

# TERRITORIOS, SUSTENTABILIDAD Y GOBERNANZA ANTE LA NUEVA NORMALIDAD

MARCELA VIRGINIA SANTANA JUÁREZ  
GUADALUPE DEL CARMEN HOYOS CASTILLO  
GIOVANNA SANTANA CASTAÑEDA  
RODRIGO HUITRÓN RODRÍGUEZ  
ISIDRO ROGEL FAJARDO  
Coordinadores



Universidad Autónoma  
del Estado de México



Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales

**Carlos Eduardo Barrera Díaz**

*Rector*

Doctor en Ciencias Computacionales

**José Raymundo Marcial Romero**

*Secretario de Docencia*

Doctora en Ciencias Sociales

**Martha Patricia Zarza Delgado**

*Secretaria de Investigación y Estudios Avanzados*

Doctor en Ciencias de la Educación

**Marco Aurelio Cienfuegos Terrón**

*Secretario de Rectoría*

Doctora en Humanidades

**María de las Mercedes Portilla Luja**

*Secretaria de Difusión Cultural*

Doctor en Ciencias del Agua

**Francisco Zepeda Mondragón**

*Secretario de Extensión y Vinculación*

Doctor en Educación

**Octavio Crisóforo Bernal Ramos**

*Secretario de Finanzas*

Doctora en Ciencias Económico Administrativas

**Eréndira Fierro Moreno**

*Secretaria de Administración*

Doctora en Ciencias Administrativas

**María Esther Aurora Contreras Lara Vega**

*Secretaria de Planeación y Desarrollo Institucional*

Doctora en Derecho

**Luz María Consuelo Jaimes Legorreta**

*Abogada General*

Maestra en Salud Animal

**Trinidad Beltrán León**

*Secretaria Técnica de la Rectoría*

Licenciada en Comunicación

**Ginarely Valencia Alcántara**

*Directora General de Comunicación Universitaria*

Doctor en Ciencias Sociales

**Luis Raúl Ortiz Ramírez**

*Director de Centros Universitarios y  
Unidades Académicas Profesionales Región A  
y Encargado del Despacho Región B*

TERRITORIOS, SUSTENTABILIDAD Y GOBERNANZA  
ANTE LA NUEVA NORMALIDAD

DIRECCIÓN DE PUBLICACIONES UNIVERSITARIAS  
*Editorial de la Universidad Autónoma del Estado de México*

Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales

**Carlos Eduardo Barrera Díaz**

*Rector*

Doctora en Humanidades

**María de las Mercedes Portilla Luja**

*Secretaria de Difusión Cultural*

Doctor en Administración

**Jorge Eduardo Robles Alvarez**

*Director de Publicaciones Universitarias*

# TERRITORIOS, SUSTENTABILIDAD Y GOBERNANZA ANTE LA NUEVA NORMALIDAD

MARCELA VIRGINIA SANTANA JUÁREZ, GUADALUPE HOYOS CASTILLO,  
GIOVANNA SANTANA CASTAÑEDA,  
RODRIGO HUITRÓN RODRÍGUEZ E ISIDRO ROGEL FAJARDO  
Coordinadores



Universidad Autónoma del Estado de México

*“2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la Inauguración de Ciudad Universitaria”*

Este libro fue positivamente dictaminado con el aval de dos revisores externos, conforme al Reglamento de la Función Editorial de la UAEMEX, y fue sometido a un proceso de identificación de duplicidad de la información mediante un *software* especializado.

Primera edición, agosto 2024

#### TERRITORIOS, SUSTENTABILIDAD Y GOBERNANZA ANTE LA NUEVA NORMALIDAD

Marcela Virginia Santana Juárez / Guadalupe Hoyos Castillo / Giovanna Santana Castañeda / Rodrigo Huitrón Rodríguez / Isidro Rogel Fajardo  
Coordinadores

Universidad Autónoma del Estado de México  
Av. Instituto Literario 100 Ote., Col. Centro  
Toluca, Estado de México  
C.P. 50000  
Tel: 722 481 1800  
<http://www.uaemex.mx>

Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (Reniecyt): 1800233



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional. Los usuarios pueden descargar esta publicación y compartirla con otros, pero no están autorizados a modificar su contenido de ninguna manera ni a utilizarlo para fines comerciales. Disponible para su descarga en acceso abierto en: <http://ri.uaemex.mx>

ISBN: 978-607-633-890-2

Hecho en México

El contenido de esta publicación es responsabilidad de las personas autoras.

Director del equipo editorial: Jorge Eduardo Robles Alvarez  
Coordinación editorial: Ixchel Díaz Porras  
Coordinación de diseño: Luis Alberto Maldonado Barraza  
Corrección de estilo: Alma Lilia Oria Cerón  
Diseño y formación: Ángel Esquivel López  
Diseño de portada: Sara Gómez Hernández



## CONTENIDO

PRESENTACIÓN	11
--------------	----

### SALUD Y TERRITORIOS

PLANTAS MEDICINALES DE BARRA DE TECOANAPA, GUERRERO, MÉXICO	15
--	----

*Adrián Urióstegui Flores*

ESTILOS DE VIDA Y LA VULNERABILIDAD DE LA SALUD EN BARRA DE TECOANAPA, GUERRERO, MÉXICO	39
--	----

*Salvador Villerías Salinas*

*Guillermo Nochebuena Nochebuena*

### GOBERNANZA Y TERRITORIOS

ENFRENTANDO LA NUEVA NORMALIDAD: ANÁLISIS DE LA GOBERNANZA TERRITORIAL, HABITABILIDAD Y COMPETITIVIDAD ECONÓMICA EN LA REGIÓN VII LERMA Y XVII TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO	59
--	----

*Francisco Javier Rosas Ferrusca*

*Viridiana Rodríguez Sánchez*

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE GEOGRAPHICAL LOCATION OF VENEZUELAN MIGRANTS AND REFUGEES AND THEIR INTEGRATION INTO THE HOST SOCIETY: THE CASE OF METROPOLITAN LIMA	89
--	----

*Agnieszka Olter-Castillo*

*Katarzyna Górka*

LA GOBERNANZA EDUCATIVA DESPUÉS DEL COVID-19, DESDE EL ENFOQUE DE LA GEOGRAFÍA CULTURAL	125
<i>Agustín Olmos Cruz</i>	
<i>Carlos Reyes Torres</i>	
<i>Bonifacio Pérez Alcántara</i>	

## ESTUDIOS URBANOS Y TERRITORIALES

DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL EN TIJUANA, 2000-2010	143
<i>Jesús Emilio Hernández Bernal</i>	
<i>Erika Chávez Nungaray</i>	

LA IMPORTANCIA DE LOS ESPACIOS DE OCIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD URBANA DE CHILPANCINGO, GUERRERO	167
<i>Neftalí García Castro</i>	
<i>Pedro Vidal Tello Almaguer</i>	
<i>Yuridia Lozano Peñaloza</i>	
<i>Floriberto González González</i>	

## PROCESOS GEOESPACIALES

LOCALIZACIÓN DEL CORREDOR BIOLÓGICO DEL CENTRO- OCCIDENTE DE MÉXICO MEDIANTE MODELACIÓN DE NICHOS ECOLÓGICOS Y ESCENARIOS CLIMÁTICOS	191
<i>Lourdes Bello Mendoza</i>	
<i>Leticia Gómez Mendoza</i>	

DISEÑO DE RUTAS CULTURALES GEOGRÁFICAS  
EN SANTIAGO DE QUERÉTARO MEDIANTE  
GEOTECNOLOGÍAS 211

*Jorge Lorenzo Narváez Rodríguez*

*Marcela Virginia Santana Juárez*

*Giovanna Santana Castañeda*

*José Gallardo Leyva*

## VULNERABILIDAD Y RIESGOS

DIAGNÓSTICOS AMBIENTALES MUNICIPALES  
POR ZONAS ALTITUDINALES. EL CASO DE  
TEMASCALTEPEC, MÉXICO 237

*Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo*

*Dalia Francesca Ríos Avilés*

*Francisca Avilés Nova*

*Alexis Ordaz Hernández*

PERCEPCIÓN SOCIAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y DE USO  
DE SUELO EN EL SANTUARIO DE LAS LUCIÉRNAGAS,  
NANACAMILPA, TLAXCALA, MÉXICO 263

*Carla Isabel Arreguín Magaña*

*Leticia Gómez Mendoza*

CONTAMINACIÓN DE LA CIÉNEGA DE CHIGNAHUAPAN  
POR ACTIVIDADES ANTRÓPICAS Y GENERACIÓN  
DE PROPUESTAS DE REMEDIACIÓN 283

*Eduardo Campos Medina*

*Adriana Miraflores Vázquez*

*Salvador Adame Martínez*



## PRESENTACIÓN

Transcurre la primera mitad del año 2023, en el orden internacional se atraviesan al menos los temas de la confluencia de diversas crisis -social, ambiental, económica, geopolítica-, la propagación de la inteligencia artificial en la sociedad y el fin de la fase de contingencia sanitaria de la pandemia del COVID-19; tales temas impactan a las realidades de los territorios en forma diferente. Sin embargo, en los últimos tres años la pandemia -comportamiento, políticas y resultados- ha sido el factor de incertidumbre principal. Tanto la entrada a la máxima gravedad como la salida de está configuró un recorrido de parón de actividades humanas, ondulatoria, pero progresivo retorno a la nueva normalidad y la de post pandemia. Si bien la precisión y medición de impactos y saldos adelanta conocimiento; sin embargo, la recuperación tomará varios años.

En este marco, el curso de las agendas emanadas desde las Naciones Unidas en materia ambiental, climática, riesgos y asentamientos humanos, entre otras, que iniciaron años anteriores, se encuentran en fase de localización de estas. Los países enfrentaban y enfrentan dificultades para alcanzar metas comprometidas en los respectivos plazos acordados. Los esfuerzos aplicados, en el orden de los estados nación no se ha detenido, incluso han generado diversos informes nacionales, sin embargo, en el ámbito subnacional los alcances de dichos sectores son todavía un reto importante.

De manera que las problemáticas en regiones, pueblos y comunidades derivadas del cambio climático, del incremento de los riesgos, de la desigualdad y pobreza, de la fragmentación socio espacial en las ciudades, del desbordamiento de los sistemas urbanos, del debilitamiento de las comunidades rurales, así como la presión sobre los recursos y ecosistemas naturales, son todos retos interrelacionados, latentes que presentan impactos significativos.

La Red Internacional Territorios, Sustentabilidad y Gobernanza en México y Polonia (RETESYG) con sede en la Universidad Autónoma del Estado de México, nació en 2014 con el objetivo de afianzar el estudio y comprensión de la vulnerabilidad, las condiciones de resiliencia y capacidad de gobernanza del territorio bajo los postulados de la sustentabilidad; en ocasión de su octava reunión anual, enero de 2023, abordó el tema *Territorios, sustentabilidad y gobernanza ante la nueva normalidad*, en medio del contexto complejo cambiante y de crisis internacional. Los resultados científicos

se divulgan en el presente libro monográfico, organizado en cinco partes con doce capítulos que se sitúan en América Latina, con énfasis en México.

Los capítulos que a continuación se sintetizan están elaborados por investigadores de universidades mexicanas y polacas.

El primer apartado *salud y territorios*, al tiempo que trata la salud con un enfoque integral los trabajos reportan distribución y patrones espaciales. Las plantas medicinales son una alternativa para atender enfermedades y afecciones gracias al conocimiento y prácticas actuales de la comunidad y del sector formal en Barra de Tecoanapa, Guerrero. Con metodología cualitativa, el trabajo destaca 32 plantas que la comunidad utiliza sistemáticamente en tratamientos específicos. El siguiente trabajo, también en Barra de Tecoanapa, Guerrero, aborda el estilo de vida y la vulnerabilidad de la salud, comunidad de origen pesquero marino que ha modificado sus hábitos de alimentación de una dieta principalmente rica en proteína por otra de alto contenido calórico. Además, con entorno de servicios básicos inadecuados, todo ello incide en la vulnerabilidad y morbimortalidad de la población.

El segundo apartado *gobernanza y territorios*, aborda la temática enfrentando la nueva normalidad: análisis de la gobernanza territorial, habitabilidad y competitividad económica en la Región VII Lerma y XVII Toluca, Estado de México. A través del cálculo de indicadores que permiten medir el grado de avance o retroceso de los municipios en estas dimensiones para enfrentar la nueva normalidad, comportamiento que se estudia con una metodología mixta que integra aportaciones cualitativas y cuantitativas. Se destaca que las regiones competitivas, concebidas como aquellas que poseen y construyen en forma constante, las condiciones óptimas para promover la atracción de inversión externa y a la vez, impulsar la canalización de recursos internos hacia los sectores motrices, deben procurar un equilibrio de los factores que garanticen a sus ciudadanos ambientes de habitabilidad y gobernanza adecuadas. La siguiente temática aborda el aspecto de la migración internacional y la situación de la educación y la escuela después del COVID-19. Los migrantes y refugiados venezolanos en Lima Metropolitana reflejan realidades complejas. Los impactos son en condiciones de vida, vulnerabilidad, situación de integración y esfuerzos de gobiernos locales. De 1.5 millones de venezolanos que viven en el Perú, 1 millón lo hacen en la capital, representando 10% de la población, ellos se localizan en zonas semiperiféricas y no periféricas donde acceden a infraestructura, mercado laboral y servicios públicos, se espera que con políticas inclusivas mejoren su integración social. El siguiente trabajo

refiere que la gobernanza educativa implica a sus agentes en la toma de decisión en el Sistema Educativo Nacional en México, por lo que en la fase post COVID-19, se verifican cambios. En el ciclo escolar 2022-2023, surge el enfoque “nueva escuela mexicana”, enfocada en el desarrollo humano y formación integral, modifica la responsabilidad en la coordinación y la gestión prioriza el aprendizaje según la organización de cada escuela.

El tercer apartado *estudios urbanos y territoriales*, aborda en ciudades mexicanas tanto el crecimiento como el ocio respectivamente. La ciudad de Tijuana, Baja California, México, por su localización fronteriza con Estados Unidos de América, el motor del dinamismo es el crecimiento social. Su evolución física ha presentado oleadas de expansión, sin embargo, la del siglo presente en el contexto del aumento de la migración sur-norte se ha acelerado; el censo de población de 2020 ha colocado al municipio de Tijuana como el más poblado del país. Por su parte en la ciudad de Chilpancingo capital de Guerrero, el trabajo examina a los espacios de ocio como constructores de sustentabilidad, en particular en la parte tradicional y central. Misma que no cuenta con oferta suficiente de espacios de ocio que contribuyan al bienestar de sus residentes, se coloca por debajo de las recomendaciones de la agenda internacional en la materia, lo cual es un reto de la sustentabilidad urbana.

El cuarto apartado *procesos geoespaciales*, examina la adecuada y racional intervención de acciones en el territorio. El trabajo sobre la localización del corredor biológico del centro-occidente de México mediante modelación del nicho ecológico y escenarios climáticos, consideró las características socioambientales y normativas de las áreas naturales protegidas. Con una metodología que combina modelación de hábitat y situación del clima constata la existencia de un corredor entre El Gogorrón y la Sierra Gorda de Guanajuato clave para la conservación de especies prioritarias. El siguiente trabajo tuvo por objetivo diseñar rutas culturales geográficas en Santiago de Querétaro, México, para la promoción de sitios de interés patrimonial en tiempos de pandemia, dando certidumbre a la movilidad peatonal de los turistas. Mediante análisis espacial y el empleo de geotecnologías, examina desde el centro histórico hacia la periferia para ubicar sitios de interés, atendiendo las características sociales y perfil de usuario, siendo un mecanismo para aprovechar todo orden de patrimonio y distribuir al turista en la ciudad.

El quinto apartado *vulnerabilidad y riesgos* aborda zonas climáticas altas, uso de suelo en relación con el cambio climático y el compromiso ambiental de una ciénega.

El primer trabajo destaca la importancia de realizar diagnóstico ambiental en zonas altitudinales con gran diversidad física y biótica, con el fin de precisar la problemática ambiental de cada zona altitudinal y climática, en el municipio de Temascaltepec, Estado de México, cuyo perfil es rural y agropecuario. Propone la conservación de los servicios ecosistémicos en tres zonas (clima templado subhúmedo semifrío, templado subhúmedo y templado semicálido). El siguiente estudio, indica que, en el Santuario de las Luciérnagas en Nanacamilpa, Tlaxcala, se desarrolla el servicio de ecoturismo alrededor de la bioluminiscencia de estos insectos. Analiza la percepción social de las comunidades y turistas en torno a las condiciones medioambientales. Ambos sectores perciben que las variables ambientales han sufrido degradación repercutiendo en la población de luciérnagas y que el aumento de las temperaturas y precipitación han afectado el hábitat. De ello deriva que es urgente realizar acciones de restauración ecológica y de regulación de la actividad turística en esta zona.

El trabajo de la Ciénega de Chignahuapan, Cuenca Alta del Río Lerma, Estado de México, al estar conectada con el sistema de alcantarillado de la zona urbana del municipio de Almoloya del Río recibe descargas residuales, más los residuos de la actividad agropecuaria de las cercanías. Por consecuencia contiene sustancias químicas que impactan la calidad del agua (eutrofización y coloración del agua). Mediante muestras de agua en tres tiempos diferentes en un periodo de un año, se realizaron pruebas de laboratorio que encontró cuáles son las principales fuentes de contaminación con lo que propone acciones de remediación.

