre 2). ¿Qué es el síndrome del edificio enfermo? S&P Sistemas de Ventilación. <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/sindrome-edificio-enfermo/>
- Yahyane, F. (2019) Guía de Bioconstrucción: Materiales y técnicas constructivas sostenibles y saludables. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena.

IX. Habitabilidad y entorno bioclimático de la  
Zona Ixtlera en los estados de  
San Luis Potosí y Nuevo León

*Jorge Aguillón Robles\**

*Gerardo Javier Arista González\**

*Víctor Manuel Gutiérrez Sánchez\**

*Luis Enrique Aranda Guerrero\**

---

\* Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

## Introducción

El área de estudio que aborda este trabajo la conforman los municipios de Matehuala, Villa de Guadalupe y Guadalcázar, en el estado de San Luis Potosí; y los de Dr. Arroyo y Mier y Noriega, en Nuevo León; está insertada en el sudeste del Desierto Chihuahuense, el más grande en Norteamérica y el segundo con mayor diversidad a nivel mundial, un territorio compartido por México y Estados Unidos que se extiende a lo largo de 630,000 km<sup>2</sup> y está delimitado por los dos sistemas montañosos más grandes de México: la Sierra Madre Oriental y Occidental. Incluye los estados mexicanos de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí y, en Estados Unidos, Arizona, Nuevo México y Texas. A esta área del Desierto Chihuahuense donde se realiza el estudio se le conoce como región ixtlera (Figura 1).

Este trabajo presenta avances de investigación de un proyecto de vivienda sustentable del Cuerpo Académico Hábitat Sustentable (CAHS), en su Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento “Diseño y Edificación Sustentable del Espacio y Habitabilidad”, en consonancia con los ejes temáticos “Análisis de ciclo de vida de materiales para vivienda, su análisis y selección bajo criterios de sustentabilidad” y “Arquitectura bioclimática, habitabilidad y vivienda sustentable”, teniendo como punto de referencia el estudio de la incidencia del clima en la vivienda.

**Figura 1**  
*Mapa de la Zona Ixtlera*



Nota. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, 2024.

El Proyecto “Influencia de la Tradición Constructiva en la Habitabilidad y Confort de la Vivienda en la Zona Ixtlera”, se lleva a cabo en algunos municipios de los estados de San Luis Potosí y de Nuevo León, en una parte del área comprendida en el gran Desierto Chihuahuense (Figura 1); en los cuales el Cuerpo Académico Hábitat Sustentable ha desarrollado acciones de colaboración con la Red Multidisciplinaria de Estudios del Desierto (REDDES).

Se determinó desarrollar este proyecto en tres etapas, considerando como área de estudio la Zona Ixtlera, teniendo como punto de partida de manera muy específica al ejido de Puerto del Aire, en Doctor Arroyo; y a la comunidad de Charco Cercado, en Guadalcázar, San Luis Potosí:

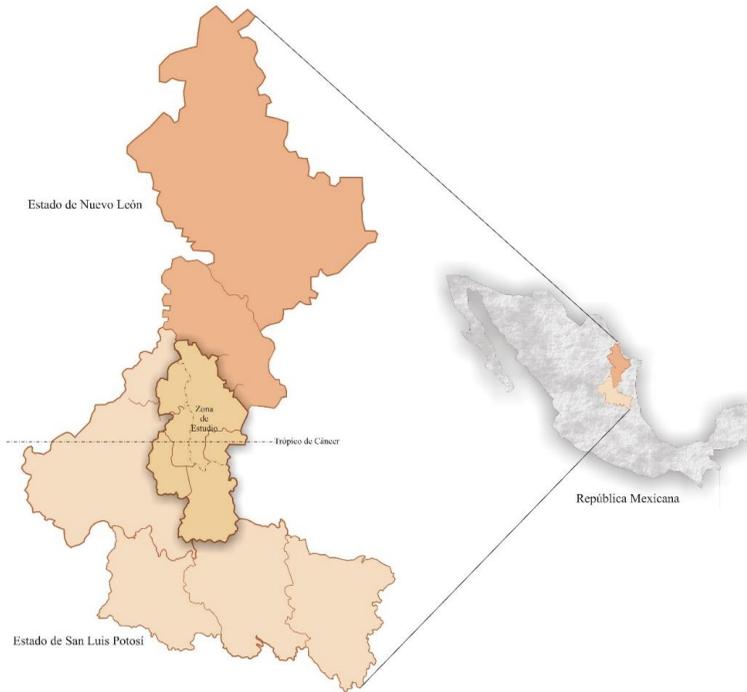
- **Etapa 1**, “Evaluación de las condiciones de Habitabilidad y Entorno Bioclimático de la Zona Ixtlera en los estados de San Luis Potosí y Nuevo León”: se considera plantear en conjunto los elementos climáticos y los rangos de confort establecidos, de acuerdo a la latitud, longitud y altitud y tipos de climas; se determina: el déficit o superávit acumulado de grados de temperatura por debajo del nivel de confort para las localidades del área de estudio; la obtención de la Zona de Confort, a través de la temperatura neutra o *termopreferendum*, para cada localidad y municipio, con base en los datos obtenidos y estableciéndose las características de habitabilidad de la zona de estudio.
- **Etapa 2**, “Reconocimiento de La Tradición Constructiva de la Zona Ixtlera”: se busca puntualizar la tradición constructiva de la Zona Ixtlera, a través de describir la integración con su entorno inmediato y la definición entre el exterior y el interior, para identificar tipologías de vivienda y determinar sus esquemas arquitectónicos y la relación que guardan los materiales con los componentes constructivos de la vivienda, partiendo del estudio en la localidad de Puerto del Aire.
- **Etapa 3**, “Propuesta sobre la Caracterización de la Habitabilidad y Confort de la Zona Ixtlera del Desierto Chihuahuense”: se propone valorar las condiciones físicas de la habitabilidad en la tradición constructiva, identificando sus factores sustentables, la calidad de vida como elemento de la sustentabilidad y su evaluación; estableciendo parámetros para determinar la habitabilidad, a través del índice de Confort y proyectando indicadores a partir de la acumulación de Control para Calefacción y Ventilación.