Como toda práctica científica, los trabajos de este libro monográfico en conjunto ofrecen actualidad de literatura especializada, discusiones conceptuales y epistemología crítica, estrategias para abordar el estudio, opciones de metodologías y de análisis de resultados, también avanzan en presentar o delinear propuestas y sugerencias. El contenido del libro es pertinente para la docencia, la misma investigación y transferencia de resultados a la sociedad.

# PLANTAS MEDICINALES DE BARRA DE TECOANAPA, GUERRERO, MÉXICO

*Adrián Urióstegui Flores<sup>1</sup>*

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivos 1) registrar las plantas medicinales que se emplean en la comunidad de Barra de Tecoanapa, 2) conocer las enfermedades (y/o sus signos y síntomas) para las que se considera dicha alternativa, 3) explicar los tratamientos específicos, y 4) mencionar el panorama respecto a las condiciones de vida de los pescadores locales. En la metodología se emplea el muestreo en investigación cualitativa (específicamente muestras homogéneas).

Se registraron 32 plantas que se usan de manera cotidiana para afecciones del sistemas digestivo, respiratorio, urinario, nervioso, óseo, muscular, endócrino, de la piel y de los sentidos, así como también en infecciones bacterianas, cáncer, heridas, golpes, picaduras de insectos o bien, en enfermedades culturales.

Respecto a las conclusiones, se confirmó cómo dicha disyuntiva se sigue valorando, y actualmente es un recurso prioritario en la atención primaria a la salud de los informantes elegidos.

## ABSTRACT

The present work has as objectives 1) to register the medicinal herbs that are used in the community of Barra de Tecoanapa, 2) to know the diseases (and/or its signs and symptoms) for which said alternative is considered, 3) to explain the specific therapeutic treatments and 4) mention the situation regarding the living conditions of local fishermen. The methodology uses sampling in qualitative research (specifically homogeneous samples).

---

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Guerrero (UAGRO).  
Correo: a\_uriostiegui@yahoo.com

32 plants that are used on a daily basis for affections of the digestive, respiratory, urinary, nervous, bone, muscular, endocrine, skin and senses systems, as well as bacterial infections, cancer, wounds, blows, insect bites or, in traditional diseases.

Regarding the conclusions, it was confirmed how this dilemma continues to be valued, and is currently a priority resource in primary health care of the chosen informants.

## INTRODUCCIÓN

La investigación tiene como objetivos 1) registrar las plantas curativas que se utilizan en la población de Barra de Tecoanapa, México, 2) conocer las enfermedades (y/o sus signos y síntomas) que curan, y finalmente 3) explicar sus tratamientos. En el escrito también se abordan algunos antecedentes sobre la disyuntiva en cuestión; lo anterior incluye escritos que se han realizado en México desde el punto de vista de diversas ciencias sociales y naturales, incluyendo las derivadas del área de geografía. Asimismo, se explican las consideraciones teóricas, la metodología, las características sobre la comunidad de estudio, los resultados y las conclusiones finales.

## ANTECEDENTES

La herbolaria medicinal ya ha sido ampliamente estudiada en México. A continuación, se menciona un resumen limitado de investigaciones que se han publicado respecto al tema.

Viesca (1999) llega a destacar trabajos del siglo XVI, desde el *Códice De la Cruz-Badiano*, la *Historia general de las cosas de Nueva España*, hasta los escritos de Francisco Hernández tales como la *Historia natural de Nueva España*. En el mismo sentido destacan obras como la *Historia natural y moral de la Indias* de Acosta, el *Teatro mexicano* de Vetancourt (ibídem), los *Secretos de cirugía* de Benavides (Fresquet y López, 1999: 41-42) o bien, la *Historia medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales* de Monardes (ibídem).

Otros estudios (Viesca, 1999) han comprobado el potencial anticonceptivo de plantas tales como el cihuapatli (*Montanoa tomentosa*), ya implementadas desde la

época prehispánica. Trabajos de corte antropológico (Beltrán, 1994a:15; Beltrán, 1994b) consideran la influencia que esta opción tuvo en el periodo de desarrollo de los sistemas médicos modernos. En el mismo sentido, ya se ha explicado la complejidad de la medicina étnica y su herbolaria derivada (Beltrán, 1980: 36-41) e incluso, su documentación entre grupos étnicos mesoamericanos (Sepúlveda, 1988: 117).

También existen obras que abarcan desde el periodo prehispánico, hasta la época contemporánea; ejemplo de ello son *Plantas medicinales del México prehispánico* (Bye y Linares, 1999), *Un paraíso de plantas medicinales* (Lozoya, 1999), *Representación de algunas plantas medicinales en la arqueología* (Velasco, 1999), *Usos de plantas medicinales mexicanas* (Viesca, 1999), *Plantas mexicanas en Europa en el siglo XVI* (Fresquet y López, 1999), *Médicos y farmacéuticos mexicanos en el siglo XIX* (Malvido y Del Amo) e *Investigación reciente sobre plantas medicinales mexicanas* (Rivera, 1999).

Otros autores (Lozoya, 1984) abordan la *Bibliografía básica sobre herbolaria medicinal en México* (ibíd), el *Estado actual del conocimiento en plantas medicinales mexicanas* (Lozoya, 1976), o incluso es posible encontrar el documento denominado *La Flora Medicinal de México, primera parte: Plantas Indígenas* (Lozoya Xavier y Lozoya Mariana, 1982).

A la lista se incluye *Plantas tóxicas de México* (Aguilar y Zolla, 1982), *Medicina tradicional y enfermedad* (Zolla et al., 1988), *Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales. Estudio etnobotánico, fitoquímico y farmacológico* (Osuna Lidia et al., 2005), y los trabajos de Martínez (1993) los cuales contienen la explicación médica de una extensa diversidad de especies botánicas.

En el mismo sentido, diversas propuestas confirman las propiedades curativas específicas de la herbolaria mencionada (Rivera, 1999: 54-59), o registran remedios con plantas en comunidades étnicas purépechas (Urióstegui, 2001). Otros manuscritos llegan a estudiar la botánica médica que se vende en mercados de la Ciudad de México (Argueta y Zolla citados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2015). También se destacan trabajos de Sepúlveda (1988), López (1984; 1996) o Urióstegui (2008; 2009) las cuales han abordado cuestiones relacionadas con dicha disyuntiva tradicional.

Desde la disciplina de la geografía es posible citar obras de Sáenz de la Calzada (1971: 17) que aluden a publicaciones denominadas *Relaciones* (promulgadas desde 1577), así como recopilaciones realizadas en territorios mayas acerca de la herbolaria

de la época (ibíd: 85). Asimismo, Fuentes (1993) menciona la importancia de la botánica que era conocida desde la época mesoamericana. Y las propuestas de Linares *et al.* (1990) muestran las principales plantas medicinales que se manejan en los estados de la República Mexicana.

Finalmente, es posible encontrar propuestas de Cervantes (2002) donde se explican las características de plantas de importancia económica en zonas áridas y semiáridas de México (y sus aplicaciones en medicina), así como postulados de orientación teórica ecléctica que analizan la aplicación de plantas curativas en comunidades de la Zona Norte del Estado de Guerrero (Urióstegui, 2015; Urióstegui y Villaseñor, 2021), por citar sólo algunos ejemplos.

#### CONSIDERACIONES TEÓRICAS

En el presente trabajo partimos desde el área especializada de la geografía cultural del cuidado de la salud, y resaltamos el relativismo para estudiar y tomar en cuenta los conocimientos locales sobre plantas curativas. Lo anterior sin olvidar la importancia científica y práctica que tiene la biomedicina, la farmacología y la química médica industrial para el análisis de las disyuntivas tradicionales.

Para futuras investigaciones sobre opciones médicas ancestrales creemos que también pueden tomarse en cuenta otros marcos conceptuales, posturas teóricas y acotaciones metodológicas inmersas en el área de la geografía, tales como el particularismo histórico de Sáenz de la Calzada (1971); las posiciones biomédicas, farmacológicas, químicas y cuantitativas de Fuentes (1989); o bien el panorama positivista y cuantitativo de Haggett (2000) relacionado con los tipos de difusión espacial.

En el mismo sentido, se podrían considerar los postulados estadísticos y biológicos de Olivera (1993:11); los marcos positivistas, interaccionistas sociales, estructuralistas y postestructuralistas de Gatrell (2006); los sistemas de cultura, la ecología cultural o el espacio social explicados por Gesler (1992), e incluso la epidemiología espacial, la *health selection* o la ecología social definidas por Carter (2016), por citar solo algunos ejemplos.

## METODOLOGÍA

La investigación fue cualitativa. Se aplicó la técnica de muestras homogéneas para estudios cualitativos. Se diseñó y aplicó un cuestionario de entrevista de preguntas abiertas a 26 habitantes, incluyendo médicos tradicionales de la comunidad. Se empleó la observación participante, observación no participante y se realizó trabajo de campo.

El cuestionario incluyó preguntas relacionadas con las principales hierbas medicinales empleadas, las enfermedades (y/o signos y síntomas) para las que se toman en cuenta, así como los tratamientos específicos. La identidad taxonómica de las plantas se estableció tomando en cuenta la información de los habitantes entrevistados.

## LA COMUNIDAD DE ESTUDIO

La comunidad de Barra de Tecoanapa forma parte del municipio de Marquelia. Se ubica en la Región Costa Chica de Guerrero, en México. Se encuentra en las coordenadas GPS de longitud -98.732222 y latitud 16.509167. Para el año 2020 contaba con 1,195 habitantes (INEGI, 2020) (figuras 1 a 7). Los datos históricos hacen referencia sobre todo al municipio de Marquelia, en donde se encuentra ubicada dicha localidad:

No se dispone de suficiente información acerca de su historia; sin embargo, de acuerdo con los antecedentes del municipio de Azoyú, del cual formó parte hasta 2001, se sabe que en la época prehispánica esta comarca (llamada Ayacaxtla) estuvo habitada por los aguerridos indios yopes, quienes nunca fueron sometidos por los mexicas. En esa región, que se extendía al oriente hasta los límites con Oaxaca, se hablaban (y se continúan hablando) diferentes lenguas indígenas, como tlapaneco, amuzgo y mixteco. Como parte del territorio de Azoyú, Marquelia fue creado el 27 de mayo de 1837, según decreto de la Junta Departamental de Puebla; Azoyú pertenecía al partido de Ometepec, dependiente éste del departamento de Puebla. Desde su fundación se ha dado una lucha del pueblo contra los caciques. En 1936 se reconoció por primera vez esta comunidad. En 1940 se expidió la primera resolución agraria del ejido Marquelia: 1747 hectáreas serían repartidas entre los campesinos. En 1976 se dio la resolución definitiva de la primera ampliación del ejido y se repartieron otras 637 hectáreas (Enciclopedia Guerrerense, Guerrero Cultural Siglo XXI, 2020).

Respecto a las actividades económicas, la pesca y la agricultura son las principales labores locales, ocupan el 50% y 30% respectivamente del trabajo de la población total. El sector turístico sólo se trabaja por temporadas específicas, tales como Semana Santa, vacaciones de verano, vacaciones decembrinas y puentes (Paraíso Barra de Tecoanapa, 2022).

Para el año 2020 Barra de Tecoanapa contaba con una población analfabeta del 10.13%, un porcentaje de población étnica de 0.67%, un índice de fecundidad (hijos por mujer) de 2.88%, y la población proveniente de fuera del Estado de Guerrero representó el 4.18%. El grado promedio de escolaridad fue de 7.2 años de estudio (Pueblos de América, 2022).

Respecto al trabajo de campo realizado, podemos confirmar cómo la comunidad no cuenta con drenaje y existe mucho fecalismo al aire libre. Son comunes las infecciones y parasitosis gastrointestinales, ascariasis, infecciones de las vías urinarias y dermatológicas, escabiasis, diabetes, hipertensión y colesterol alto. También existe un alto porcentaje alcoholismo y drogadicción en la población masculina joven; aquí es frecuente el consumo de marihuana a diario o todos los fines de semana (Comunicación con personal médico de la Secretaría de Salud de Barra de Tecoanapa).

Sobre las condiciones de vida de los pescadores locales observamos cómo la pesca es una de las actividades económicas principales. Existen más de 250 pescadores y su salario promedio varía entre \$1,000 (mil) a \$15,000 (quince mil) pesos mensuales. Las personas entrevistadas también confirmaron que no hay un salario seguro, ya que puede ser inclusive de \$100, \$150 y \$200 pesos, dos veces por semana, de \$300 a \$400 pesos por día, o bien hay días que “no sale dinero ni para las tortillas” (Comunicación personal con pescadores de Barra de Tecoanapa).

Básicamente se pesca, vende y consume una gran variedad de especies de pescado, los cuales son conocidos localmente como curbina, lonquito, plateada, róbalo, pargo, cocinero, chavelita, pijolín, buzo, huachinango, lisa, cocinero, cuatete, rajadita, jurel, blanco, frel, chivo, ronco, ojotón, barrilete, chiva blanca, sierra y cherla.

Las principales problemáticas de los pescadores se resumen en el alto alcoholismo y drogadicción que se presenta en los mismos compañeros de oficio, la carencia del equipo y herramientas adecuadas para pescar, la falta de apoyo para capacitación, no se cuenta con acceso a programas sociales o de gobierno para el mejor ejercicio de su trabajo, y existe carencia de materiales para la protección de las especies que pescan, o para protegerse ellos mismos en su actividad diaria.

También resaltó como no es posible pescar cuando hay marea de fondo durante tres o cuatro días, ni en las vedas del tiburón y de la raya. Ante el panorama anterior “no hay pescados en el mar por el clima”, por lo que en varios periodos del año “no hay dinero”, o “es caro” adquirir y consumir dicho producto.

Asimismo, las corrientes marinas y la marea alta afectan de manera negativa la disposición de especies, y se confirma cómo en las épocas que hay marea roja y marea alta las especies “se envenenan” o bien, “no hay venta”.

Sobresale cómo los dueños de las embarcaciones y muchos pescadores carecen de una buena organización para llevar el producto a vender a Acapulco o a Puerto Escondido. Inclusive, no se cuenta con carros especiales para exportar las especies a Estados Unidos, por citar algunos datos (Comunicación personal con pescadores de Barra de Tecoaapa).

Se presenta la falta de apoyo gubernamental, no se dispone de equipos de pesca, ni mecanismos de control y uso adecuado para realizar dicha actividad, faltan cooperativas, e incluso, es común que algunos ciudadanos sean registrados como “pescadores” buscando algún beneficio económico o en especie, pero no ejercen este oficio en la práctica real.

Dentro de las propuestas para mejorar la actividad pesquera se enfatiza la necesidad de dejar de usar el “trasmayo” (el cual es una pesca artesanal de origen gallego en donde se usan dos o tres mallas de tela o red), la búsqueda de más apoyo con el gobierno local y cursos de información técnica sobre cómo pescar, y la capacitación sobre métodos relacionados con la venta y compra del producto.

Se enfatizó como prioridad el negociar con diferentes distribuidores para la generación de mayores fuentes de trabajo, el emplear herramientas de pesca adecuadas e innovadoras, mejorar la educación y capacitación para la protección de las especies y de los pescadores, así como la difusión de conocimiento sobre medidas preventivas en caso de problemas y emergencias que se presenten a la hora de estar dentro del mar (como por ejemplo, en la época de lluvias o de huracanes).

Se suma la necesidad de promocionar a la comunidad como un punto turístico, gestionar el saneamiento básico (como el drenaje), monitorear el precio y pago del pescado de los compradores, el buscar el apoyo del gobierno local para la mejora de la producción, así como fomentar una mejor organización, información y manejo de los recursos de manera racional.

Finalmente, destaco cómo se presenta la falta de mecanismos para el registro de los pescadores, la paga del producto a menor precio por parte de algunos compradores, la necesidad de buscar un mayor número de mercados para la venta, así como la escasa inclusión de pescadores en nuevos programas de gobierno locales para que puedan tener más oportunidades de desarrollo y recursos en especie (Comunicación personal con pescadores de Barra de Tecoanapa). Como se confirmó, todo lo anterior forma parte de la vida cotidiana de habitantes y pescadores que radican en Barra de Tecoanapa.

**Figura 1. La entrada a la localidad de Barra de Tecoanapa**



Fuente: Trabajo de campo.

**Figura 2. Calle de la comunidad**



Fuente: Trabajo de campo.

**Figura 3. Playa local**



Fuente: Trabajo de campo.

**Figura 4. El embarcadero y los botes de los pescadores**



Fuente: Trabajo de campo.

**Figura 5. La venta de pescado en la ciudad de Marquelia (Cabecera Municipal)**



Fuente: Trabajo de campo.

**Figura 6. El consultorio de medicina general de la Secretaría de Salud**



Fuente: Trabajo de campo.

Figura 7. Vivienda de la localidad



Fuente: Trabajo de campo.

**Figura 8. Localización de Barra de Tecoanapa. Estado de Guerrero, México**



Fuente: Satellites.pro, 2023.

**Figura 9. Barra de Tecoanapa**



Fuente: Satellites.pro, 2023.

## RESULTADOS

Se registraron 32 plantas de uso común en dicha población (Cuadro 1), debido a su amplia extensión, a continuación, sólo se explica un acotado resumen de las hierbas, enfermedades y tratamientos registrados.

Tal es el caso del Ajo (*Allium sativum*) el cual se considera para parásitos, tos, infecciones respiratorias y malestares del sistema inmunológico. Básicamente se mastican o se hierven dos o tres dientes de ajo en dos tazas de agua, y se endulza con miel durante el tiempo que se tenga el malestar.

En el mismo sentido, el ajeno (*Artemisia absinthium* L.) se receta para las enfermedades del estómago, parásitos, y enfermedades de la piel. Aquí se corta una o dos ramas con flores y se toma en té mientras dure la afección. Y se frota las hojas machacadas para las erupciones o heridas de la piel.

La albahaca (*Ocimum basilicum* L.) sirve para las infecciones del sistema respiratorio, faringitis, laringitis, tos, dolor y cólicos menstruales. Se prepara en té de siete a diez hojas con el tallo, y se toma hasta que pase la infección o el dolor. La bugambilia (*Bougainvillea spectabilis* Willd) se toma en cuenta para infecciones del sistema respiratorio (Cuadro 1).

La canela (*Cinnamomum zeylanicum* Nees) se usa para el dolor de estómago, infecciones intestinales, parásitos e infecciones del sistema respiratorio. La capitaneja (*Verbesina crocata* Cav. Less.) se dispone para las infecciones del sistema digestivo y dolor. Básicamente se cortan de cuatro a seis hojas con dos ramas, y se toma en té durante el tiempo que dure el malestar del estómago.

La cebolla (*Allium cepa* L.) es un ingrediente común que se encuentra en las cocinas de las viviendas locales. Se consume para infecciones del estómago, fortalecer el sistema inmunológico, la hemoglobina y las plaquetas, mejorar el sistema circulatorio, y para bajar el colesterol. Generalmente se corta un pedazo pequeño de la corteza de la cebolla, se pica y se toma crudo de tres a siete días, o bien, se come en ensaladas (Cuadro 1).

El coco (*Cocos nucifera* L.) se acostumbra para fortalecer el sistema inmunológico y las defensas, y para mejorar el sistema circulatorio y las plaquetas. Asimismo, es desparasitante e hidratante, ya que se consume como suero.

El epazote (*Chenopodium graveolens*) también es un ingrediente común que se tiene en las cocinas de la comunidad. Se maneja para infecciones estomacales,

inflamación del estómago, dolor o como desparasitante. El guaje (*Leucaena doylei* Britton & Rose) se toma para la diabetes, para bajar el azúcar, como analgésico o para el dolor de cabeza. Se come una rama con los frutos durante las comidas del día, por el tiempo que se tenga el malestar.

La guayaba (*Psidium guajava*) se consume para mejorar el funcionamiento del sistema digestivo, colitis, infecciones, inflamación y dolor de estómago, diarrea o bien, para mejorar las afecciones del sistema osteo-muscular, nervioso y/o disminuir el estrés.

La guanábana (*Annona muricata* L.) se receta sobre todo para el cáncer, ya que se tiene la creencia que destruye los tumores benignos. Esta planta se hierve en agua suficiente para tomar durante dos meses, o se come la fruta todos los días durante el tiempo que dure el malestar. La hierba santa o tanilpa (*Piper sanctum* Miq. Schlechtendal) es considerada para las infecciones intestinales, parásitos, dolor de estómago y tos (Cuadro 1).

En el caso de la hierbabuena (*Mentha piperita*) las personas entrevistadas la recomendaron para las infecciones del sistema respiratorio, faringitis, laringitis, tos, dolor o los cólicos menstruales. Aquí se hierve una hoja en una taza de agua, se endulza y se toma por las noches. Incluso, se hierven dos ramas en agua y se toma en té con miel de abeja de dos a cuatro días.

La gran diversidad de plantas que se aplican a nivel local, enfermedades y tratamientos específicos, pueden observarse con mayor detalle en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Nombre de plantas medicinales, enfermedades  
(y/o signos y síntomas) y tratamientos registrados  
en Barra de Tecoanapa, Guerrero, México**

Nombre común y científico de la hierba	Enfermedad (y/o signos y síntomas) para la que se emplea	Tratamiento
Ajo ( <i>Allium sativum</i> )	Parásitos. Tos, infecciones respiratorias. Para fortalecer el sistema inmunológico.	Se mastican o se hierven dos o tres dientes de ajo en dos tazas de agua, y se endulza con miel durante el tiempo que se tenga el malestar.
Ajenjo ( <i>Artemisia absinthium L.</i> )	Enfermedades del estómago, infecciones, parásitos. Enfermedades de la piel, erupciones en la piel.	Se corta una o dos ramas con flores, se toma en té mientras dure la afección. Para las erupciones en la piel se usan las hojas machacadas, y se untan o frotran dichas hojas en las heridas de la piel.
Albahaca ( <i>Ocimum basilicum L.</i> )	Infecciones del sistema respiratorio, faringitis, laringitis, tos. Dolor, cólicos menstruales.	Se preparan en té de siete a diez hojas con el tallo, se toma hasta que pase la infección o el dolor.
Bugambilia ( <i>Bougainvillea spectabilis Willd</i> )	Infecciones del sistema respiratorio.	Se hierven de cinco a ocho flores con las hojas, y se toma en té de cuatro a siete días.
Canela ( <i>Cinnamomum zeylanicum Nees</i> )	Dolor de estómago, infecciones intestinales, parásitos. Infecciones del sistema respiratorio.	Se toma de uno o cuatro pedazos de corteza, se prepara en té y se toma mientras dure el malestar.
Capitaneja ( <i>Verbesina crocata Cav. Less.</i> )	Sistema digestivo, dolor.	Se utilizan de cuatro a seis hojas con dos ramas, se toma en té durante el tiempo que dure el malestar.
Cebolla Cebolla morada ( <i>Allium cepa L.</i> )	Para infecciones del estómago. Para fortalecer el sistema inmunológico, la hemoglobina y las plaquetas. Sistema circulatorio, para bajar el colesterol.	Se corta un pedazo pequeño de la corteza de la cebolla, se pica y se toma crudo de tres a siete días. Se come en ensaladas.

Nombre común y científico de la hierba	Enfermedad (y/o signos y síntomas) para la que se emplea	Tratamiento
Coco ( <i>Cocos nucifera</i> L.)	Sistema inmunológico, para fortalecer las defensas. Sistema circulatorio, para fortalecer las plaquetas. Desparasitante. Hidratante, se usa como suero.	Se toma un coco en ayunas, tanto el agua y la parte interna de la fruta durante cuatro o ocho días. Como suero y para hidratar se toma el agua de tres a siete días.
Epazote ( <i>Chenopodium graveolens</i> )	Infecciones estomacales, inflamación del estómago, dolor, desparasitante.	Se colocan tres ramas en un litro de agua y se toma en ayunas durante tres días. Se hierven dos ramas con hojas en dos tazas de agua, y se toma en té durante un día o por el tiempo que dure la enfermedad. Se comen las hojas en ayunas.
Guaje ( <i>Leucaena doylei</i> Britton & Rose)	Diabetes, baja el azúcar. Analgésico, dolor de cabeza.	Se come una rama con los frutos durante las comidas del día, por el tiempo que se tenga el malestar.
Guayaba ( <i>Psidium guajava</i> )	Sistema digestivo, colitis, infecciones, parásitos, inflamación del vientre, dolor de estómago, diarrea, inflamación del estómago. Sistema osteo-muscular. Sistema nervioso, estrés.	Se hierven ocho hojas con flores en dos tazas de agua, se toma por las noches. Se colocan dos hojas en una taza de agua y se toma por las noches.
Guanábana ( <i>Annona muricata</i> L.)	Cáncer, destruye los tumores benignos.	Se hierve en agua suficiente para tomar durante dos meses. Se come la fruta todos los días durante el tiempo que dure el malestar.
Hierba santa o tanilpa ( <i>Piper sanctum</i> Miq. Schlechtendal)	Infecciones intestinales, parásitos, dolor de estómago, tos.	Se utilizan dos tallos con las hojas, y se toma en té durante el tiempo que dure la infección, el dolor o la tos.
Hierbabuena ( <i>Mentha piperita</i> )	Infecciones del sistema respiratorio, faringitis, laringitis, tos. Dolor, cólicos menstruales.	Se hierve una hoja en una taza de agua, se endulza y se toma por las noches. Se hierven dos ramas en agua, se toma en té con miel de abeja de dos a cuatro días.

Nombre común y científico de la hierba	Enfermedad (y/o signos y síntomas) para la que se emplea	Tratamiento
Hoja de niño (No se encontró registro en las fuentes consultadas)	Inflamación del sistema respiratorio. Para tratar enfermedades culturales tales como sacar la flema de los niños cuando tienen mucho “coraje”. Para el “coraje” en adultos. Para el “mal de ojo” en niños.	Para las afecciones del sistema respiratorio se hierve un tallo pequeño con cuatro o cinco hojas, y se toma en té hasta que pase la enfermedad. Las hojas se envuelven en papel aluminio, se pone a la lumbre y después se exprime. Se le da al niño en una sola toma. Para sacar la flema de los niños cuando tienen mucho coraje, o para el coraje en adultos se realiza una limpia por todo el cuerpo con los tallos y las hojas. Para el “mal de ojo” también se hace una limpia por todo el cuerpo con los tallos y las hojas.
Estafiate, Istafiate ( <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.)	Desparasitante.	Se coloca un ramo pequeño en una taza de agua, se toma como agua de uso. Se consideran de dos a tres ramas con hojas, se toma en té durante el tiempo que dure la enfermedad.
Jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> )	Dolor de estómago, parásitos, tos.	Se hierve un pequeño pedazo de jengibre en un litro de agua, y se toma tibio en té de dos a cinco días.
Laurel ( <i>Litsea glaucescens</i> Kunth)	Infecciones del sistema respiratorio, faringitis, laringitis, tos, descongiona el sistema respiratorio.	Se hierven tres hojas en 250 mililitros de agua, se toma en té como agua de uso. Se hierven tres o cuatro hojas, se toma en té durante el tiempo que dure el malestar.
Limón ( <i>Citrus aurantifolia</i> )	Infecciones de la piel. Infecciones del sistema respiratorio, faringitis, laringitis, tos. Fiebre.	Se hierve en agua un puñado de hojas, y la persona o el niño se baña con dicha agua. Se hierven 20 hojas en dos litros de agua, se baña la persona con dicha agua, y se cubre para que no le dé el aire. Se utiliza el jugo de limón para desinfectar las heridas, o para las infecciones de la piel. Se hierven de cuatro a cinco hojas y se toma en té.

Nombre común y científico de la hierba	Enfermedad (y/o signos y síntomas) para la que se emplea	Tratamiento
Mango ( <i>Mangifera indica</i> L.)	Infecciones del sistema respiratorio, faringitis, laringitis, tos.	Se hierven en un litro de agua de siete a diez hojas con el tallo, y se toma como agua de tiempo por una semana.
Manzanilla ( <i>Helenium quadridentatum</i> )	Piquete de alacrán. Sistema nervioso, nervios. Infecciones intestinales, parásitos, dolor de estómago. Analgésico, dolor, espasmos musculares. Cólicos menstruales.	Se hierve en agua un tallo con hojas y se toma tibio por tres o cuatro días. Se hierven tres ramas y se consume en té, en una sola toma. Se emplea un manojo con tallo y flores para las infecciones, se toma en té durante cuatro a siete días. Para los nervios o dolor se toma en té de dos o tres veces al día. Para el piquete de alacrán se toma en té, y también frota o unta el tallo y las flores donde fue dicho piquete.
Moringa ( <i>Moringa oleifera</i> )	Diabetes, baja los niveles de glucosa. Sistema inmunológico, para fortalecer las defensas.	Se hierve y se come en ensaladas, o se comen las semillas. Se hierven 10 hojas en un litro de agua y se toma en té, o se consume la hoja cruda a la hora de la comida.
Naranja ( <i>Citrus sinensis</i> )	Alergias. Sistema inmunológico. Sistema circulatorio, y para fortalecer las plaquetas.	Se utilizan las flores y las hojas, se toma en té de cuatro a ocho días.
Muicle, Muiltle ( <i>Jacobinia spicigera</i> )	Infecciones de la piel, urticaria. Alergias. Para infecciones del estómago. Para fortalecer el sistema inmunológico, la hemoglobina y las plaquetas. Sistema circulatorio, para bajar el colesterol.	Para las infecciones de la piel se frota o untan en la herida las ramas con las flores. Se hierven dos ramas con las flores en un litro de agua, y se toma como agua de uso durante 15 días. Lo anterior para las infecciones, fortalecer el sistema inmunológico, o para bajar el colesterol.
Orégano ( <i>Origanum vulgare</i> L.)	Infecciones del sistema respiratorio, faringitis, laringitis, tos.	Se toma una cuchara de orégano y se hierve en agua. Se toma en té.

Nombre común y científico de la hierba	Enfermedad (y/o signos y síntomas) para la que se emplea	Tratamiento
Palo de Brasil ( <i>Haematoxylum brasiletto</i> Karst.)	Infecciones renales.	Se utilizan de cinco a seis cáscaras (corteza), y se toma durante varias veces al día durante el tiempo que dure la infección.
Romero ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	Analgésico, cólicos menstruales. Antiinflamatorio. Sistema osteo-muscular, inflamación de articulaciones.	Se coloca una rama de cinco centímetros en una taza de agua, y se toma en ayunas durante cinco días. Se hierven en agua una a dos ramas con las hojas, y se toma en té.
Sávil ( <i>Aloe vera</i> L.)	Fiebre. Sistema osteo- muscular, luxaciones, esguinces, inflamación de músculos, articulaciones y tendones, inflamación e infecciones de la piel. Estreñimiento.	Para la fiebre se tienen que lavar los pies de la persona, o se realizan “baños de pies” con la pulpa de las hojas. Para las infecciones e inflamación de la piel y afecciones de los músculos, tendones, luxaciones o esguinces se extrae la pulpa de las hojas, y se coloca en donde se tiene la parte inflamada o el malestar. Se coloca hasta que pase la afección. Para el estreñimiento se consumen las hojas sin cáscara, licuadas y combinadas con alguna fruta. A una rama se le quita la cáscara y se pone a hervir la pulpa. Se toma como agua de uso.
Tomillo ( <i>Thymus vulgaris</i> L.)	Infecciones del sistema respiratorio, faringitis, laringitis, tos.	Se toman de cuatro a cinco hojas con el tallo, se hierven en agua y se toma en té mientras dure la infección.
Hierba de tortuga. Yunca de tortuga. ( <i>Thalassia testudinum</i> )	Sistema urinario, infecciones y problemas en los riñones.	Se hierven tres o cuatro hojas por cada litro de agua, y se toma como agua de uso. Se hierven 10 hojas en un litro de agua, y se toma como agua de uso durante 15 días.

Nombre común y científico de la hierba	Enfermedad (y/o signos y síntomas) para la que se emplea	Tratamiento
Marihuana ( <i>Cannabis sativa</i> L.)	Dolores musculares, luxaciones y esguinces. Consumo por jóvenes y pescadores por vicio, recreación, ocio, o para salir de la rutina diaria.	Se dejan macerar las hojas en agua por tres o cuatro días, y posteriormente se impregna dicha agua con algodón o tela en la parte afectada, se aplica mientras dure la afección o dolor. Se consumen las hojas fumadas por vicio, recreación, ocio, o para salir de la rutina diaria. Se fuma diario o los fines de semana.
Nopal ( <i>Opuntia Picus-indica</i> )	Desnutrición. Diabetes.	Se consumen tres o cuatro hojas hervidas o asadas de manera individual, o con ensaladas mientras dure la enfermedad.

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

## CONCLUSIONES

En la República Mexicana existe una gran cantidad de investigaciones ya publicadas relacionadas con la herbolaria curativa. Dichas obras derivan de puntos de vista históricos, antropológicos, etnobotánicos, geográficos, biomédicos, toxicológicos, químicos, biológicos y/o farmacológicos, por mencionar sólo algunos enfoques.

Desde el área de geografía dicho tema fue mencionado en diversas investigaciones ya desde los años setentas y ochentas. Asimismo, en obras de los años noventas, de la primera y segunda década del siglo XXI, así como de los primeros años de la tercera década del siglo XXI, se empezaron a incluir cuestiones relacionadas con la clasificación científica, la terapéutica, el estudio de su distribución en vastos territorios (tales como en el norte de México y a nivel nacional) o bien, el análisis de las propiedades comprobadas de manera científica y usos empíricos de dicha opción en comunidades de la Zona Norte del estado de Guerrero.

Como se confirmó, en Barra de Tecoanapa las plantas se emplean para afecciones de los sistemas digestivo, respiratorio, urinario, nervioso, óseo, muscular, endócrino, de la piel y de los sentidos, en infecciones bacterianas, cáncer, heridas, golpes, picaduras

de insectos, o bien para la curación de enfermedades culturales (tales como el “mal de ojo” o el coraje). Para el tratamiento se considera el tallo, hojas, fruto, hueso, semillas, ramas, tronco y corteza. En el mismo sentido, en la bibliografía consultada destacan sus propiedades bactericidas, antivirales, antiespasmódicas, antifúngicas, anticoagulantes, antihistamínicas, antihelmínticas, hipotensoras, diuréticas o hepatoprotectoras, por ejemplo.