Este trabajo presenta avances de la investigación en la primera etapa del proyecto, Zona Ixtlera, considerando la pertinencia de la habitabilidad y su relación con el entorno bioclimático, para realizar el estudio de vivienda rural en estas localidades, sugiriendo materiales de la envolvente (muro y cubierta) adecuados a su entorno y características climáticas.

El estado de Nuevo León se encuentra localizado en el noreste del país, limitando al norte con el río Bravo que lo separa de Estados Unidos, al este con Tamaulipas, al sur con San Luis Potosí y al oeste con Coahuila y Zacatecas. Tiene una extensión de 64,156.20 km<sup>2</sup>, lo que representa 3.3 % de la superficie del país. Lo conforman nueve microrregiones y una zona metropolitana, destacando para este estudio la de Doctor Arroyo, conformada por este municipio y los de Galeana, Iturbide, Aramberri, General Zaragoza y Mier y Noriega (Figura 2). El **municipio de Doctor Arroyo** abarca una extensión territorial de **5,106.20 km<sup>2</sup>**; el municipio de Mier y Noriega, de **1,006.78 km<sup>2</sup>**; el área de estudio comprende una extensión de 6,112.98 **km<sup>2</sup>** y **representa el 10.5 % de la superficie del estado.**

El estado de San Luis Potosí se encuentra localizado en la altiplanicie central mexicana del territorio nacional, colinda con los estados Nuevo León y Tamaulipas al norte; al este, con el estado de Veracruz; al sur, con los estados de Hidalgo, Querétaro y Guanajuato; y al oeste, con el estado de Zacatecas. El estado tiene una extensión de 61,138.0 km<sup>2</sup> lo que representa 3.1 % de la superficie del país. Lo conforman cuatro regiones, destacando la del Altiplano, el área de estudio, conformada por los municipios de Matehuala, Villa de Guadalupe y Guadalcázar. El **municipio de Guadalcázar**, de **3,783.95 km<sup>2</sup>**; **Matehuala**, **1,165.87 km<sup>2</sup>**; **Villa de Guadalupe**, de **1,863.94 km<sup>2</sup>**; el área de estudio con una extensión de 7,977.76 **km<sup>2</sup>** **representa el 7.6 % de la superficie del estado (Figura 2).**

**Figura 2**  
*Ubicación Geográfica de los estados de San Luis Potosí y Nuevo León*



Nota. Elaboración propia.

## Metodología

Para realizar este proyecto se planteó el proceso metodológico “Análisis del Entorno Climático”, propuesto en el Atlas Bioclimático para el estado de San Luis Potosí (Aguillón, 2009). En este método se trabaja con base en el análisis de los entornos físico, climático y bioclimático, y a partir de ello, se plantean propuestas arquitectónicas y urbanas para la vivienda, como el estudio de los materiales y técnicas de construcción tradicionales con aportaciones de tecnificación, para la zona determinada.

El Análisis del Entorno Climático se diseña con base en la recopilación de información de los elementos climáticos de zonas establecidas; por lo tanto, se realiza un análisis de los componentes del clima. Los datos que se obtienen de los estudios y fuentes correspondientes (CONAGUA, 2005) son: temperatura, precipitación pluvial, vientos y fenómenos especiales; por lo tanto, requerimos de modelos para simular la humedad relativa (Tejeda, 2000), soleamiento y radiación (Glover y McCulloch, 1958) y construcción de la gráfica solar para complementar la información para el análisis del entorno climático.

Con información de 17 estaciones meteorológicas ubicadas en el área de estudio que se localizan en 4 municipios del estado de San Luis Potosí, información obtenida de los datos de campo de la CONAGUA (2005) y a través de 9 estaciones meteorológicas que se localizan en dos municipios de Nuevo León información obtenida de las Normales Climatológicas del Sistema Meteorológico Nacional (SMN, 1982) de la zona de estudio (Tabla 1 y Figura 3).

**Tabla 1**  
*Ubicación de estaciones meteorológicas de los municipios de estudio*

No.	Estación	Localidad	Latitud	Longitud	Altitud	Municipio	Estado
1	19059	Santa Rosa	24.1 ° N	100.4 ° W	1689 msnm	Doctor Arroyo	Nuevo León
2	19068	Doctor Arroyo	23.6 ° N	100.2 ° W	1713 msnm		
3	19138	Santa Ana	24.1 ° N	100.4 ° W	1689 msnm		
4	19151	Las Margaritas	24.4 ° N	100.4 ° W	1760 msnm		
5	19159	San Antonio Peña Neva	23.6 ° N	99.9 ° W	1491 msnm		
6	19179	Cerrito del Aire	23.4 ° N	100.2 ° W	1630 msnm		
7	19046	Mier y Noriega	23.4 ° N	100.1 ° W	1678 msnm	Mier y Noriega	San Luis Potosí
8	19143	La Cardona	23.4 ° N	99.9 ° W	1910 msnm		
9	24007	Cedral	23.7 ° N	100.7 ° W	1800 msnm	Cedral	
10	24022	El Huizache	22.8 ° N	100.4 ° W	1420 msnm	Guadalcázar	
11	24032	Guadalcázar	22.6 ° N	100.4 ° W	1190 msnm		
12	24057	Presa de Guadalupe	22.8 ° N	100.1 ° W	1200 msnm		
13	24168	Buenavista	22.6 ° N	100.1 ° W	1520 msnm	Matehuala	
14	24162	El Carmen	23.2 ° N	100.5 ° W	1450 msnm		
15	24040	Matehuala	23.8 ° N	100.6 ° W	1100 msnm	Villa de Guadalupe	
16	24048	Palo Blanco	23.1 ° N	101.5 ° W	1320 msnm		
17	24142	La Presa	23.5 ° N	100.7 ° W	1675 msnm		

Nota. Elaboración propia, con base en CONAGUA (2005).

**Figura 3**  
*Localización de estaciones meteorológicas en área de estudio.*



Nota. Elaboración propia.