Finalmente, estimamos que es importante continuar con el rescate de este tipo de opciones médicas ancestrales, así como también, se hace necesario investigar otras elecciones de atención, tales como los animales y minerales curativos, la autoatención, las enfermedades culturales o bien, la nosología popular; cuyos métodos de terapéutica se encuentran aún presentes en muchas localidades y regiones de México.

#### REFERENCIAS

- Aguilar, A., Zolla, C. (1982). *Plantas tóxicas de México*. México: Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Beltrán, G. (1980). *Medicina y magia. El proceso de aculturación en la estructura colonial*. México: Instituto Nacional Indigenista.
- Beltrán, G. (1994a). *Programas de salud en la situación intercultural*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Beltrán, G. (1994b). *Antropología Médica*. México: Universidad Veracruzana-Instituto Nacional Indigenista-Gobierno del Estado de Veracruz-Fondo de Cultura Económica.
- Bye, R. y Linares, E. (1999). Plantas medicinales del México prehispánico. *Arqueología mexicana. Plantas medicinales prehispánicas*. México: Editorial Raíces, Instituto Nacional de Arqueología e Historia. VII. (39). 4-13.
- Carter, E.D. (2016). El desarrollo de la geografía médica: Una reseña de tendencias actuales. *Población & Sociedad*. Argentina: Instituto Superior de Estudios Sociales. 23 (2). 207-220.
- Cervantes, M.C. (2002). *Plantas de importancia económica en las zonas áridas y semiáridas de México*. México: Instituto de Geografía y Universidad Nacional Autónoma de México.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (20 de enero de 2015) Persiste el uso de plantas medicinales en la ciudad de México. Disponible en: <https://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/mundo-vivo/3832-persiste-el-uso-de-plantas-medicinales-en-la-ciudad-de-mexico-reportaje>

- Fresquet, J.L. y López M.L. (1999). Plantas mexicanas en Europa en el siglo XVI. *Arqueología mexicana. Plantas medicinales prehispánicas*. México: Editorial Raíces, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes e Instituto Nacional de Arqueología e Historia. VII. (39). 38-43.
- Fuentes, L. (1989). *Técnicas en geografía médica*. México: Limusa.
- Fuentes, L. (1994). Geografía médica. En: Aguilar Adrián Guillermo y Moncada Omar (Comps.). *La geografía humana en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México- Fondo de Cultura Económica. 116-130.
- Gatrell, A. (2002). *Geographies of health*. Massachusetts: Blackwell Publishers Ltd.
- Gesler, W. (1992). *The cultural geography of health care*. Pittsburg: University of Pittsburg Press.
- Enciclopedia Guerrerense, Guerrero Cultural Siglo XXI (2020). Municipio de Marquelia. México: Enciclopedia Guerrerense, Guerrero Cultural Siglo XXI. Disponible en: <https://enciclopediagro.mx/indice-municipios/municipio-de-marquelia/>
- Haggett, P. (2000). *The geographical structure of epidemics*. Great Britain: Clarendon Press. Oxford.
- INEGI (2020). Principales resultados por localidad. ITER Guerrero 2020. México: Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=9>
- Linares, E., Flores, B. y Bye, R. (1990). Principales plantas de uso medicinal. En *Atlas Nacional de México*. México: Instituto de Geografía-Universidad Nacional Autónoma de México.
- López, A. (1984). *Textos de medicina náhuatl*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- López, A. (1996). *Cuerpo humano e ideología. Las concepciones de los antiguos nahuas*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Tomo I.
- Lozoya, X. (1976). *Estado actual del conocimiento en plantas medicinales mexicanas*. México: IMEPLAM.
- Lozoya, X. y Lozoya, M. (1982). *Flora Medicinal de México, primera parte: Plantas Indígenas*. México: Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Lozoya, X. (1984). *Bibliografía básica sobre herbolaria medicinal en México*. México: Instituto Nacional de Ecología y Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
- Lozoya, X. (1999). Un paraíso de plantas medicinales. En *Arqueología mexicana. Plantas medicinales prehispánicas*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Instituto Nacional de Antropología e Historia. VII. (39). 14-21.
- Malvido, E. y Del Amo, S. (1999). Médicos y farmacéuticos mexicanos en el siglo XIX. *Arqueología mexicana. Plantas medicinales prehispánicas*. México: Editorial Raíces-Consejo

- Nacional para la Cultura y las Artes-Instituto Nacional de Arqueología e Historia. VII. (39). 46-51.
- Martínez, M. (1993). *Las plantas medicinales de México*. México: Editorial Botas.
- Olivera, A. (1993). *Geografía de la salud*. México: Síntesis.
- Osuna, L., Tapia, M.E. y Aguilar, A. (2005). *Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales. Estudio etnobotánico, fitoquímico y farmacológico*. España: Universidad de Barcelona.
- Paraíso Barra de Tecoaapa (2022). Paraíso Barra de Tecoaapa. México: Paraíso Barra de Tecoaapa- Blog de WordPress.com. Disponible en: <https://barradeteoanapablog.home.blog/#:~:text=Actividades%20Econ%C3%B3micas&text=La%20pesca%20y%20la%20agricultura,excesiva%20de%20los%20caladeros%20tradicionales>
- Pueblos de América (2022). Barra de Tecoaapa (Guerrero). México: Pueblos de América. <https://mexico.pueblosamerica.com/i/barra-de-tecoanapa/#breve-historia>
- Rivera, E. (1999). Investigación reciente sobre plantas medicinales mexicanas. *Arqueología mexicana. Plantas medicinales prehispánicas*. México: Editorial Raíces y Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Instituto Nacional de Arqueología e Historia. VII (39). 54-59.
- Satellites.pro (2023). Mapa de Barra de Tecoaapa. México: Satellites.pro. [https://satellites.pro/mapa\\_de\\_Barra\\_de\\_Tecoanapa#16.493374,-98.726241,11](https://satellites.pro/mapa_de_Barra_de_Tecoanapa#16.493374,-98.726241,11)
- Sáenz de la Calzada, C. (1971). *La geografía médica en México a través de la historia*. México: Editorial Pax-México.
- Sepúlveda, M.T. (1988). *La medicina entre los purépechas prehispánicos*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Urióstegui, A. (2001). *Evaluación formativa en una comunidad purhépecha*. [Tesis de maestría]. México: El Colegio de Michoacán, A.C.
- Urióstegui, A. (2008). Conflictos en el empleo de medicina tradicional. *Región y Sociedad*. México: El Colegio de Sonora. 20 (43). 213-234.
- Urióstegui, A. (2009). El programa de parteras empíricas en Taxco de Alarcón, Guerrero. *Sinergia. Revista de divulgación científica y tecnológica*. México: Universidad Autónoma de Guerrero y Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Guerrero. 1 (2). 6-9.
- Urióstegui, A. (2015). Hierbas medicinales utilizadas en la atención de enfermedades del sistema digestivo en la ciudad de Taxco, Guerrero, México. *Revista de Salud Pública. Journal of Public Health*. Colombia: Facultad de Medicina e Instituto de Salud Pública-Universidad Nacional de Colombia. 17. (1). 85-96.

- Urióstegui, A., Villaseñor, A. (2021). Plantas medicinales empleadas en comunidades del Estado de Guerrero (México). *Revista de Salud Pública. Journal of Public Health*. Colombia: Facultad de Medicina, Instituto de Salud Pública y Universidad Nacional de Colombia. 23 (4). 1-8.
- Velasco, A. (1999). Representación de algunas plantas medicinales en Arqueología. *Arqueología mexicana. Plantas medicinales prehispánicas*. México: Editorial Raíces, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes e Instituto Nacional de Arqueología e Historia. VII (39). 24-29.
- Viesca, C. (1999). Usos de las plantas medicinales mexicanas. *Arqueología mexicana. Plantas medicinales prehispánicas*. México: Editorial Raíces, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes e Instituto Nacional de Arqueología e Historia. VII (39). 30-35.
- Zolla, C., Del Bosque, S. Tascón, A. y Mellado, V. (1988). *Medicina tradicional y enfermedad*. México: Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social.

# ESTILOS DE VIDA Y LA VULNERABILIDAD DE LA SALUD EN BARRA DE TECOANAPA, GUERRERO, MÉXICO

Salvador Villerías Salinas<sup>1</sup>

Guillermo Nochebuena Nochebuena<sup>2</sup>

## RESUMEN

La localidad de Barra de Tecoanapa, Guerrero, México; desde su fundación centró sus actividades socioeconómicas en la pesca marina, sin embargo, en los últimos años el estilo de vida que llevan está muy relacionada con el consumo de alimentos con alto contenido calórico, compensado con una dieta rica en proteína por la ingesta de pescado, además existen otros elementos como la falta de drenaje, recolección de basura, y agua potable que pueden estar incidiendo en la vulnerabilidad del estado de salud de la población. Bajo este contexto el presente trabajo tiene como objetivo analizar la vulnerabilidad en salud y la morbilidad de la población de Barra de Tecoanapa, así como su relación con el estilo de vida que llevan. Para analizar la vulnerabilidad en salud se examinaron las condiciones socioeconómicas de la localidad, mientras que para identificar y estudiar los estilos de vida con la morbimortalidad se elaboró y aplicó una encuesta a la población. La información fue analizada a través de estadística descriptiva. El resultado muestra que, de 96 personas, el 64% padece hipertensión arterial, el 36% tiene diabetes mellitus y el 21% tiene la combinación de estas dos enfermedades. Las enfermedades que sobresalen son las crónico-degenerativas, atribuidas como causa más probable al cambio de estilo de vida desde temprana edad y a la abundancia y fácil acceso a comida industrializada hipercalórica. Para disminuir estas enfermedades en la población se requiere que cambien sus estilos de vida como hacer ejercicio físico, caminar, disminuir la ingesta de bebidas con carbohidratos altamente refinados y con conservadores, sustituyéndola con una dieta balanceada y, con ello pueden ser

---

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales Acapulco, Universidad Autónoma de Guerrero. Correo: svillerias@uagro.mx.

<sup>2</sup> Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales Acapulco, Universidad Autónoma de Guerrero. Correo: gnochebuena@uagro.mx

menos vulnerables a tener este tipo de enfermedades, fortalecer la identidad de la localidad en pro de impulsar un estilo de vida saludable.

Palabras clave: morbilidad, estilo de vida, vulnerabilidad en salud.

#### ABSTRACT

The town of Barra de Tecoanapa, Guerrero, Mexico; since its foundation focused its socioeconomic activities on marine fishing, however, in recent years the lifestyle they lead is closely related to the consumption of foods with high caloric content, compensated with a diet rich in protein by the intake of fish, in addition there are other elements such as the lack of: drainage, garbage collection, and drinking water that may be affecting the health status of the locality. In this context, this paper aims to analyze the health vulnerability and morbidity and mortality of the Barra de Tecoanapa population, as well as their relationship with the lifestyle they lead. To analyze health vulnerability, the socioeconomic conditions of the locality were analyzed, while to identify and analyze lifestyles with morbidity and mortality, a survey of the population was developed and applied. The information was analyzed through descriptive statistics. The result shows that, of 96 people, 64% suffer from high blood pressure, 36% have diabetes mellitus and 21% have the combination of these two diseases. The diseases that stand out are chronic-degenerative diseases, attributed as the most likely cause to lifestyle change from an early age and to the abundance and easy access to hypercaloric industrialized food. Reducing these diseases requires that they change their lifestyles such as exercising, walking, reducing the intake of drinks with highly refined carbohydrates and preservatives, replacing it with a balanced diet and, with this they can be less vulnerable to having this type of diseases, strengthen the identity of the locality in favor of promoting a healthy lifestyle.

Keywords: morbidity, lifestyle, health vulnerability.

#### INTRODUCCIÓN

Cada día las enfermedades relacionadas con los estilos de vida acrecientan la vulnerabilidad en salud en las sociedades, por lo que, es necesario estudiarlas a través

de las características territoriales, conductas y decisiones adoptadas por los individuos que coadyuven a identificar territorios prioritarios y plantear acciones para mejorar su calidad de vida.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la vulnerabilidad en salud y la morbilidad de la población en la localidad de Barra de Tecoanapa, Guerrero, así como su relación con el estilo de vida. El soporte teórico y metodológico de esta investigación se basa principalmente en estilos de vida y vulnerabilidad en salud, los cuales consideran condicionantes socioespaciales de la salud como factores de riesgo que se interrelacionan en el proceso salud-enfermedad.

Los resultados de esta investigación coadyuvarán a generar propuestas de promoción de salud que ayude a la población a mejorar sus estilos de vida, asimismo, el identificar las características territoriales que acrecientan la vulnerabilidad en salud, permitirá crear planes de acciones que coadyuve a disminuir la vulnerabilidad y poder generar en la localidad con un desarrollo comunitario adecuado y, con ello, tener un mejor bienestar en el ámbito social y salud.

## ANTECEDENTES

La relación entre estilos de vida y la salud de los habitantes, es tan antigua como la consolidación de una sociedad y ciudad, ejemplo de ello es el filósofo Hipócrates (460 a.C. – 370 a.C.) predicaba ante la sociedad griega que el ser humano tendría mayores posibilidades de no padecer una enfermedad siempre y cuando vivieran razonablemente; es decir, en buenas condiciones de higiene, vivienda, alimentación y con ropa adecuada (Villerías, 2017).

Las investigaciones referentes a los estilos de vida empezaron a tener mayor énfasis posteriormente de que la Organización Mundial de la Salud (OMS) modificara el concepto de Salud, incorporando aspectos como determinantes sociales de la salud y hábitos de vida. Algunos estudios relacionados con los estilos de vida y la salud, y como un problema de salud son de Sosa, A. y Barragán, L. E. (2019); Cruz, G., Rodríguez, R. y García, M. (2015); Álvarez, L. (2012) y Al-Maskari (2010).

Con el paso del tiempo la vulnerabilidad en salud se convirtió en un rasgo dominante en el territorio, debido a que caracteriza la población con relación a la salud y su grado de desarrollo, por lo que, expresan las desigualdades sociales e inequidades

en salud. Tras la pandemia del COVID-19 las investigaciones de vulnerabilidad en salud se convirtieron en prioritarias dando pie a establecer propuestas que coadyuvarán a entender la distribución espacial de la enfermedad; algunas investigaciones en vulnerabilidad en salud son Villerías, I. Santana, G. y Santana, M., *et al.* (2021); Suárez, M., Valdés, C. y C. Galindo, *et al.* (2020); Santana, G. (2020); Santana, M., Santana, G., Hernández, E., *et al.*, (2016).

Los temas de estilos de vida como la vulnerabilidad en salud hoy en día se han vuelto muy importantes y no sólo en las ciencias biomédicas, también en las ciencias sociales y en la geografía, ya que las investigaciones en ambos temas abordan la vulnerabilidad en salud y los estilos de vida como factores de riesgo para la salud, donde las condiciones en las que vive, la economía, la cultura las actividades económicas que desarrolla y los hábitos alimenticios modifican el proceso salud-enfermedad.

## CONSIDERACIONES TEÓRICAS

### *Estilos de vida y salud*

Los estilos de vida de una sociedad se conforman mediante la interrelación de sus actividades económicas, sociales y culturales; que, de acuerdo con Tuan (2007) generan patrones espaciales que influyen en las actividades y en el estado de salud del individuo, donde rara vez estos estilos se materializan conscientemente.

Por su parte, Marx y Webber consideran que la manera en que se desarrollan las formas de vida dentro de una sociedad depende de factores como los ingresos, la ocupación, la educación y el status social; mientras que Kamler hace énfasis a que los estilos de vida derivan de las conductas y actividades adoptadas que realiza el individuo dentro de una comunidad (Coreil, Levin y Garty, 1992).

El término estilo vida en el área de la salud se utilizó por primera vez tras la modificación del concepto de salud en 1946, la OMS (1998) define este concepto como “[...] los patrones de comportamiento identificables, determinados por la interacción entre las características personales individuales, las interacciones sociales y las condiciones de vida socioeconómicas y ambientales”(p. 26); es decir, estos comportamientos se configuran a partir de diversas elecciones o decisiones que toma

el individuo, las cuales están condicionadas por las oportunidades de vida y por el entorno que los rodea.

En 1991, Dahlgren y Whitehead propusieron el *Modelo de Producción de Inequidades en Salud*, el cual explica que las enfermedades y las inequidades en salud dentro de la sociedad derivan de la interacción de cuatro niveles de determinantes causales: características individuales, estilos de vida, redes sociales y comunitarias; condiciones socioeconómicas, culturales; y ambientales (Gunning, 1999).

Para estos autores el estilo de vida es considerado la forma de vivir de cada individuo, donde las actividades o las acciones que realice derivarán de la conducta y motivación que posee y en conjunto, éstas tendrán una repercusión en su estado de salud, por ejemplo, realizar actividad física, una alimentación saludable, etc.; asimismo, el estilo de vida del individuo se ve afectado por las conductas y decisiones de otros individuos, ya que al estar inmerso dentro de una sociedad, las prácticas y características culturales que se llevan a cabo ejercen una influencia que altera ciertas conductas individuales que afectan la salud.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS), menciona que el desarrollo de un territorio influye de manera positiva y negativa en los estilos de vida de una sociedad y por ende en su estado de salud, por ejemplo, en las grandes ciudades la exposición a drogas, restaurantes de comida rápida, bares, zonas de violencia, entre otros, generan principalmente enfermedades crónico degenerativas; mientras que un territorio en vías de desarrollo, los problemas como la escasa seguridad social, la educación, los servicios de vivienda y públicos, la malnutrición, etc., influyen en hábitos o estilos de vida que conllevan a desarrollar enfermedades parasitarias e infecciosas, desnutrición, y en algunas ocasiones crónico degenerativas disminuyendo su esperanza de vida e acrecentando la vulnerabilidad en salud (OPS, 1998).

Dicho lo anterior, los estilos de vida de un individuo o sociedad son influenciados por el sistema socioeconómico y cultural que predomina, donde el proceso salud–enfermedad dependerá de las acciones y toma de decisiones de la persona tomando en cuenta las condiciones del entorno que lo rodea. La importancia de conocer el estilo de vida en un territorio permite a las autoridades en salud conocer el estado de salud de la población y, con ello establecer programas y políticas públicas enfocadas a reducir los factores de riesgo, mejorar la salud y crear territorios más saludables.

### *Vulnerabilidad en salud*

El término de vulnerabilidad presenta dos componentes explicativos, el primero se refiere a la exposición a ciertos factores o elementos que incrementan la vulnerabilidad derivada de un evento ya sea natural o social y la segunda a las estrategias o recursos que implementa un individuo, familia o sociedad para enfrentar los efectos de ese evento (Pizarro, 2001).

Por otra parte, la salud es un aspecto muy importante para el bienestar del individuo y de la sociedad, en 1978 tras la preocupación de los gobiernos por salvaguardar y promover un adecuado estado de salud se actualizó y pasa a ser el estado de completo bienestar físico, mental y social, no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades; considerándose un derecho humano esencial. Por lo que, el estado de salud va a depender de un conjunto de factores que van desde la genética hasta el lugar donde habita.

La relación entre la vulnerabilidad y la salud supone que una sociedad tenga mayor probabilidad de desarrollar problemas de salud que otra, deriva de las características socioeconómicas, culturales y estilos de vida, dando como consecuencia más exposición y susceptibilidad a ciertas enfermedades.

Ante esto, la vulnerabilidad en salud es un término multicausal y complejo, consecuencia de diferentes condicionantes socioespaciales o factores de riesgo (sociales, culturales, económicos y geográficos) que interactúan entre sí, donde estos no pueden ser analizados de manera individual ya que cada elemento explica una parte de la realidad del estado de salud del individuo o de una sociedad; además se considera dinámica, donde el tiempo de exposición a ciertas condiciones genera o aumenta el riesgo en salud (Juárez *et al.*, 2014).

Alcántara (2008) menciona que es imposible alcanzar un estado de salud ideal, ya que la existencia de diferentes factores de riesgos limita llegar a esta meta, debido a que “[...] no están aislados ni son independientes, sino que se imbrican unos con otros, por lo que la salud depende en último término de la capacidad de controlar la interacción entre el medio físico, el espiritual, el biológico y el económico y social” (p. 95).

Dicho lo anterior, la vulnerabilidad en salud permite conocer y comprender las diferencias territoriales a las que se ve expuesto un individuo o sociedad y la manera en que enfrentan el proceso salud–enfermedad, de esta manera identificar los

territorios prioritarios y proponer estrategias o programas que coadyuven a mejorar su estado de salud.

## METODOLOGÍA

El tipo de estudio a realizar es transversal porque mide la prevalencia de una exposición en una población definida en un punto específico de tiempo, para ello se calcula el riesgo relativo el cual mide la probabilidad de que ocurra un evento que afecte el estado de salud. La investigación es de tipo mixta, ya que se utilizan datos tanto cuantitativos como cualitativos.

Para alcanzar el objetivo principal el proceso metodológico constó en dos etapas: la primera hace referencia al trabajo de gabinete, en el cual se realizó una revisión bibliográfica y la elaboración de una serie de estadísticas sobre las condiciones sociales de la localidad con base en los principales resultados por localidad (ITER) del Censo de Población y Vivienda 2020, que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). En la segunda etapa se realizó trabajo de campo, para ello previamente se diseñó una encuesta con un total de 26 preguntas, las cuales se estructuraron en cuatro secciones: condiciones sociales, salud, problemas ambientales y desarrollo comunitario.

Para poder aplicar la encuesta se determinó la muestra probabilística a partir del total de la población (1,195 hab.), mediante la siguiente fórmula [1]:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q} \quad [1]$$

Donde:

N: número total de habitantes

N: tamaño de la muestra

Z: valores de tablas en una curva normal estándar (nivel de confianza de 90%, z= 1.68)

e: porcentaje máximo aceptado del error de muestreo (precisión)

p: proporción de individuos que poseen la característica deseada

q= 1-p: proporción de individuos que NO poseen la característica deseada.

El total de encuestas aplicadas fueron 96 distribuidas en los siguientes rangos de edad (Cuadro 1):

**Cuadro 1. Distribución de las encuestas**

Edad	Número de encuestas
18 – 30	24
31 – 40	24
41 – 50	24
51 – 60	24

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se calculó para algunas enfermedades el Riesgo Relativo (RR) que mide la probabilidad y la fuerza de relación entre un individuo que está expuesto a ciertos factores y la enfermedad en un periodo determinado; dicho de otra manera, permite analizar cuantas veces es más probable que ocurra una enfermedad en los individuos expuestos con relación a los no expuestos (Tamargo *et al.*, 2019).

Para obtener el RR se divide la incidencia de la enfermedad en los expuestos (Ie) entre la incidencia de la enfermedad en los no expuestos (Io) [2].

$$\text{Riesgo relativo} = \frac{\text{Incidencia en expuestos}}{\text{Incidencia en no expuestos}} = \frac{Ie}{Io} = \frac{a/(a+b)}{c/(c+d)} \quad [2]$$

Donde:

a: número de personas expuestas enfermas

b: número de personas expuestas no enfermas

c: número de personas no expuestas enfermas

d: número de personas no expuestas ni enfermas.

El riesgo total sería I/n, donde I es igual a toda la población enferma expuesta y no expuesta entre la población total del estudio, suponiendo un riesgo igual para todos los sujetos en estudio.

De acuerdo con Bonita *et al.* (2006), cuando el RR es <1 se dice que la incidencia en los individuos expuestos es menor que en los no expuestos, por lo que existiría una relación causal preventiva; cuando el RR es igual a 1 no existe relación causal porque la incidencia de la enfermedad es igual en ambos grupos y por último

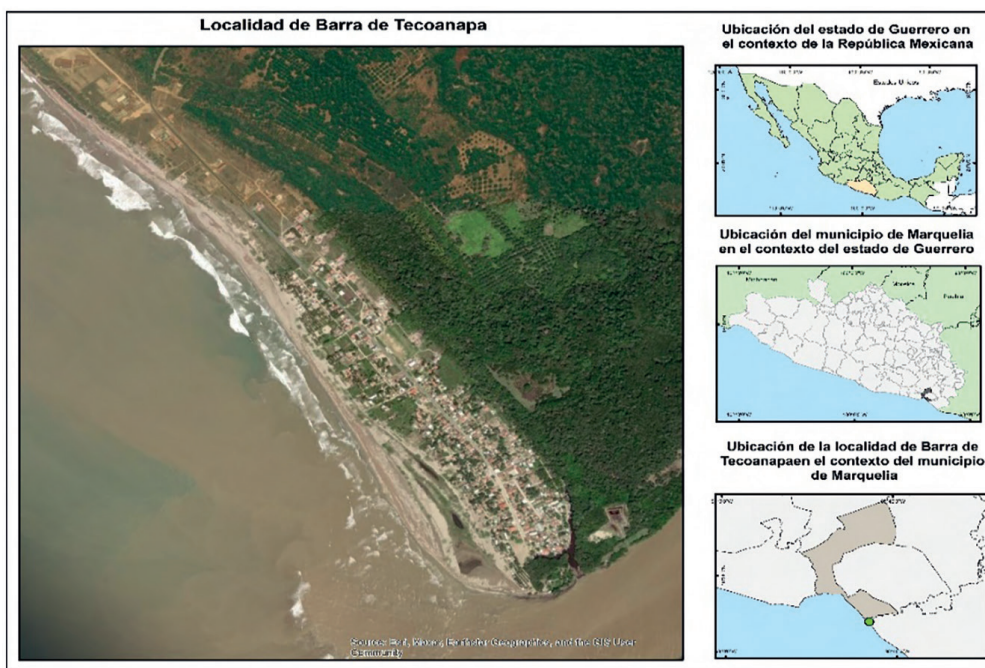
cuando  $RR > 1$  existe una relación causal y se está ante la presencia de un factor de riesgo.

## RESULTADOS

### *Condiciones socioeconómicas de la localidad de Barra de Tecoanapa*

La localidad de Barra de Tecoanapa se encuentra ubicada en el municipio de Marquelia perteneciente a la región de la Costa Chica en Guerrero y a 146 km al este del Puerto de Acapulco (figura 1); asimismo, tiene una superficie de 5,100 km<sup>2</sup>.

Figura 1. Ubicación de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia con base en el INEGI, 2019; software QGIS 3.28

De acuerdo con el último censo de población la localidad tiene una población total de 1,195 habitantes siendo la tercera localidad mayor poblada, en el municipio,

después de Marquelia con 5,948 hab. y El Polvorín con 1,323 hab.; por su parte la densidad poblacional es de 0.23 hab. por km<sup>2</sup> (INEGI, 2020). La estructura poblacional de la localidad indica que el 47.53% son mujeres mientras que el 52.46% hombres, distribuidos en los siguientes rangos de edad (Cuadro 2):

**Cuadro 2. Población por grupo de edad**

Rango	Mujeres	Hombres	Total
0 a 5 años	49	75	124
6 a 14 años	105	136	241
15 a 59 años	351	338	689
Más de 60 años	63	78	141

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2020.

En cuanto al tema educativo, el total de población analfabeta en la localidad es del 10.13% donde el 5.52% son hombres y 4.60% mujeres; el grado promedio de escolaridad es de 7.2, es decir, los habitantes de Barra de Tecoanapa hasta el año 2020 el máximo nivel de estudios es segundo año de secundaria, no obstante, el género masculino solo estudia o estudió hasta el último año de primaria (INEGI, 2020). A pesar de que sólo la población estudia hasta el segundo año de secundaria, la localidad cuenta con suficiente infraestructura educativa, ya que tiene preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y hasta un plantel universitario que se llama Universidad del Mar en donde se imparten carreras como enfermería, mecánica automotriz y algunas que impulsa el desarrollo de la localidad y el municipio tales como acuicultura y turismo.

Las actividades económicas de Barra de Tecoanapa consta de la actividad pesquera y el turismo, la primera es la principal fuente económica de las familias, el tipo de pesca que realizan los habitantes de la localidad es de pequeña escala o también conocida ribereña (figura 2), donde capturan pescado de gran valor comercial como el huachinango, robalo, pez vela, dorado, etc., las cuales son distribuidas en las diferentes enramadas para el consumo del turista, mientras que otra parte son llevadas al mercado municipal de Marquelia donde distinta gente de las localidades o municipios vecinos van a comprar.

Figura 2. Actividad pesquera en Barra de Tecoaapa



Fuente: Propia tomada en trabajo de campo, 2022.

Por otra parte, gracias a la actividad pesquera la localidad inició la actividad turística, ofreciendo actividades como paseos en lancha, pesca deportiva, entre otros; debido a la aceptación por parte del turista, los habitantes de la localidad comenzaron a ofrecer servicios de hoteles y restaurantes, por lo que el turismo dejó de ser local y comenzó a ser interestatal y nacional.

Al ser un lugar turístico la localidad tiene un centro de salud que opera el turno matutino y vespertino, cuenta con equipamiento básico y una pequeña farmacia, el personal de salud que alberga son dos médicos y cuatro enfermeras; esta unidad de salud se encarga de atender a pacientes con problemas de salud simples, como catarras, diarreas, cortadas, entre otras, mientras que otras de mayor gravedad se remiten al hospital en Marquelia que está a 28 minutos de la localidad.

De acuerdo con INEGI (2020) en la localidad hay un total de 333 viviendas particulares habitadas, de las cuales más del 90% tienen los servicios básicos como agua potable, electricidad y drenaje (principalmente fosas sépticas), con respecto a los bienes de la vivienda la mayoría cuenta con refrigerador y televisión, en cambio son muy pocas las viviendas que tienen teléfono fijo, internet, computadora y automóvil; por lo que las personas caminan o viajan en transporte colectivo, cabe resaltar que las principales vías de comunicación son terracerías y existe una escases de alumbrado público (figura 3).

Figura 3. Barra de Tecoanapa



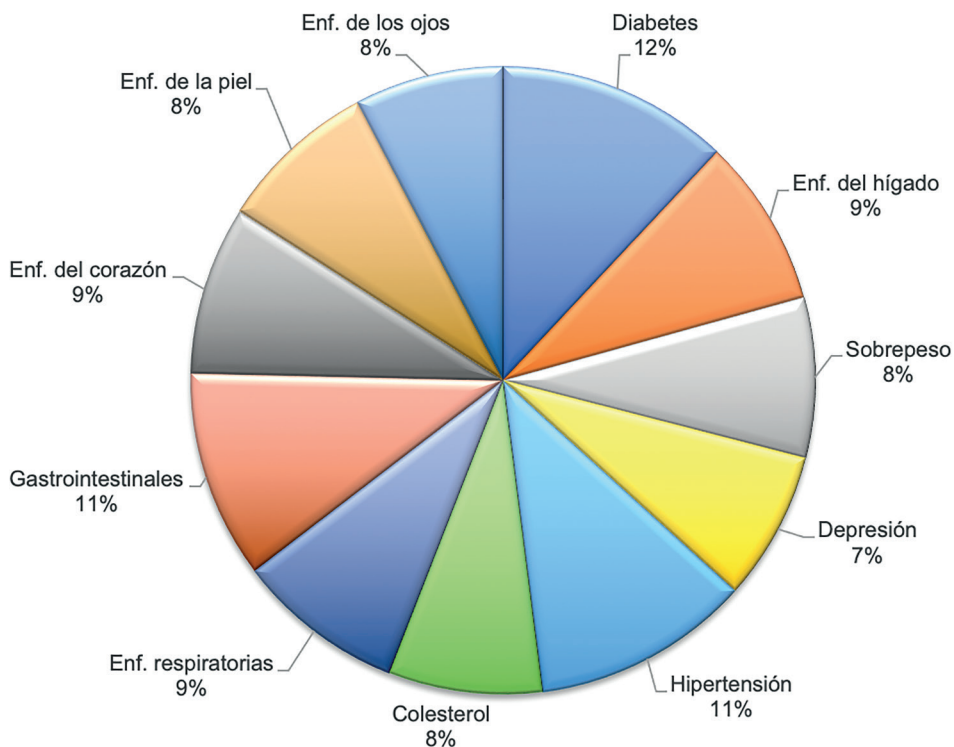
Fuente: Propia tomada en trabajo de campo, 2022.

#### ESTILOS DE VIDA Y PRINCIPALES ENFERMEDADES EN BARRA DE TECOANAPA

Uno de los aspectos que incluye los estilos de vida es la ocupación, con base en los resultados del instrumento de medición, las actividades económicas a las que se dedica la población son la pesca, estudiantes, comerciantes y actividades del hogar.

La salud es un factor importante en el desarrollo de un territorio, por lo que, al preguntar sobre las enfermedades que padecen, estas reflejan un gran problema en la localidad que principalmente se relacionan con estilos de vida. Las principales enfermedades que sufre la población de la localidad son: diabetes, hipertensión y gastrointestinales (diarrea) (figura 4); asimismo, el 52.14% padece solo una enfermedad, mientras que el resto (47.86%) dos o más enfermedades.

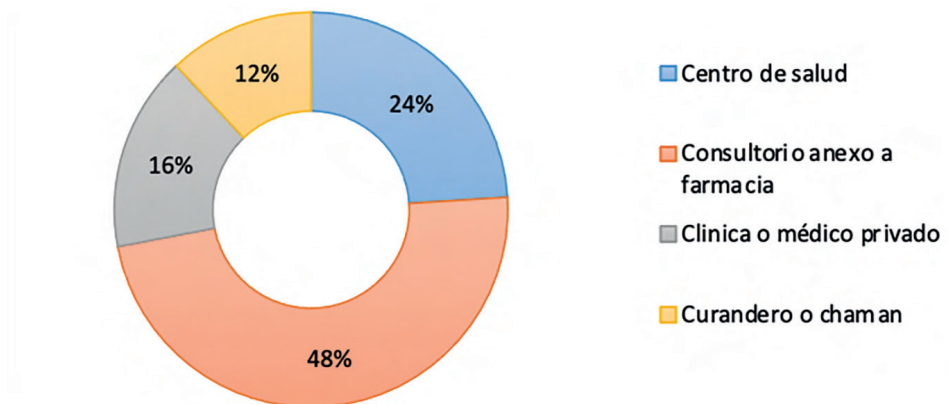
Figura 4. Padecimientos de enfermedades en Barra de Tecoanapa



Fuente: Propia tomada en trabajo de campo, 2022.