### *Habitabilidad*

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, *habitabilidad* es la “Cualidad de habitable, y en particular la que, con arreglo a determinadas normas legales, tiene un local o una vivienda”; pero también necesitamos entender conceptos ligados al tipo de habitabilidad que queremos clarificar. *Habitar*, es ocupar un territorio y vivir en él. Vivir quiere decir, exactamente, que se dispone de un lugar especialmente destinado para permanecer, para sentirse seguro, para preparar los alimentos, para guardar utensilios y cosas, para procrear y criar nuevas generaciones de seres humanos. *Habitar* es afirmar la presencia de la vida en el territorio. Para la humanidad habitar significa mucho más que para las

plantas o animales. *Habitar* es asegurar supervivencia, continuidad y es también una afirmación de la vida y una defensa contra el miedo a la muerte (Saldarriaga, 2006). La habitación es un lugar íntimamente relacionado con la angustia existencial del ser humano, es su alivio. La transformación de *habitar* en *hábitat* no es un puro juego de lenguaje.

**Hábitat** se define como el: “Conjunto de factores ambientales en los que vive, de un modo natural, una determinada especie animal o vegetal” (RAE, 2014), el término, de reciente aparición en el lenguaje del urbanismo y la arquitectura, es prestado de la ecología; y es ya de uso común y se refiere a todo aquello que tiene que ver con los asentamientos humanos y la superficie terrestre, con un ambiente, algo que rodea a algo. El *hábitat* puede entenderse entonces como un objeto principal de la disciplina de la arquitectura solo si se entiende que toda la arquitectura existe en función de *habitar*. Para Saldarriaga Roa:

La arquitectura se entiende como la disciplina del hábitat, su obligación debe ser la del bienestar y no la de la degradación de la vida humana, el objeto de la arquitectura debe ser el hábitat del bienestar, a través de reconocimiento y tratamiento de los problemas que lo pueden afectar. El objetivo de la disciplina de la arquitectura debe ser, al menos en teoría, el de aumentar el número de personas en buenas condiciones de habitabilidad, no el del número de habitantes con problemas de habitación (2006, p.6).

Por su parte, Alcántara Lomelí y Gómez Amador aclaran la relación entre el medio ambiente y la habitabilidad, al definir ésta como

la condición esencial de la arquitectura y todo programa arquitectónico considera en forma relevante la ventilación, la iluminación y la extensión visual como aspectos determinantes de la habitabilidad. La arquitectura es definida frecuentemente como espacio delimitado artificialmente, dependiendo de las condiciones ambientales esa separación puede ser relativa o absoluta, sin embargo, ciertos aspectos de las condiciones del medio ambiente son vitales para el ser humano por ello requiere de algunos elementos de control (2007, p.249).

Por consiguiente, debe quedar claro que la habitabilidad deberá resultar controlable por el diseño arquitectónico que tiene la obligación de proporcionar las “mejores condiciones” espaciales, a partir de estándares determinados para que las cosas “funcionen”, con lo cual se establece un “debe ser”, tomando como referencia un habitante (usuario); cuya opinión, al final cuenta.

El concepto de habitabilidad y en términos muy generales y a nivel espacial lo establece Saldarriaga

[...] se refiere al conjunto de condiciones físicas y no físicas del espacio, que permiten la permanencia humana, su supervivencia y en un grado u otro, la gratificación de su existencia. Entre estas condiciones, se encuentran todas aquellas referentes al proceso de transformación del territorio y el ordenamiento espacial de las relaciones internas y externas del elemento humano con su ambiente (1981, p.31).

Posteriormente Landázuri y Mercado definen la habitabilidad en términos de la vivienda, comprendida como “ el grado en que la vivienda se ajusta a las expectativas, necesidades, patrones de vida y preferencias de sus moradores” (2004, 92); identifica el comportamiento del habitante de la vivienda que permite la movilidad en función de la Operatividad y Funcionalidad de la vivienda, reporta el comportamiento de las que permiten movilidad: Operatividad y Funcionalidad; tanto el concepto general de Habitabilidad.

Otra definición del término habitabilidad es la aportada en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) de la República de Chile, como el concepto básico que debe cumplir todo local destinado a ser alojado y que se refiere a la calidad de los atributos que les permite a sus moradores (o usuarios) desarrollar su vida en condiciones de protección ambiental, salubridad, independencia y seguridad (CORMA, 2016). En la legislación de México no se encuentra integrado el criterio de habitabilidad, en España En España, en el actual Código Técnico de la Edificación (CTE, 2020), la habitabilidad se asocia claramente con el espacio, como se muestra en las clasificaciones de Recinto habitable\* y Recinto no habitable\*\*.

---

\* “Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas”.

\*\* “Recinto no habitable recinto interior no destinado al uso de personas o cuya ocupación, por ser ocasional

## *Características técnico constructivas de la arquitectura del desierto*

Arista et al. (2018) plantean que la autoconstrucción representa una alternativa indispensable para generar vivienda, ya que beneficia a familias de bajos ingresos sin posibilidades de apoyo económico, la cual además permite generar una identidad con su patrimonio, ya que la satisfacción de esta necesidad por sus propios medios hace que la vivienda adquiera niveles de valoración únicos. Uno de los materiales más utilizados en la autoconstrucción ha sido el suelo natural o tierra, ya que es un insumo que se obtiene localmente, es reciclable y, por lo tanto, sumamente económico. Además, tiene un impacto ambiental bastante menor a los generados por construcciones con ladrillo o bloque y además posee cualidades térmicas.

Las propuestas que ofrecen los materiales industrializados no dan soluciones adecuadas a la demanda de espacios habitables en zonas rurales. Ante esto, y para enfrentar las circunstancias en que viven las familias en zonas rurales es que se deben tomar en cuenta investigaciones sobre materiales y sistemas constructivos que sean solidarios con los más necesitados, tomando en cuenta su situación social y escasos recursos, pero sobre todo sus tradiciones constructivas.