Al cuestionar sobre si llevan un control de sus enfermedades el 33.9% de los encuestados respondió que no, el 24.02% dijo que de vez en cuando y el resto señaló que sí; los que respondieron de vez en cuando y sí, llevan el control principalmente con la combinación de remedios caseros y medicamentos. Al presentar síntomas de enfermedad el 48% de los encuestados asisten a consultorios anexos a farmacias ya que el tiempo de espera es corto, mientras que el 24% va a un centro de salud y pocos de ellos va con los curanderos o chamanes del pueblo (figura 5).

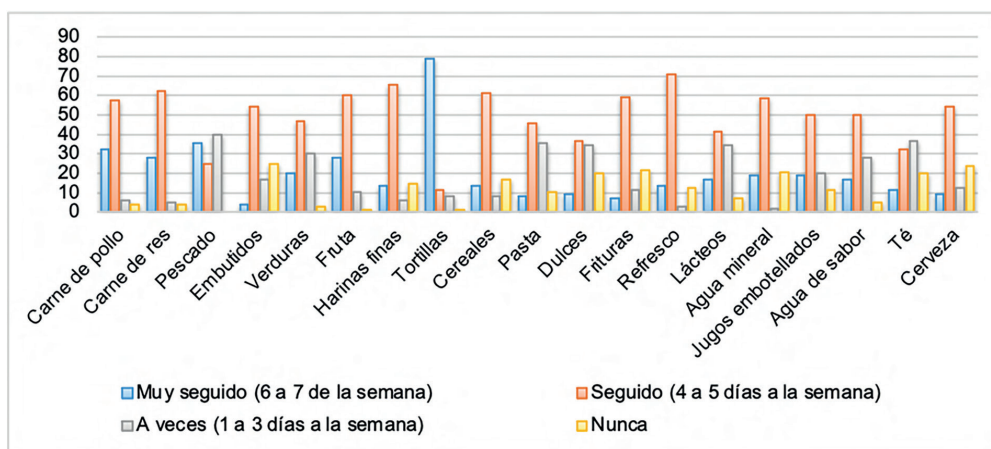
Figura 5. Centro de atención a enfermedades



Fuente: Propia tomada en trabajo de campo, 2022.

Por otra parte, el consumo de alimentos y bebidas de la población encuestada está basado principalmente en tortillas, carne de pollo, res, bebidas carbohidratadas, harinas finas (pastel y galletas), cereales y frituras (figura 6), la frecuencia de consumo de estos alimentos va de 4 a 5 días de la semana. Se pensaría que, al ser una localidad pesquera, el consumo sería mayor y con más frecuencia, no obstante, es la proteína menos consumida a la semana por debajo de la res, pollo y embutidos.

Figura 6. Consumo de alimentos y frecuencia

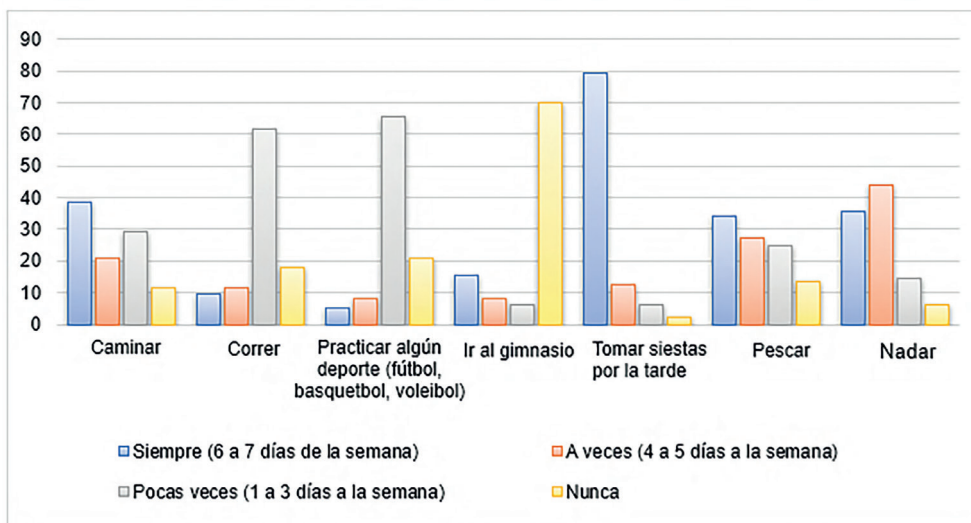


Fuente: Propia tomada en trabajo de campo, 2022.

Las frutas son consumidas con una frecuencia seguida por el 68% de las personas y las verduras sólo por el 46%, mientras que las frituras y dulces los consumen el 59.38% y 36.46% de 4 a 5 días seguidos. En cuanto a las bebidas, la de mayor consumo es el refresco (70.83%), agua mineral (58.33%) y cerveza (54.17%), al preguntar por qué consumen estas bebidas, respondieron que al estar en una localidad calurosa estas son refrescantes y quitan la sensación de sed, otros mencionaron que por su ocupación (pescadores) por su cercanía al mar necesitan una bebida dulce para quitar la sensación salada.

Otro factor inmerso en los estilos de vida y que contribuye a modificar el estado de salud de las personas es el realizar, o no, una actividad física, ya que hoy en día la principales morbilidades y mortalidades son derivadas de malos hábitos alimenticios y sedentarismo, ejemplo de ello son la diabetes e hipertensión. En este sentido las actividades cotidianas en tiempo libre que realiza la población encuestada son tomar siestas por la tarde y caminar. Por otra parte, la mayoría de las personas realizan una actividad con una frecuencia de 1 a 3 días por semana, donde las principales son practicar o jugar un deporte (fútbol, básquetbol o voleibol) y correr (figura 7).

Figura 7. Frecuencia con la que realiza las siguientes actividades



Fuente: Propia tomada en trabajo de campo, 2022.

Los resultados anteriores permitieron calcular el riesgo relativo de padecer diabetes por el consumo de azúcares y harinas en la población encuestada, para ello, se desarrolló una tabla de contingencia de 2x2 donde se exponen los que padecen diabetes y consumen alimentos altos en azúcar y harina (cuadro 3).

**Cuadro 3. Riesgo Relativo de padecer diabetes por el consumo de azúcares y harinas**

	ENF. DIABETES		TOTAL
	Sí	No	
Alto consumo en azúcares y harinas	56	4	60
Bajo consumo en azúcares y harinas	27	9	36
TOTAL	83	13	96

Fuente: Elaboración propia con trabajo de campo, 2022.

Los datos del estudio indican que el riesgo de padecer diabetes entre las personas que tienen un alto consumo de azúcar y harinas es de 2.19 veces mayor comparado con las personas que tienen un consumo bajo entre la población de donde se extrajo la muestra para el estudio.

Otro estudio prospectivo de cohorte fue el cálculo del RR a desarrollar enfermedades de la piel entre personas que se dedican a la actividad pesquera, ya que un largo tiempo de exposición al sol puede ocasionar Queratosis actínica, melanomas y en algunos casos más graves cáncer de piel. Los datos se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro 4. Riesgo Relativo de padecer enfermedades de la piel por realizar actividades pesqueras**

	ENF. DE LA PIEL		TOTAL
	SI	NO	
Realizan actividades de pesca	57	28	85
No pescan	3	8	11
TOTAL	60	36	96

Fuente: Elaboración propia con trabajo de campo, 2022.

Los datos indican que el riesgo relativo de padecer enfermedades de la piel entre las personas que realizan actividades pesqueras es de 1.22 veces mayor comparado con las personas que no son pescadores.

Por otra parte, dentro de los principales resultados del análisis de problemas ambientales en la localidad, se identificaron que la basura es el principal problema, debido que al no tener un lugar específico y los carros recolectores de basura no van a la localidad, existen tiraderos clandestinos donde proliferan la fauna nociva y los malos olores. Otro problema que identifican es la sobreexplotación pesquera, por lo que los pescadores tienen que recorrer más kilómetros para poder pescar; asimismo, la tala indiscriminada, la deforestación y la producción de sal está afectando la zona de mangle, por lo que cuando existen lluvias extraordinarias el río Ometepec que está cerca de la localidad aumenta su nivel y en ocasiones se desborda.

El agua potable es otro problema que señalan los encuestados, mencionando que no es 100% potable ya que es de pozo y no recibe algún tratamiento, y al ser ingerida directamente puede causar enfermedades gastrointestinales o en algunas ocasiones esta viene turbia, por lo que no se puede usar de manera directa y los pobladores tienen que instalar filtros.

Referente a los problemas y desarrollo comunitario, se identificaron que la falta de alumbrado público es una preocupación en la localidad, ya que vuelve insegura la terracería para acceder, por lo que, el transporte público deja de dar servicio a determinada hora; otro aspecto que limita el desarrollo comunitario es la falta de infraestructura de drenaje y agua potable que asegure un servicio de calidad. Asimismo, los habitantes de la localidad manifiestan un desinterés por parte de las autoridades competentes y de los mismos vecinos para resolver los problemas de la localidad; las personas encuestadas creen que al mejorar estos aspectos Barra de Tecoaapa podrá tener un óptimo desarrollo comunitario que lo lleve a ser un destino turístico con mayor demanda.

## CONCLUSIONES

Al considerar los estilos de vida en la población y su relación con la salud es importante, porque se detecta las condiciones de salud que tiene la población y su posible tendencia. El caso de Barra de Tecoaapa, población que organiza sus actividades económicas

en la pesca, hasta cierto punto tiene garantizado un ingreso en su día a día, pero no suficiente para resolver un bienestar adecuado.

Barra de Tecoanapa, basa su alimentación en el consumo en diversos productos protéicos los cinco días; además, la ingesta de carbohidratos es elevada (harinas y bebidas azucaradas). Es posible que esta dieta de la población se relacione con las enfermedades principales que padecen en la localidad como son: la diabetes e hipertensión. Además de considerar las gastrointestinales, que puede ser por no tener agua potable; la población se abastece de pozos cavados en su mismo predio y donde tienen muy cerca fosas sépticas; tal situación de salud genera impactos negativos en la calidad de vida.

Los estilos de vida de las personas pueden llegar a contribuir a un buen estado de salud; ello depende si se hace actividad física. Es altamente recomendable que todas las personas tengan actividad física diaria, porque esto ayuda a un mejor proceso de metabolismo. Por el contrario, si hay un sedentarismo y hábitos alimenticios no adecuados, puede conllevar a desarrollar diabetes e hipertensión; como es el caso de Barra de Tecoanapa se revela que la población toma una siesta por la tarde.

Se denota que, el riesgo a padecer diabetes por el consumo de carbohidratos es alto, aun cuando hay centro de salud en la localidad y tienen pláticas relacionadas con la prevención de la salud, no se tiene impacto. Es importante hacer conciencia en la población sobre la prevención de las enfermedades y en cambiar su estilo de vida, para tener una mejor condición de vida.

Agradecer a la C. Paoly Cortez Salinas, estudiante de la Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero; por haber colaborado en levantamiento de la encuesta relacionada con la salud de la localidad de Barra de Tecoanapa, Mpio. de Marquelia, Guerrero.

## REFERENCIAS

- Alcántara M., G. (2008). La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, vol. 9, núm. 1, 93-107. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/410/41011135004.pdf>
- Al-Maskari, F. (2010). Lifestyle diseases: An economic burden on the health services. *UN Chronicle. The Magazine of the United Nations*. Disponible en: <https://www.un.org/en/chronicle/article/lifestyle-diseases-economic-burden-health-services>

- Álvarez, L. (2012). Los estilos de vida en salud: del individuo al contexto. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, 30(1). 95-101. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnsp/v30n1/v30n1a11.pdf>
- Bonita, R., Beaglehole, R. y Kjellström, T. (2006). *Basic epidemiology*. New, York: World Health Organization. 2nd edition.
- Corel, J., Levin, J., Garty, E. (1992). Estilo de vida. Un concepto emergente en las ciencias sociomédicas. *Clínica y salud*, Vol. 3. 221-231. Disponible en: <https://grupo.us.es/estudiohbsc/images/pdf/formacion/tema2.pdf>
- Cruz, G., Rodríguez, R. y García, M. (2015). Estilo de vida y salud. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, 6(1). 47-55. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=60009>
- Dahgren, G. y Whitehead, M. (1991). *Policies and strategies to promote equity in health*. En World Health Organization, Copenhagen. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/6472456.pdf>
- Gunning, L. (1999). Models: instruments for evidence based policy. *Journal of Epidemiol Community Health*. Vol. 53. No.5, pp. 263. Doi:10.1136/jech.53.5.263. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10396530/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2020). *Censo de Población y Vivienda, 2020*. México: INEGI. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2019). *División territorial: Guerrero, México*: INEGI. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/>
- Juárez, C., Márquez, M., Salgado, N., Pelcastre, B., Ruelas, Ma. G. y Reyes, H. (2014). La desigualdad en salud de grupos vulnerables de México: adultos mayores, indígenas y migrantes. *Rev. Panam. Salud Pública*, 35 (4), 284–90. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2014.v35n4/284-290/es>
- Tuan, Y. (2007). *Un estudio de las percepciones, actitudes y valores sobre el entorno. Traducción de Flor Durán de Zapata*. 1ª edición. Editorial Melusina. España. 1-176.
- OMS (1998). *Promoción de la Salud. Glosario*. OMS, Ginebra. p.26. Disponible en: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/67246/WHO\\_HPR\\_HEP\\_98.1\\_spa.pdf;jsessionid=BA4D8762F630A418647797703A3F54A?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/67246/WHO_HPR_HEP_98.1_spa.pdf;jsessionid=BA4D8762F630A418647797703A3F54A?sequence=1)
- OPS (1998) *La Salud en las Américas*. Washington: OPS. 1-109. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/35236>
- Pizarro, R. (2001). La vulnerabilidad social y sus desafíos: Una mirada desde América Latina. *Serie Estudios Estadísticos, No.6* CEPAL. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Disponible

- en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/3facc730-98f5-4112-9ef5-9d4892cefd74/content>
- Tamargo, T., Gutiérrez, A., Quesada, S., López, N. Y Hidalgo, T. (2019). Algunas consideraciones sobre aplicación, cálculo e interpretación de *odds ratio* y riesgo relativo. *Revista Cubana de Medicina*, 58(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232019000300008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232019000300008)
- Santana, G. (2020). Vulnerabilidad diferencial de los Estados mexicanos frente al COVID-19. *Posición*, 3, pp. 1-24. Disponible en: [https://716132a6-9cf5-45de-baee-6a15e46210f7.filesusr.com/ugd/df634b\\_26dbdc3fdaf74c37b97683f9b21ae2b0.pdf](https://716132a6-9cf5-45de-baee-6a15e46210f7.filesusr.com/ugd/df634b_26dbdc3fdaf74c37b97683f9b21ae2b0.pdf)
- Santana, M., Santana, G., Hernández, E., Rosales, E., Estrada, A., Manzano, L. y Serrano, R. (2016). “Vulnerabilidad territorial en salud en México: un enfoque multinivel de la distribución de Mortalidad por diabetes mellitus, 2010”. En: Santana, M., Hoyos, G., Santana, G., Pineda, N. y Campos, H. (eds). *Vulnerabilidad territorial ante la expansión urbana. México: Universidad Autónoma del Estado de México*. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/58167>
- Sosa, A. K. y Barragán L. (2018). El estilo de vida como problema de salud pública en México. *Rev. CES Salud Pública*, 9(1). 33-39. Disponible en: [https://revistas.ces.edu.co/index.php/ces\\_salud\\_publica/article/view/3969](https://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/3969)
- Suárez, M., Valdés, C., Galindo, M., Salvador, L., Ruiz, N., Alcántara, I., López, M., Rosales, A., Lee, W., Benítez, H., Juárez, M. del C., Bringas, O., Oropeza, O., Peralta, A., y Garnica, R. (2020). Índice de vulnerabilidad ante el COVID-19 en México. *Investigaciones Geográficas*, (104). DOI: <https://doi.org/10.14350/ig.60140>
- Villerías, I. (2017). Análisis Espacial Cuantitativo de los determinantes sociales de la salud en México. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica. (GESIG-UNLU, Luján)*. Año 9, N° 9, Sección I. pp. 216-233. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/318200217\\_Analisis\\_espacial\\_cuantitativo\\_de\\_los\\_determinantes\\_sociales\\_de\\_salud\\_en\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/318200217_Analisis_espacial_cuantitativo_de_los_determinantes_sociales_de_salud_en_Mexico)
- Villerías, I. Santana, G.; Santana, M. y Rodrigo, H. (2021). Spatial analysis of social vulnerability in health in the Mexican South Pacific region. *Revista: Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis Studia Geographica*, Vol. 16 . Número 340. ISSN: 2084-5456. Universidad Pedagógica de Comisión Nacional de Educación de Cracovia - Instituto de Geografía, Departamento de Geografía Social y Económica. pp. 07-18. DOI: 10.24917 / 20845456.16.1 En: <https://annalesgeo.up.krakow.pl/article/view/8958>

# ENFRENTANDO LA NUEVA NORMALIDAD: ANÁLISIS DE LA GOBERNANZA TERRITORIAL, HABITABILIDAD Y COMPETITIVIDAD ECONÓMICA EN LA REGIÓN VII LERMA Y XVII TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO

*Francisco Javier Rosas Ferrusca\**

*Viridiana Rodríguez Sánchez\**

## Resumen

El año 2020 marcó el inicio de una emergencia sanitaria causada por el virus SARS-CoV-2 que cambió de manera permanente la dinámica y el funcionamiento de las ciudades y áreas rurales a escala global; tras dos años de contingencia, para octubre de 2022 aproximadamente 6,554,168 personas han perdido la vida en todo el mundo. Para el caso de México se han confirmado 330,332 defunciones; en esta lógica el Estado de México registró un total de 35,235 muertes a causa de este virus (Informe Técnico Semanal COVID-19, México, 2022).