Otro aspecto a resaltar de las arquitecturas del desierto, situadas entre las franjas de los trópicos de Cáncer y Capricornio, de los hemisferios norte y sur del planeta, se refiere al extraordinario parecido entre las técnicas y procesos constructivos vernáculos tradicionales, utilizando recursos materiales y mano de obra locales. Sus habitantes consideran, además, la búsqueda de esquemas de acondicionamiento térmico naturales para mitigar las oscilaciones térmicas que suelen presentarse en períodos de 24 horas, así como las condiciones climáticas propias de las diferentes estaciones del año, las cuales son resueltas de manera apropiada y que además han ido perfeccionando al paso del tiempo con una extraordinaria maestría (Arista et al., 2018).

La orientación de las construcciones constituye una de las soluciones al clima de los desiertos. Por lo general, los patios se abren hacia la dirección de los vientos dominantes. En otros casos, se ubican de modo que se genere una máxima circulación de aire, de tal manera que las edificaciones no ocasionen bloqueos y permitan una mejor ventilación al anochecer (Ruiz, 2009).

---

o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, solo justifica unas condiciones de salubridad adecuada”.

Las edificaciones en tierra son distintivas de la arquitectura de regiones áridas y semiáridas, con muros gruesos de adobe; o una retícula de viviendas densa y compacta, organizadas en racimo, conformando un tejido de estrechas calles y patios que son refugios de sombra, fresca penumbra y calor moderado (Pearlmütter, 2000, citado en Guerra, 2003, p. 242). Los mismos dispositivos de sombra tamizan la luz como celosías de tipo vegetal o cerramientos perforados. Estos, además, funcionan como elementos importantes para la ventilación, tan significativa para el confort climático (Ruiz, 2009).

El adobe, la tierra, la piedra y otros insumos locales son materiales con un excelente comportamiento térmico. El sistema constructivo y los materiales seleccionados permiten un cierto nivel de aislamiento térmico. Debido al grosor de los muros y la inercia térmica se puede alcanzar un determinado control climático. A su vez, los sistemas de ventilación y adaptación climática del desierto hacen que su arquitectura tradicional sea un organismo vivo que, por lo general, se adapta al ecosistema en el cual se edifica. Algunos sistemas bioclimáticos más avanzados en prototipos arquitectónicos para zonas desérticas han surgido debido a una necesidad imperiosa de supervivencia a través de la adaptación climática.

La expresión y el color de las construcciones no es muy variada: el adobe utilizado como material aparente en muros, y la tierra misma en la elaboración de cubiertas, ofrece una expresión que se mimetiza con el color del pavimento de las calles y el terreno natural. La textura del material varía entre las piezas de adobe con ranuras y los techos de tierra llana.

Los materiales pétreos, como ya se ha mencionado, son locales, básicamente tierra y piedra; mientras que los de tipo vegetal varían según las especies de cactáceas endémicas que produzca el ecosistema y la posibilidad de utilizarlas como materiales de construcción en funciones de soporte estructural, de repartición de carga o simplemente como elementos divisorios. Las técnicas constructivas, tanto en muros como techumbres son muy análogas, las paredes se desplantan a partir de cimentaciones de piedra y las piezas de adobe se traban en las esquinas, para librar los claros de vanos, se utilizan piezas de madera sólida. Por su parte, las cubiertas se elaboran a partir de la colocación de vigas de madera o troncos, sobre las cuales se disponen varas de carrizo las cuales, a su vez, soportan el peso de la capa de tierra con pendiente mínima, la cual queda aparente sin recubrimiento alguno.

## *Población y vivienda en el área de estudio*

El área de estudio se conforma por los municipios de la región Altiplano de San Luis Potosí y la región sur de Nuevo León, información obtenida de la plataforma electrónica de la secretaría de Economía del Gobierno de México (Datamexico, 2020), las localidades en área de estudio tiene una población de 200,175 habitantes, siendo 50.55 % mujeres; es primordialmente rural con 110,537 habitantes y urbana con 89,638 habitantes, siendo la población urbana las cabeceras municipales de Matehuala con 70,150 habitantes y Doctor Arroyo con 9,229 habitantes, muestra como resultado la población indígena con 0.40 % (Datamexico, 2020).

Porcentaje de viviendas en donde el jefe de familia es hombre 81.77 % y el porcentaje de viviendas en donde el jefe de familia es mujer 18.23 %, destacando el municipio de Villa de Guadalupe con el porcentaje de jefe de familia hombre más alto con 84.36 %, destacando el municipio Matehuala con el porcentaje de jefe de familia mujer más alto con 23.61 % (Datamexico, 2020).

De acuerdo a resultados de Censo de población y vivienda el total de viviendas en el área de estudio es de 58,320 viviendas, las viviendas habitadas se componen desde vivienda compuesta con un cuarto, hasta vivienda con 3 o más cuartos y en cuanto a servicios básicos pueden tener agua al interior de la vivienda, así como agua fuera de la vivienda y contar con drenaje al interior de la vivienda o sin él. En cuanto a las viviendas habitadas en el área de estudio el 27.81 % son viviendas habitadas con un cuarto, 40.49 % son viviendas habitadas con 2 cuartos y 80.69 % son viviendas con tres cuartos 27.67 % y 28.09 % son viviendas con 4 cuartos (INEGI, 2020).

En cuanto a los servicios, las viviendas en el área de estudio el 71.83 % son viviendas con agua al interior de la vivienda y el 28.17 % son viviendas que no tienen agua al interior de la vivienda y en relación a viviendas con sanitario el 94.82 % son viviendas habitadas que cuentan con servicio sanitario. 71.83 % de las viviendas cuentan con agua entubada; 95.32 % cuentan con electricidad al interior (INEGI, 2020).

Se plantea el estudio de la vivienda en dos localidades, para tener una base de intervención en proyectos de colaboración con la Red Multidisciplinaria de Estudios del Desierto: en la localidad de Puerto del Aire, en Dr. Arroyo, Nuevo León y, de manera simultánea, en la de Charco Cercado, Guadalcázar, San Luis Potosí.

El ejido de **Puerto del Aire** está ubicado a 23.3 ° de Latitud norte, a 100.4° de Longitud oeste y 1,816 m s. n. m.; su población es de 415 habitantes, 207 de ellos, mujeres (INEGI, 2020); En el Censo de Población y Vivienda se contabilizaron 136 viviendas particulares habitadas (INEGI, 2010); y en el censo de 2020, se redujo a 95 el número de viviendas particulares habitadas (INEGI, 2020)). Fueron registradas en el censo 2020 que 94.74 % de las viviendas tenían electricidad; en cambio, 26.32 % de las viviendas cuentan con excusado o sanitario y sólo 3.16 % cuentan con agua entubada (INEGI, 2020).

La localidad de **Charco Cercado** está ubicada a 22.8° de Latitud norte, a 100.5° de Longitud oeste y 1,376 m s. n. m.; cuenta con una población de 1,284 habitantes, 637 de ellos son mujeres, se contaron 269 viviendas particulares habitadas. 95.62 % de las viviendas tienen electricidad; en 20.44 % tienen excusado o sanitario y en 94.45 % de las viviendas cuentan con agua entubada (INEGI, 2020).

### *Resultados del Análisis del Entorno Climático en la Zona Ixtlera*

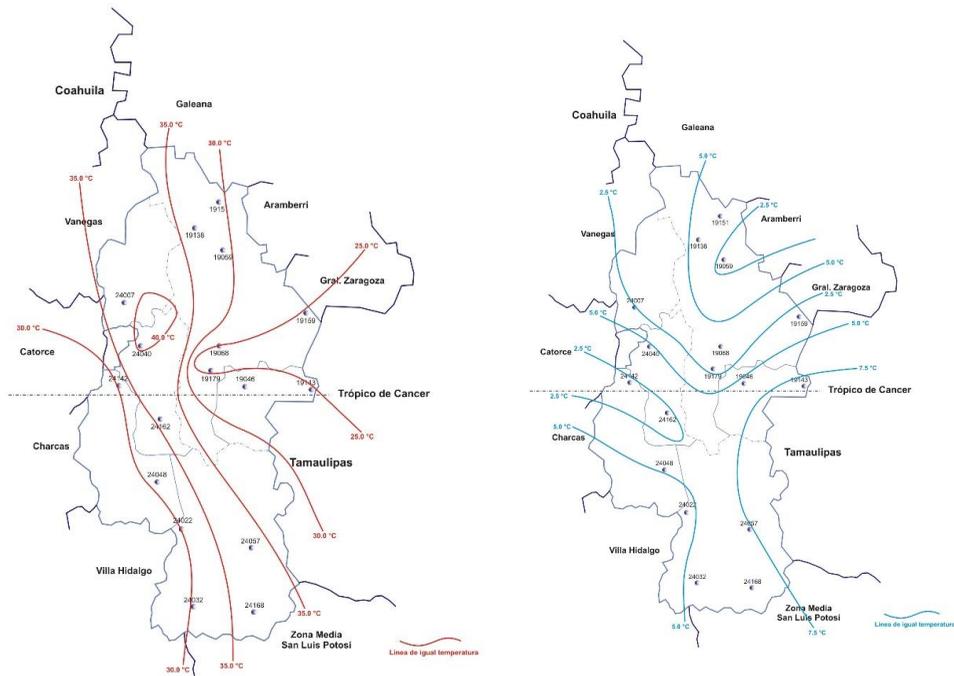
En el análisis climático del área de estudio, se destaca que la temperatura máxima extrema registrada se observó en el mes de diciembre (1984), con 50 °C en la estación meteorológica 19046 ubicada en Mier y Noriega, Nuevo León. La temperatura mínima extrema registrada se observó en el mes de diciembre (1997) con -12.0 °C en la estación meteorológica 19059 ubicada en Santa Rosa, en Doctor Arroyo.

La temperatura promedio máxima registrada se observa en el mes de mayo y junio (1983) con 39.9 °C en la estación meteorológica 19046 ubicada en Mier y Noriega. La temperatura promedio mínima registrada se observó en el mes de diciembre con 4.3 °C en la estación meteorológica 19179 ubicada en Cerrito del Aire, en Doctor Arroyo.

La máxima oscilación térmica registrada se observa en el mes de abril con 28.3 °C en la estación meteorológica 19159 en Santa Rosa, Dr. Arroyo. La mínima oscilación térmica registrada, se observa en el mes de septiembre con 11.5 °C en la estación meteorológica 19143 en La Cardona, Mier y Noriega (Figura 4).

**Figura 4**

*Temperatura Promedio Máxima y Promedio Mínimas del área de estudio*



*Temperaturas promedio máximas*

*Temperaturas promedio mínimas*

Nota. Elaboración propia, con base en Aguillón, (2005).

Como resultado del análisis climático, se observa que la estación meteorológica que registró la temperatura máxima extrema más alta (Tabla 2) es la estación no. 19046 en Mier y Noriega, con un registro de máxima extrema de 45.0 °C en el mes de enero, una temperatura mínima extrema de -5.0 °C en los meses enero y febrero, con una temperatura promedio máxima de 27.4 °C registrada en el mes de junio, teniendo un promedio anual de 17.6 °C y una oscilación térmica anual de 15.9 °C, siendo los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre los más cálidos y los meses más fríos diciembre, enero y febrero.

**Tabla 2**  
*Análisis climático de estación meteorológica Mier y Noriega*

TEMPERATURA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Maxima Extrema	45.0	43.0	42.0	43.0	44.0	43.0	42.0	41.0	41.0	44.0	42.0	41.0	45.0
Promedio Max.	22.4	24.7	25.4	26.8	27.0	27.4	27.1	27.2	26.9	25.9	24.3	22.1	25.6
Promedio	13.9	15.4	16.9	18.5	19.2	19.9	19.7	19.7	19.5	18.1	16.2	14.3	17.6
Promedio Min.	5.4	6.1	8.4	10.3	11.4	12.5	12.3	12.3	12.2	10.4	8.1	6.5	9.7
Minima Extrema	-0.5	-5.0	2.0	1.0	6.0	4.0	7.0	4.0	5.0	0.0	0.0	-4.0	-5.0

Nota. Elaboración propia, con base en Aguillón, (2005).