Durante el año 2022, las autoridades sanitarias internacionales y nacionales han confirmado la disminución de casos activos gracias a la estrategia de vacunación; no obstante, la emergencia sanitaria evidencia la problemática de los municipios no sólo con respecto a la eficiencia del servicio de salud, sino a la capacidad de las autoridades municipales para hacer frente a este tipo de amenazas, mediante acciones que incidan en la transformación del territorio.

De cara a una nueva normalidad, es fundamental considerar que las condiciones preexistentes de los municipios mexicanos muestran características particulares en las dimensiones de gobernanza territorial, habitabilidad y competitividad económica. Por tal motivo, el presente trabajo aborda como casos de estudio a la Región VII Lerma conformada por los municipios de Atizapán, Capulhuac, Lerma, Ocoyoacac, Tianguistenco, Texcalyacac y Xalatlaco; y a la Región XVII Toluca que se integra por Toluca y Zinacantepec; ambas regiones se localizan en el Estado de México y forman parte de una dinámica metropolitana.

El objetivo del trabajo consiste en analizar las dimensiones de gobernanza territorial, habitabilidad y competitividad económica a través del cálculo de

indicadores que permiten medir el grado de avance o retroceso de los municipios en estas dimensiones para enfrentar la nueva normalidad, comportamiento que se aborda con una metodología mixta que integra aportaciones cualitativas y cuantitativas.

Palabras clave: Gobernanza territorial, habitabilidad, competitividad económica, nueva normalidad.

#### ABSTRACT

The year 2020 marked the beginning of a health emergency caused by the SARS-CoV-2 virus that permanently changed the dynamics and functioning of cities and rural areas on a global scale; After two years of contingency, it is estimated that by October 2022 approximately 6,554,168 people will lose their lives worldwide. In the case of Mexico, 330,332 deaths have been confirmed; in this logic, the State of Mexico registered a total of 35,235 deaths due to this virus (Weekly Technical Report COVID-19, Mexico, 2022).

During 2022, international and national health authorities have confirmed the decrease in active cases thanks to the vaccination strategy; however, the health emergency shows the problems of the municipalities not only with respect to the efficiency of the health service, but also to the capacity of the municipal authorities to face this type of threat, through actions that affect the transformation of the territory.

In the face of a new normality, it is essential to consider that the pre-existing conditions of Mexican municipalities show particular characteristics in the dimensions of territorial governance, habitability and economic competitiveness. For this reason, this paper addresses as case studies the Region VII Lerma conformed by the municipalities of Atizapán, Capulhuac, Lerma, Ocoyoacac, Tianguistenco, Texcalyacac and Xalatlaco; and Region XVII Toluca which is integrated by Toluca and Zinacantepec; both regions are located in the State of Mexico and are part of a metropolitan dynamic.

The objective of the work is to analyze the dimensions of territorial governance, habitability and economic competitiveness through the calculation of indicators that will measure the degree of progress or setback of the municipalities in these dimensions to face the new normality, behavior that is studied with a mixed methodology that integrates qualitative and quantitative contributions.

Keywords: Territorial governance, habitability, economic competitiveness, new normal.

## ELEMENTOS CONCEPTUALES

Considerando la importancia de sustentar los ejes temáticos del presente trabajo, en la siguiente figura se sintetizan los elementos conceptuales derivados de la revisión bibliográfica especializada, enfatizando en las aportaciones que han planteado Porras (2019), Soto (2016), Samuelson (2003) y la Secretaría de Economía del Gobierno de México a través del Instituto Mexicano de Estrategia (2004), aspectos que se vinculan con las Regiones VII Lerma y XVII Toluca, y de los cuales se derivan los indicadores para cada una de las dimensiones de estudio, (ver figura 1).

Figura 1. Elementos Conceptuales



Fuente: Elaboración propia con base en Porras (2019), Soto (2016), Samuelson (2003) e Instituto Mexicano de Estrategia (2004).

Con respecto al concepto de nueva normalidad, de acuerdo con Savona (2020), ésta puede definirse como el resultado de una transformación estructural de los modos de producción y consumo, con el apoyo de las tecnologías digitales. Dichas transformaciones obligan a replantear hacia donde deben dirigirse las políticas públicas, con la posibilidad de replantear su funcionalidad ante situaciones de emergencia sanitaria en periodos prolongados de tiempo.

En la opinión de Lozano y Álvarez (2020), la crisis generada por el virus SARS-CoV-2 ha demostrado que las políticas de salud ya no pueden continuar reduciendo costos, la visión del gobierno deberá centrarse en la importancia del valor social de la salud. En este contexto la nueva normalidad hace evidente la transformación en la manera de convivir, socializar y trabajar.

En materia de vivienda la nueva normalidad implicaría la reubicación y el rediseño de viviendas integrando espacios para realizar *home office* y *homeschooling*, privilegiando ubicaciones en contacto con la naturaleza. Con respecto a las actividades económicas la implementación de trabajo remoto y redistribución de espacios.

En la práctica, la nueva normalidad no ha representado un cambio tangible en el territorio, como se aprecia a continuación, para los casos de la Región VII Lerma y XVII Toluca, las condiciones en materia de gobernanza territorial, habitabilidad y competitividad demuestran la persistencia de un modelo de vida, que no se ha transformado conforme a los ideales propuestos por la literatura de la nueva normalidad.

Analizar las dimensiones de gobernanza territorial, habitabilidad y competitividad económica a través del cálculo de indicadores para medir el grado de avance o retroceso de los municipios en estas dimensiones para enfrentar la nueva normalidad, constituye el objetivo central del presente trabajo, para tal efecto, como parte de la estructura se aborda el Contexto sociodemográfico; monitoreo de las dimensiones de estudio; resultado del alcance de las dimensiones por región de estudio; panorama del COVID por regiones; y conclusiones. En el primer apartado se explora el crecimiento demográfico durante el periodo 2015-2020 a partir de la información oficial disponible, y se incluyen las proyecciones de población por cada región y municipio que alcanzarán en el 2025 y 2030. El segundo bloque presenta los avances de los indicadores agrupados en cinco estadios basados en una clasificación propia integrada a partir del Índice de Ciudades Sostenibles (ICS, 2021). En el tercer rubro se muestra el análisis comparativo de los resultados obtenidos durante los

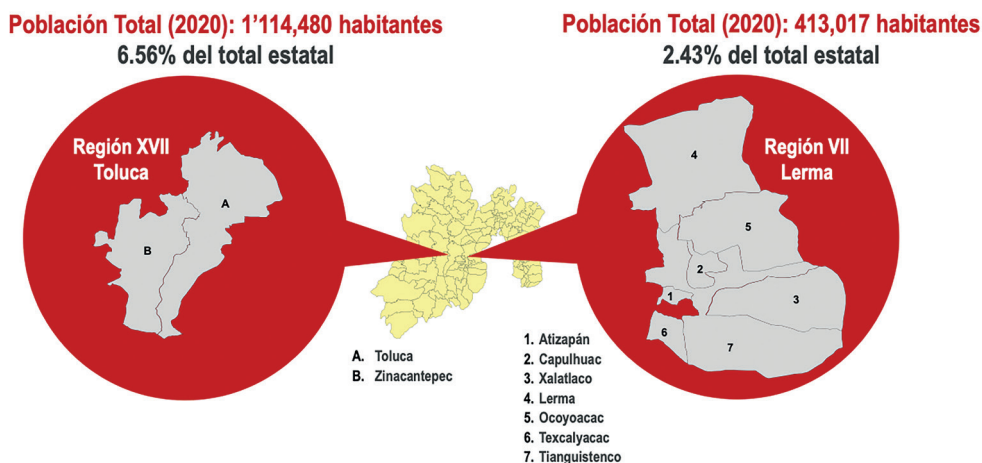
últimos cinco años en los 20 indicadores en los que se distribuyen las dimensiones de gobernanza territorial, habitabilidad y competitividad económica. La cuarta sección examina el panorama del COVID a partir de las estadísticas publicadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), explora el comportamiento por municipio y región ante la emergencia sanitaria valorando las defunciones y los casos confirmados, además de vincular los conceptos que se asocian con las nuevas formas de convivencia. Finalmente, en la última sección, se abordan 10 principales retos que las regiones VII Lerma y XVII Toluca deberán atender para mejorar las condiciones de gobernanza, habitabilidad y competitividad económica.

#### CONTEXTO SOCIODEMOGRÁFICO

En este apartado se expone, en forma sintética, el comportamiento que las dos regiones de estudio han experimentado durante los últimos cinco años, enfatizando en su participación demográfica en el contexto metropolitano y estatal a través de indicadores, tales como la población total, la densidad demográfica, la superficie y las proyecciones estimadas para el 2030, aspectos que contribuyen a identificar la importancia de los municipios que las conforman.

La figura 2 representa gráficamente el peso demográfico de ambas regiones, que si bien, se distinguen por un carácter metropolitano, la región XVII Toluca supera con mucho, la población que se asienta en la VII Lerma, que es 2.6 veces menor a la primera. En el contexto estatal, las dos regiones concentran casi el 9.0% de la población mexiquense, porcentaje que refleja la importancia de ellas.

Figura 2. Localización de las Regiones VII Lerma y XVII Toluca



Fuente: Elaboración propia.

## CONTEXTO DE LA REGIÓN VII LERMA

La Región VII Lerma está conformada por los municipios de Atizapán, Capulhuac, Lerma, Ocoyoacac, Texcalyacac, Tianguistenco y Xalatlaco. Esta región, considerada funcional, desde el enfoque de región metropolitana, integra a cinco de los seis municipios de la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco. La superficie regional total asciende a 666.78 km<sup>2</sup> y posee una densidad de población de 619.52 habitantes por km<sup>2</sup> al 2020.

De acuerdo con la Encuesta Intercensal del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015), la región contaba con 372,179 habitantes, cifra equivalente al 2.2% con respecto al total del Estado de México, cinco años después, en el 2020 la población regional se incrementa a 413,017 personas lo que representa al 2.4% de la entidad (ver tabla 1). En la región, Lerma y Tianguistenco destacan por su concentración poblacional con el 41.24% y el 20.40%, respectivamente; mientras que los municipios con menor concentración son Atizapán (3.14%) y Texcalyacac (1.39%).

**Tabla 1. Indicadores demográficos de la Región VII Lerma, 2015-2020**

Municipio/ Región/ Entidad	Población 2015	Población 2020	% de población Región 2020	Superficie km <sup>2</sup>	Densidad de Población (hab/km <sup>2</sup> )	Proyección de Población	
						2025	2030
Atizapán	11,875	12,984	3.14	8.46	1,534.75	13,547	14,414
Capulhuac	35,495	36,921	8.94	21.50	1,717.26	43,608	46,085
Lerma	146,654	170,327	41.24	230.87	737.76	186,471	197,032
Ocoyoacac	66,190	72,103	17.46	138.26	521.50	79,859	84,011
Texcalyacac	5,246	5,736	1.39	25.43	225.56	6,568	6,929
Tianguistenco	77,147	84,259	20.40	131.83	639.15	90,234	95,521
Xalatlaco	29,572	30,687	7.43	110.43	277.89	38,890	41,420
Región VII Lerma	372,179	413,017	2.43	666.78	619.42	459,177	485,412
Estado de México	16,187,608	16,992,418	811,810	22,499.95	772.12	19,178,920	20,167,419

Fuente: INEGI, Encuesta Intercensal (2015), Censo de Población y Vivienda (2020); IGECEM, Estadística Básica Municipal (2021); CONAPO, Proyecciones de la población de los municipios de México, 2010-2030.

Como se muestra en la tabla 1, las proyecciones de población realizadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) indican que la Región VII Lerma, alcanzará en el 2025 una población aproximada de 459,177 habitantes y para el 2030 contará con 485,412 personas, lo cual significa que la región aportará para dichos años el 2.94 y 2.97%, respectivamente, de la población total estatal. Este comportamiento será congruente con las tendencias demográficas del contexto mundial, nacional y estatal, que tenderá a acentuar su concentración en zonas urbanas, panorama que una vez más ratifica el predominio del fenómeno metropolitano en el desarrollo de las ciudades en el Estado de México, en donde el 95% de la población que habita en zonas urbanas pertenece a alguna de las tres zonas metropolitanas de la entidad: Valle Cuautitlán-Texcoco (que pertenece a la Zona Metropolitana del Valle de México), Valle de Toluca y Santiago Tianguistenco.

Es evidente que la Región VII Lerma jugará un papel determinante en la evolución demográfica de las metrópolis mexiquenses, sobre todo si consideramos que en gran parte es producto del área de conurbación física y funcional de la Zona Metropolitana de Toluca y la Ciudad de México, que en la óptica de los estudiosos apunta a la consolidación de un sistema de ciudades de carácter megalopolitano favorecido por los grandes ejes articuladores entre centros urbanos de mayor jerarquía, entre los que destacan el Corredor Toluca-Lerma-Ciudad de México que comunica a los municipios de Lerma y Ocoyoacac a través de la carretera Federal Toluca-México, en la que también convergen Capulhuac, Santiago Tianguistenco y Atizapán. Adicionalmente, las autopistas de cuota, como el libramiento norte de Toluca, que vincula a la autopista a Zitácuaro y Valle de Bravo-México, así como la autopista hacia Ixtapan de la Sal, contribuyen a articular la región.

En materia de servicios públicos, de acuerdo con información del INEGI (2020), el 98.1% de las viviendas de la región disponen del servicio de agua potable, el 99.23% de las viviendas cuentan con energía eléctrica, y el 98.01% dispone de servicio de drenaje, cifras que muestran una cobertura satisfactoria en pro de la población; no obstante, con respecto a la recolección de residuos sólidos, al igual que en la entidad, no se cuenta con sistema eficiente para el manejo adecuado de éstos. Considerando los datos derivados del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México (INEGI, 2021), el promedio diario de residuos sólidos recolectados en la Región VII Lerma es de 234,200 kg, es decir, 1.76 kg/hab/

día; destacan los municipios de Tianguistenco con 25,000 kg (3.37 kg//hab/día) y Lerma con 76,000 kg diarios (2.24 kg/hab/día).

En términos económicos la región concentra al 2.4% del total de la Población Económicamente Activa con respecto al Estado de México, la distribución de actividades económicas en la región muestra predominio de la actividad terciaria ocupando al 65.61% de la población, el sector secundario se posiciona con el 30.48% y finalmente, el 3.89% de la población aún labora en actividades primarias.

#### CONTEXTO DE LA REGIÓN XVII TOLUCA

La Región XVII Toluca, se ubica en la parte poniente del Estado de México y se conforma por los municipios de Toluca y Zinacantepec, ambos pertenecientes a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, cuenta con una extensión territorial de 740.07 km<sup>2</sup> y una densidad de población para el año 2020 de 1,505.91 km<sup>2</sup>.

En términos demográficos para el año 2015, la región registró una población de 1,062,463 habitantes, cifra que representa el 6.5% con respecto al Estado de México, para el año 2020 de acuerdo con el INEGI se estima una población de 1,114,480 personas, lo que equivale al 6.6% del total de la población mexiquense. Al interior de la región destaca el municipio de Toluca con una concentración poblacional de 81.70%, mientras que Zinacantepec aporta el 18.29%.

**Tabla 2. Indicadores demográficos de la Región XVII Toluca, 2015-2020**

Municipio / Región / Entidad	Población 2015	Población 2020	% de población Región 2020	Superficie km <sup>2</sup>	Densidad de Población (hab/km <sup>2</sup> )	Proyección de Población	
						2025	2030
Toluca	873,536	910,608	81.70	426.85	2,133.3	977,750	1,019,014
Zinacantepec	188,927	203,872	18.29	313.22	650.89	209,342	212,356
Región XVII Toluca	1,062,463	1,114,480	6.55	740.07	2,784.19	1,187,092	1,231,370
Estado de México	16,187,608	16,992,418	811,810	22,499.95	772.12	19,178,920	20,167,419

Fuente: INEGI, Encuesta Intercensal (2015), Censo de Población y Vivienda (2020); IGECEM, Estadística Básica Municipal (2021); CONAPO, Proyecciones de la población de los municipios de México, 2010-2030.

Como se aprecia en la tabla 2, las proyecciones poblacionales del CONAPO indican que la Región XVII Toluca tendrá una población al año 2025 de 1,187,092 habitantes, volumen que para el año 2030 ascenderá a 1,231,370 personas. Estas cifras representan incrementos poblacionales de 72,612 y 116,890 habitantes, respectivamente. Es posible destacar una disminución en la dinámica de crecimiento demográfico a nivel regional por lo que, para el 2030 la Región XVII Toluca continuará concentrando al 6.6% del total del Estado de México; estos datos revelan un comportamiento diferente al de la Región VII Lerma que indica una tendencia poblacional progresiva para los próximos años.

En términos de crecimiento urbano, la Región XVII Toluca forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, conglomerado que concentra a 2,260,149 habitantes constituyendo la quinta zona metropolitana en el ámbito nacional y la segunda en el contexto estatal, la región contribuye con el 50.75% de la población de esta zona. Estos datos dan cuenta de los retos en materia de movilidad, coordinación gubernamental, servicios públicos, vivienda e infraestructura que exigen se garanticen un adecuado nivel de habitabilidad de la población en su conjunto.