Otro resultado del análisis climático es que la estación meteorológica que registró la temperatura mínima extrema más baja (Tabla 3), es la no. 19059 en Santa Rosa, Dr. Arroyo, con un registro de máxima extrema de 47.0 °C en el mes de junio, una temperatura mínima extrema de -12.0 °C en el mes de diciembre, con una temperatura promedio máxima de 31.6 °C registrada en el mes de mayo, teniendo un promedio anual de 17.2 °C y una oscilación térmica anual de 22.1 °C, siendo los meses de junio, julio, agosto y septiembre los más cálidos y los meses más fríos noviembre, diciembre, enero y febrero.

**Tabla 3**  
*Análisis climático de estación meteorológica de Santa Rosa*

TEMPERATURA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Maxima Extrema	39.0	39.0	41.0	41.0	43.0	47.0	42.0	39.5	40.0	39.0	39.0	39.0	47.0
Promedio Max.	22.9	25.0	28.2	30.5	31.6	31.5	30.8	30.8	29.9	28.2	26.6	23.9	28.3
Promedio	12.9	14.2	16.5	18.3	19.7	20.2	19.9	19.8	19.2	17.4	15.4	13.3	17.2
Promedio Min.	2.9	3.3	4.7	6.1	7.8	8.8	8.9	8.8	8.6	6.6	4.3	2.8	6.1
Minima Extrema	-9.0	-8.0	-5.0	-5.0	-1.0	-1.0	0.0	0.0	-4.0	-7.0	-9.0	-12.0	-12.0

Nota. Elaboración propia, con base en Aguillón, (2005).

Se propuso el estudio climático en dos localidades, para analizar la incidencia del clima en la vivienda rural y plantear materiales y estrategias bioclimáticas

adecuadas a la vivienda en esta región. La estación meteorológica más próxima al ejido Puerto del Aire es la estación número 19179 de Cerrito del Aire, a una distancia 37.3 Km. de camino; y la estación meteorológica más próxima a Charco Cercado es la estación número 24022 de El Huizache que se encuentra a 11.0 Km.

Los datos climáticos registrados en la estación número 19179 de Cerrito del Aire son los siguientes: la temperatura máxima extrema de 43.0 °C en los meses de mayo y junio; temperatura mínima extrema de -5.0 °C en los meses enero y diciembre; con una temperatura promedio máxima de 32.6 °C registrada en el mes de mayo, teniendo un promedio anual de 20.1 °C, con una temperatura promedio mínima de 6.7 °C registrada en el mes de enero y una oscilación térmica anual de 18.0 °C, siendo la oscilación térmica más alta con 19.5 °C registrándose en el mes de marzo, mientras que la oscilación térmica más baja con 17.0 °C en el mes de agosto.

De este análisis se pueden determinar claramente dos temporadas climáticas bien establecidas: Temporada 1, *Cálida*, siendo los meses de marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre; Temporada 2, *Fría*, que cubre los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre (Tabla 4).

**Tabla 4**  
*Análisis climático de estación meteorológica de Cerrito del Aire*

TEMPERATURA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Maxima Extrema	38.0	37.0	42.0	41.0	43.0	43.0	39.5	39.0	41.0	38.0	40.0	38.0	43.0
Promedio Max.	24.9	26.4	29.8	31.6	32.6	31.6	30.6	30.4	29.7	28.4	27.3	25.7	29.1
Promedio	15.8	17.1	20.1	21.9	22.9	22.6	22.0	21.9	21.4	20.1	18.3	16.7	20.1
Promedio Min.	6.7	7.8	10.3	12.2	13.2	13.6	13.4	13.2	11.8	9.4	7.7	11.1	
Minima Extrema	-5.0	-1.5	0.0	2.0	2.0	4.0	2.0	2.0	4.0	2.5	-1.0	-5.0	-5.0
O. Térmica	18.20	18.60	19.50	19.40	19.40	18.00	17.20	17.00	16.50	16.60	17.90	18.00	18.03

Nota. Elaboración propia, con base en Aguillón, (2005).

En la estación número 24022 de El Huizache, los datos climáticos registrados son: temperatura máxima extrema de 39.0 °C en el mes de mayo; temperatura

mínima extrema de -11.0 °C en los meses enero, noviembre y diciembre; temperatura promedio máxima de 28.5 °C registrada en el mes de mayo; teniendo un promedio anual de 16.7 °C, con una temperatura promedio mínima de 2.5 °C registrada en el mes de enero y una oscilación térmica anual de 16.7 °C, siendo la oscilación térmica más alta con 18.7 °C registrándose en el mes de febrero, mientras que la oscilación térmica más baja con 14.5 °C en el mes de septiembre.

De este análisis se pueden determinar dos temporadas climáticas bien definidas: la temporada 1, *Cálida*, en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre; y la temporada 2, *Fría*, durante los meses de enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre (Tabla 5).

**Tabla 5**  
*Análisis climático de estación meteorológica de El Huizache*

TEMPERATURA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Maxima Extrema	29.0	35.0	38.0	37.5	39.0	38.0	35.5	33.0	33.0	32.0	32.0	31.5	39.0
Promedio Max.	20.7	22.3	24.5	27.2	28.5	27.9	27.3	27.3	26.5	25.0	22.8	20.2	25.0
Promedio	11.6	13.0	15.3	17.9	19.9	20.3	19.8	19.9	19.3	17.3	14.3	11.5	16.7
Promedio Min.	2.5	3.6	6.1	8.6	11.3	12.8	12.3	12.5	12.0	9.6	5.8	2.7	8.3
Mínima Extrema	-11.0	-6.0	-4.0	-4.0	2.0	3.0	0.0	1.0	2.0	-5.0	-5.0	-11.0	-11.0
O. Térmica	18.20	18.70	18.40	18.60	17.20	15.10	15.00	14.80	14.50	15.40	17.00	17.50	16.70

Nota. Elaboración propia, con base en Aguillón, (2005).

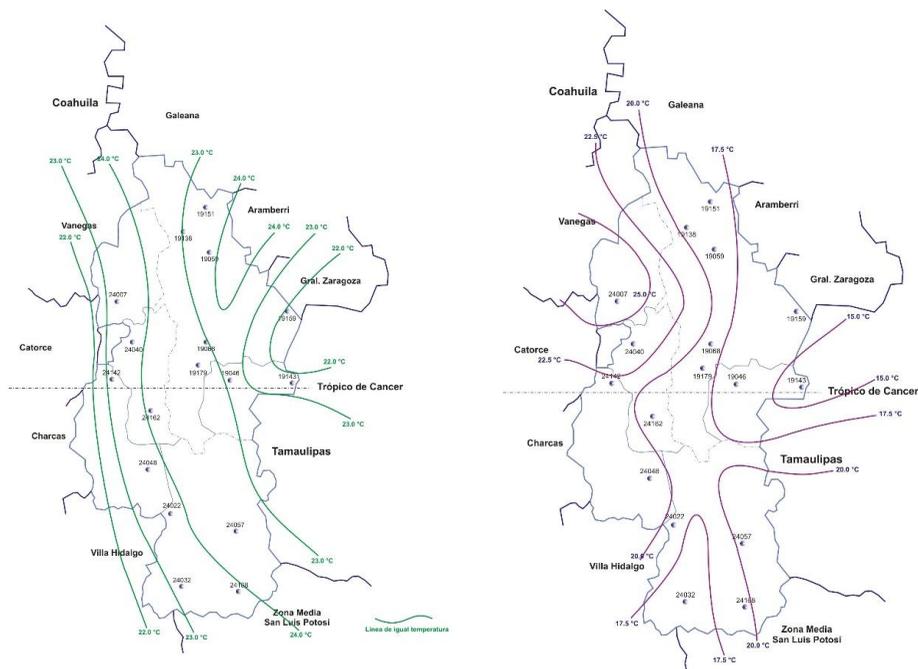
## Entorno Bioclimático Zona Ixtlera

El análisis del entorno bioclimático se realizó con el conjunto de datos climáticos en relación los rangos de confort establecidos, de acuerdo con la latitud, longitud y altitud y tipos de climas, considerándose el déficit o superávit acumulado de grados de temperatura por debajo del nivel de confort para las áreas establecidas, de acuerdo con los elementos del clima en la localidad analizada. Obtención de la Zona de Confort, establecidos en este caso, a través de la temperatura neutra o *termopreferendum*<sup>\*</sup>, para la localidad de acuerdo a los datos

<sup>\*</sup> Para determinar el rango de confort se utilizó la Ecuación de Auliciems denominada termopreferendum o Temperatura Neutra (tn)  $tn = [17.6 + 0.31(te)] \pm 2.5$

obtenidos sobre el elemento. En términos generales la temperatura de confort en la zona de estudio oscila entre los 25.4 °C -temperatura de máximo confort; y 20.8 °C -temperatura de mínimo confort (Figura 5).

**Figura 5**  
*Temperatura de Confort Anual y Oscilación Térmica del área de estudio*



*Rangos de temperatura de confort*

*Rangos de oscilación Térmica*

Nota. Elaboración propia, con base en Aguillón, (2005).

La temperatura de confort estimada para el ejido Puerto del Aire es de 22.8 °C, el déficit acumulado de grados de temperatura por debajo de 19° de confort mí-

nimo es de 3821.04 días grado de calefacción anual, destacando los días grado de calefacción en el invierno de 1456.90 días grado calefacción y en primavera de 929.44 días grado de calefacción, el superávit acumulado de temperatura por arriba de 26 °C de confort máximo es de 154.69 días grado enfriamiento anual, los días grado de enfriamiento en el invierno de 0.00 días grado calefacción y en verano de 112.00 días grado de enfriamiento lo que representa la necesidad de condiciones de calefacción preponderantemente en invierno y la necesidad de condiciones de enfriamiento en primavera.

La temperatura de confort estimada para la localidad de Charco Cercado es de 23.8 °C, el déficit acumulado de grados de temperatura por debajo de 20 °C de confort mínimo es de 3201.48 días grado calefacción anual, destacando días grado de calefacción en el invierno de 1142.70 días grado calefacción y primavera de 728.70 días grado de calefacción, el superávit acumulado de temperatura por arriba de 27° de confort máximo es de 796.14 días grado enfriamiento anual, los días grado de enfriamiento en el invierno de 1.15 días grado calefacción y en primavera de 369.17 días grado de enfriamiento lo que representa la necesidad de condiciones de calefacción preponderantemente en invierno y la necesidad de condiciones de enfriamiento en primavera.

## **Conclusiones**

En esta primera etapa del proyecto se considera que la mayor parte de la información se recopila como información de gabinete, para proponer de manera específica establecer alguna zona o microrregión para realizar una investigación exploratoria y definir un análisis y estudio de campo que determinen las posibles tipologías arquitectónica para su estudio y clasificación según sea el caso.

En el clima desértico, las temperaturas registradas entre el día y la noche, y entre el verano y el invierno, varían de un extremo al otro; por tanto, requieren condiciones de confort climático difíciles de controlar mediante la construcción. Por este motivo, la arquitectura del desierto posee una morfología donde cada espacio responde a determinadas necesidades.

Partiendo del análisis climático y con base en el estudio del entorno bioclimático, se determinó la estrategia de calefacción como lo más importante, muy por arriba de la estrategia de ventilación, con base en la comparación de las dos localidades

presentadas, en este tipo de zonas climáticas por error frecuentemente se pondera la ventilación como estrategia prioritaria, y con el estudio se demuestra que en la Zona Altiplano la calefacción es la estrategia prioritaria.

La envolvente arquitectónica (muros y cubierta) está expuesta a la acción de los rayos del sol durante todas las horas del día, independientemente de la orientación que tenga la edificación. Por lo tanto, el componente de la edificación más expuesta al sol, durante todo el año y la mayor parte del día es la techumbre, pero además de la cantidad de horas del día en que recibe el sol, la intensidad de radiación es mayor, ya que los rayos inciden casi perpendicularmente.

Los muros tienen una incidencia menor en las condiciones de bienestar térmico del espacio interno; sin embargo, depende de las características térmicas del material como lo es la conductividad térmica de la superficie y del material; su espesor y densidad.

Dado que las variaciones térmicas entre el día y la noche son acentuadas tanto en la época de frío, como en la época de calor, se requieren los materiales térmicamente adecuados para cada temporada y proponer cuales son más recomendables para amortiguar dichas variaciones y a la vez almacenar energía de día para disipar al interior en las noches.

El bienestar en el interior de las edificaciones depende de las situaciones climáticas, del metabolismo de los ocupantes y del control de la ganancia de calor a través de la envoltura del edificio, a lo que se ha llamado "*La tercera Piel*", dado que el calor penetra a través de puertas y ventanas abiertas y de forma indirecta a través de las losas, techumbres y muros, así como el estudio de las propiedades termofísicas de los materiales más utilizados en el estado, así como posibles nuevos materiales de nueva tecnología para la edificación de la vivienda.

## Referencias

- Alcántara, A., y Gómez, A. Dispositivos de comunicación ambiental en la tradición constructiva rural de Colima. En Azevedo E. M., *Del territorio a la Arquitectura en el Obispado de Michoacán*, Morelia, UMSNH/CONACYT. 2007. Pp. 249-650.
- Aguillón, J. (2005) Atlas Bioclimático para el Estado de San Luis Potosí, San Luis Potosí. ESDEPED, Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Aguillón, J. (2009) Atlas Bioclimático para el Estado de San Luis Potosí. H+D Hábitat Más Diseño, Revista de Divulgación Científica de la Facultad del Hábitat de la UASLP, Año 1, Número 1. Pp. 14-24.
- Aguillón, J., Arista, G.J., Palacios, A., (2018) “Habitabilidad y Entorno Bioclimático de la zona del altiplano del estado de San Luis Potosí”. En Peña Barrera, L., *Habitabilidad y Arquitectura de las Culturas del Desierto*. Págs. 195 a 213. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Pp. 195-213.
- Arista González, G.J., Aguillón Robles, J., Cataño Barrera, A. M., (2018) “La Edificación de tierra, una opción de construcción sustentable en las franjas desérticas de los trópicos de Cáncer y Capricornio”. En Peña Barrera, L., *Habitabilidad y Arquitectura de las Culturas del Desierto*. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Pp. 81 a 103.
- CONAGUA (2005) Datos de Campo. Periodo 1960-2000. CNA. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal del Estado de San Luis Potosí, México.
- CORMA (2016) (Corporación Chilena de la Madera) La Construcción de Viviendas en Madera, Aspectos de Habitabilidad Capítulo III, Unidad 13, Centro de transferencia de tecnología.
- CTE (2020) Requisitos Básicos de Habitabilidad, Código Técnico de la Edificación, Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda, Ministerio de Vivienda España.
- DataMéxico (2020) Base de datos municipal. Secretaría de Economía. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/>
- Varios (2008) Diccionario de la Lengua Española y de Nombres Propios, Editorial Océano, Barcelona, España.

- Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (2024). *Ficha del Proyecto 1100000270 "Development Project for Marginal Rural Communities in the Ixtlera Region"*. Proyectos y programas del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, FIDA: <https://www.ifad.org/es/web/operations/-/project/1100000270> C (consultado el 28 de mayo de 2024).
- Glover, J, McCulloch, J.S.G. (1958) The empirical relation between solar radiation and hours of sunshine. *Q. J. R. Meteorol. Soc.* 84, pp. 172-175.
- Guerra, J. (2003) *Habitar el desierto*. Tesis doctoral. Universitat Politècnica de Catalunya.
- INEGI (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI (2020) Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Censo de Población y Vivienda, 2020, Población, Hogares y Vivienda en base en ITER\_24XLS10 Municipios y ITER\_24XLS10 Localidades.
- Landázuri, A. M., Mercado, J. (2004) Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda, Medio Ambiente y Comportamiento Humano, Editorial Resma.
- Pearlmütter, D. (2003). Modelos de sostenibilidad en la arquitectura del desierto. En Guerra, José, *Habitar el desierto*. Barcelona, España: Tesis doctoral. Pp. 200-224.
- Real Academia Española (2014). *Diccionario de la lengua española* (23ª ed.)
- Ruiz, Á. (2009). "Arquitecturas extremas –arquitecturas del desierto–. Morfología, sistemas energéticos y bioclimáticos sobre la multiplicidad de respuestas a las condiciones extremas tipo desérticas". Inglés británico. Trabajo de investigación tutelado. Consulta: abril de 2017, en [ht-tps://issuu.com/angelaruizplaza/docs/arquitecturas\\_del\\_desierto](https://issuu.com/angelaruizplaza/docs/arquitecturas_del_desierto).
- Saldarriaga, A. (1981) *Habitabilidad*, Bogotá, Colombia, Escala Fondo Editorial.
- Saldarriaga, A. (2006) *Habitar como fundamento de la disciplina de la Arquitectura*, Revista al Hábitat, Revista de la Maestría en Hábitat de la Universidad Nacional de Colombia, Pp.2-6.
- SMN (1982) Normales Climatológicas. Periodo 1941- 1970. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional, México.

Tejeda, A. (2000) Simulación de Humedad Media Horaria, HRHOR. XLS, CCT,  
Universidad Veracruzana.



Se presenta una selección de nueve investigaciones que se han realizado en diferentes entornos que se circunscriben en el Desierto Chihuahuense (DCH), que resalta la riqueza del trabajo multidisciplinar para comprender diferentes aristas del desierto que habitamos, a partir de diversas propuestas metodológicas que abarcan lo social, la cultura, lo ambiental, lo histórico, la tradición, el territorio, la pobreza, la violencia de género y la gestión social para la recuperación de territorios con significancia histórico-social.

El libro se integra en tres Secciones: 1. Producción de los espacios para la vida, 2. Perspectivas sobre el semi-desierto: desafíos para la sustentabilidad y 3. Territorio y ambiente: estrategias para una habitabilidad sustentable, en el que participaron investigadores de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, El Colegio de San Luis, Universidad Veracruzana, Universidad de Guanajuato, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo y de la Universidad Autónoma de Zacatecas.



Universidad Autónoma de Zacatecas