Con respecto a los servicios públicos, de acuerdo con el INEGI, para el año 2020 se identificaron a nivel regional 288,621 viviendas, de las cuales la energía eléctrica presenta la mayor cobertura con el 99.44%, le sigue el servicio de drenaje con 98.40% y finalmente, la cobertura de agua potable se registra en 97.85%. En materia de recolección de residuos sólidos urbanos conforme al INEGI (2021), el promedio diario en la región es de 469,000 kg, es decir, que se generan aproximadamente 2.37 kg/hab/día de residuos sólidos, el municipio con mayor generación de éstos es Zinacantepec con un promedio de 3.1 kg/hab/día de residuos sólidos.

En el panorama económico la Región XVII Toluca concentra al 6.5% de la Población Económicamente Activa de la entidad, al igual que en la Región VII Lerma se identificó un predominio de las actividades económicas terciarias, ocupando al 67.91% de la PEA regional, en segundo lugar, se ubica el sector secundario con 27.86% y finalmente, el sector primario presenta un 2.28% (IGECEM, 2021).

Los indicadores analizados en el contexto sociodemográfico de las dos regiones, reflejan un comportamiento que, en mayor o menor medida, continuarán aportando un número significativo de habitantes que demandarán en el mediano y largo plazo, vivienda, suelo, servicios básicos y equipamiento, y en el momento en que proyectos de alto impacto, como el Tren Interurbano México-Toluca, inicie operaciones, generará flujos pendulares que saturarán las vías regionales de comunicación, además de los consecuentes efectos migratorios. Estos aspectos ubican a los gobiernos locales ante el desafío de responder oportunamente a los requerimientos de la sociedad a fin de garantizar mejores condiciones de habitabilidad en ambas demarcaciones.

#### METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE LOS INDICADORES DE GOBERNANZA TERRITORIAL EN LAS REGIONES

Para el diseño de los indicadores se realizó un análisis comparativo del Informe Ejecutivo denominado Indicadores de Sustentabilidad Urbana, Aplicación en Seis Ciudades Chilenas, elaborado por el Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS) y publicado en junio de 2019, que comprende un total de 29 indicadores organizados en cinco categorías: a) Medio Ambiente; b) Salud; c) Equidad; d) Accesibilidad, y e) Gobernanza.

Un segundo documento de análisis que se tomó como referencia es el Sistema de Indicadores para el Desarrollo del municipio de León, Guanajuato, diseñado por el Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN, 2017), a partir de los resultados de la Encuesta Intercensal (2015) del INEGI. Considerando las similitudes con este municipio y la disponibilidad de información oficial para los jurisdicciones de las regiones VII Lerma y XVII Toluca, se diseñaron 20 indicadores correspondientes a las dimensiones de Gobernanza Territorial (6), Habitabilidad (10) y Competitividad Económica (4).

Las variables a considerar en cada dimensión se enlistan en la tabla 3 que se presenta a continuación:

**Tabla 3. Diseño de los indicadores por dimensión de análisis**

Dimensión	Indicador	Variables
Gobernanza Territorial	Dependencia federal	Porcentaje del presupuesto regional que proviene de los recursos federales para los años 2017 y 2020.
	Transparencia y rendición de cuentas	Total de auditorías realizadas a las administraciones públicas municipales en el 2019 y en el 2020.
	Autonomía financiera	Porcentaje del presupuesto regional que proviene de los recursos federales, 2018 y 2020.
	Comités de Colonos	Número de comités de colonos registrados en las regiones de referencia 2019 y 2020 <sup>1</sup> .
	Instrumentos normativos en materia de territorio	Número total de planes de los municipios que conforman las regiones de referencia en materia de gestión del territorio, 2018 y 2020.
	Sistema de Gestión Catastral	Número de procedimientos del sistema de gestión catastral, 2018 y 2020.

<sup>1</sup> El cálculo del número de comités de colonos puede variar derivado de la fuente de información.

Dimensión	Indicador	VARIABLES
Habitabilidad	Cobertura del servicio de energía eléctrica	Porcentaje regional de viviendas con servicio de energía eléctrica, 2018 y 2020.
	Cobertura del servicio de agua potable	Porcentaje regional de viviendas con servicio de agua potable, 2018 y 2020.
	Cobertura del servicio de drenaje	Porcentaje regional de viviendas con servicio de drenaje, 2018 y 2020.
	Promedio diario de residuos sólidos recolectados	Promedio de residuos sólidos diarios por habitante en el 2015 y 2020.
	Densidad demográfica	Población por habitantes por kilómetro cuadrado, 2015 y 2020.
	Crecimiento habitacional	Crecimiento porcentual de la vivienda a nivel regional en los años 2015 y 2020.
	Viviendas con piso de tierra	Porcentaje de viviendas con piso de tierra en las regiones de referencia, 2015 y 2020.
	Ocupantes por vivienda	Promedio de ocupantes por vivienda a nivel regional, 2015 y 2020.
	Viviendas con agua entubada dentro de la vivienda	Porcentaje de viviendas con servicio de agua al interior de la vivienda a nivel regional, 2015 y 2020.
	Viviendas con agua entubada fuera de la vivienda	Porcentaje de viviendas con servicio de agua al exterior de la vivienda a nivel regional, 2015 y 2020.
Competitividad Económica	Inversión pública total ejercida	Inversión pública ejercida a nivel regional, 2017 y 2020.
	Ingreso per cápita	Pesos por habitante a nivel regional en el 2017 y 2020.
	Porcentaje de personal ocupado por actividad económica	Total regional de población ocupada por actividad, 2014 y 2020.
	Porcentaje de personal ocupado por unidad económica	Total regional de población ocupada por unidad económica, 2014 y 2020.

Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que, el periodo de tiempo de las variables dependió de la disponibilidad de información oficial. Por parte del INEGI, se consultaron los Censos Nacionales de Gobierno Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México (2016 y 2021), así como los Censos de Población y Vivienda 2010 y 2020, la Encuesta Intercensal 2015; y los Censos Económicos 2014 y 2019 del INEGI.

También se analizaron las bases de datos del Sistema Nacional de Información e Indicadores de Vivienda de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI); y se revisó la Estadística Básica Municipal del 2017 al 2022 del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM).

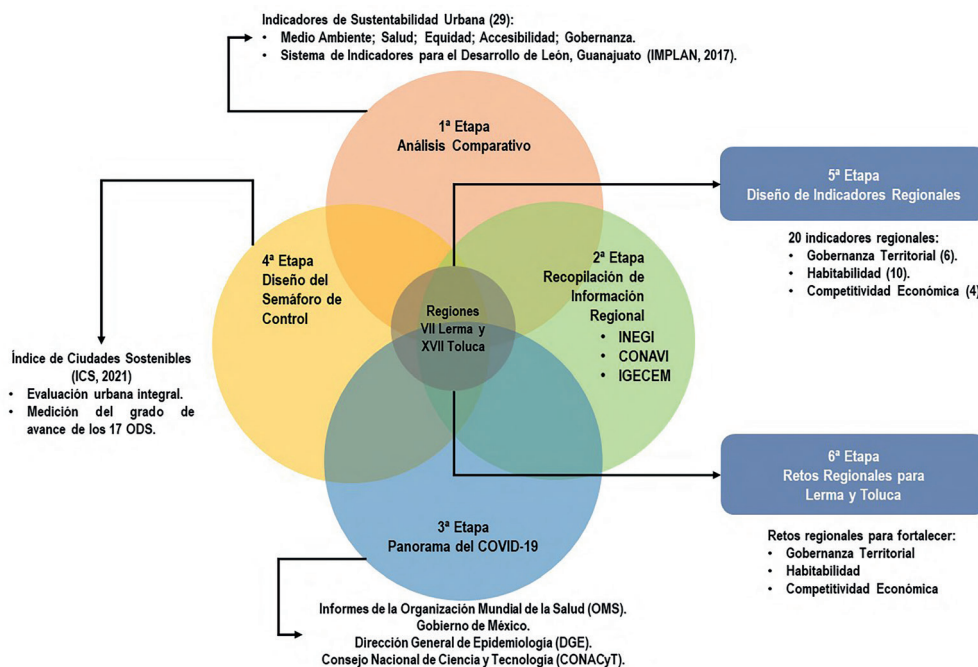
Para el diseño y conformación del semáforo de control, se tomó como referencia el Índice de Ciudades Sostenibles (ICS, 2021)<sup>2</sup>, que consiste en un índice urbano en México y en el mundo cuyo objetivo principal es evaluar la sostenibilidad de las urbes en forma integral. Si bien este índice se ha implementado en zonas metropolitanas con la finalidad de medir el grado de cumplimiento de los 17 ODS, en este documento la información se analiza de manera regional considerando el promedio de los datos municipales.

Finalmente, para abordar el panorama del COVID-19 en las regiones de estudio, se analizaron los Informes de la Organización Mundial de la Salud y el Informe General del Gobierno de México, que brinda datos municipales a través de una plataforma en la que participan la Dirección General de Epidemiología (DGE) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). La estrategia metodológica se sintetiza en la figura 3 que se expone a continuación.

---

<sup>2</sup> El Índice de Ciudades Sostenibles (ICS, 2021), fue calculado por CITIBANAMEX, el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) a través del Laboratorio Nacional de Políticas Públicas y el Centro Mario Molina, instancias que impulsaron desde el año 2013. El ICS mide el avance de las zonas metropolitanas en el cumplimiento de los 17 ODS a través de 92 indicadores de corte social, ambiental y económico. El ICS promedio se ubica en 56.06, las 10 zonas metropolitanas con el resultado más alto son Guadalajara (67.59), Hermosillo (64.02), Culiacán (63.83), Querétaro (63.57), Aguascalientes (63.46), Mazatlán (63.26), Durango (63.24), Chihuahua (62.90), Mexicali (62.76) y Toluca (62.55).

Figura 3. Estrategia metodológica



Fuente: Elaboración propia.

## MONITOREO DE AVANCES REGIONALES

Con el objetivo de medir el comportamiento de los indicadores de gobernanza territorial en las regiones, se retoma como se mencionó anteriormente, la propuesta del Índice de Ciudades Sostenibles a partir de la cual se identifican los avances de cada una de las dimensiones de estudio (gobernanza, habitabilidad y competitividad económica), cuyo índice tiene cinco grados, representados por cinco colores: Rojo (meta muy lejana), Naranja (meta lejana), Amarillo (avance regular), Verde claro (buen avance) y Verde oscuro (meta lograda). De éstos, se consideran cuatro a fin de retroalimentar la propuesta; asimismo, se revisaron las Cédulas de Datos de Avance Municipal (DataMun) elaboradas por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) en colaboración con la Agencia de Cooperación Alemana GIZ.

Con base en lo anterior, el monitoreo de avances diseñado para valorar el comportamiento de los indicadores de la dimensión de gobernanza territorial de las regiones VII Lerma y XVII Toluca, queda conformado a partir de la siguiente tabla.

**Tabla 4. Semáforo de control de indicadores regionales**

Color	Grado de avance*/	Interpretación **/
Rojo	Meta muy lejana	Estancamiento o rezago
Naranja	Meta lejana	Mismo desempeño o ligera modificación
Amarillo	Avance regular	Disminuyó su desempeño
Verde	Meta lograda	Incrementa su desempeño

Fuente: Rosas y Rodríguez (2022).

\*/ Clasificación planteada por el ICS (2021).

\*\*/ Valoración propia propuesta para las regiones VII Lerma y XVII Toluca.

Nota:

- ↑ Señala que el indicador mejoró su desempeño durante el periodo de análisis.
- ↓ Señala que el indicador disminuyó su desempeño durante el periodo de análisis.

Considerando que la mayor parte de la información del ICS corresponde a estadísticas agrupadas por entidad federativa, se recurrió al Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México (2017-2022), donde se presentan datos desagregados por municipio que corresponde a los 20 indicadores de la tabla 5.

**Tabla 5. Indicadores por dimensión de análisis**

Dimensión	Indicador
Gobernanza Territorial	Dependencia federal
	Transparencia y rendición de cuentas
	Autonomía financiera
	Comités de colonos
	Instrumentos normativos en materia de territorio
	Sistema de gestión catastral

Dimensión	Indicador
Habitabilidad	Cobertura del servicio de energía eléctrica
	Cobertura del servicio de agua potable
	Cobertura del servicio de drenaje
	Promedio diario de residuos sólidos recolectados
	Densidad demográfica
	Crecimiento habitacional
	Viviendas con piso de tierra
	Ocupantes por vivienda
	Viviendas con agua entubada dentro de la vivienda
	Viviendas con agua entubada fuera de la vivienda
Competitividad Económica	Inversión pública total ejercida
	Ingreso per cápita
	Porcentaje de personal ocupado por actividad económica
	Porcentaje de personal ocupado por unidad económica

Fuente: Elaboración propia.

#### ANÁLISIS REGIONAL POR DIMENSIÓN

Con el propósito de valorar los avances que cada región de estudio ha presentado en las dimensiones de gobernanza territorial, habitabilidad y competitividad económica, a continuación se exponen los resultados que cada demarcación ha experimentado durante los últimos cinco años, identificando la posición de los indicadores a partir del semáforo de control.

Así, la gobernanza territorial en la Región VII Lerma muestra un avance mínimo, solo dos indicadores han mejorado su desempeño, tres de ellos tienen un comportamiento bajo y el más crítico comprende la representación ciudadana, donde los comités de colonos son prácticamente escasos en los municipios de la región, y constituyen uno de los mayores retos, aunado a la dependencia federal que prevalece en todos ellos, ver tabla 6.

**Tabla 6. Dimensión Gobernanza Territorial, Región VII Lerma**

Indicador	Resultado Regional		Posición del Indicador	Comportamiento
Dependencia federal (porcentaje de recursos federales)	64.90 (2017)	26.76 (2020)		Bajo
Transparencia y rendición de cuentas (N° de auditorías)	4 (2019)	90 (2020)		Sube
Autonomía financiera (porcentaje de recursos propios)	14.01 (2018)	12.88 (2020)		Bajo
Comités de colonos	40 (2019)	4 (2020)		Rezago
Instrumentos normativos en materia territorial	26 (2018)	20 (2020)		Bajo
Sistema de gestión catastral (características del sistema)	21 (2018)	36 (2020)		Sube

Fuente: Elaboración propia.

Las condiciones de habitabilidad en la Región VII Lerma pueden catalogarse como aceptables, seis de los diez indicadores han mejorado su comportamiento, principalmente los relativos a los servicios básicos dentro de la vivienda, no así los que comprenden la recolección, manejo y disposición de residuos sólidos, que demanda una mayor capacidad del gobierno local al ser una región que durante los últimos años ha estado sometida a fuertes procesos de urbanización, y en la que existen importantes áreas naturales que resultan impactadas por el incremento demográfico (ver tabla 7).

**Tabla 7. Dimensión Habitabilidad, Región VII Lerma**

Indicador	Resultado Regional		Posición del Indicador	Comportamiento
Cobertura del servicio de energía eléctrica	97.06 (2018)	99.23 (2020)		Sube
Cobertura del servicio de agua potable	97.76 (2018)	98.10 (2020)		Sube
Cobertura del servicio de drenaje	97.55 (2018)	98.01 (2020)		Sube








Indicador	Resultado Regional		Posición del Indicador	Comportamiento
Promedio diario de residuos sólidos recolectados	34.76 (2015)	33.45 (2020)		Ligero
Densidad demográfica	616.5 (2018)	619.42 (2020)		Sube
Crecimiento habitacional	11.52 (2010-2015)	17.29 (2015-2020)		Sube
Viviendas con piso de tierra	3.49 (2015)	2.54 (2020)		Bajo
Ocupantes por vivienda	4.36 (2018)	4.22 (2020)		Ligero
Viviendas con agua entubada (dentro de la vivienda)	64.55 (2015)	98.10 (2020)		Sube
Viviendas con agua entubada (fuera de la vivienda)	35.35 (2015)	1.50 (2020)		Bajo

Fuente: Elaboración propia.

Desde la perspectiva económica, la Región VII Lerma representa un importante nodo de producción, en diversos municipios existen importantes plantas y parques industriales que coexisten con otros de vocación agropecuaria, elementos que en conjunto generan empleo en los diversos sectores productivos. No obstante, la inversión pública, el ingreso per cápita y la tasa de desempleo constituyen parte de los retos de los próximos años (ver tabla 8).

**Tabla 8. Dimensión Competitividad Económica, Región VII Lerma**


Indicador	Resultado Regional		Posición del Indicador	Comportamiento
Ingreso per cápita (Inversión pública ejercida)	\$325,208,245 (2017)	\$258,306,787 (2020)		Bajo
Ingreso per cápita (Pesos por habitante)	\$1,316.8 (2017)	\$41,124.2 (2020)		Bajo

Indicador	Resultado Regional		Posición del Indicador	Comportamiento
Tasa de desempleo (porcentaje de personas desocupadas)	2.62 (2018)	1.82 (2020)		Bajo
Porcentaje de personal ocupado por actividad económica				
Sector primario	1.12 (2014)	5.33 (2020)		Sube
Sector secundario	36.52 (2014)	30.83 (2020)		Bajo
Sector terciario	80.07 (2014)	61.96 (2020)		Sube
Porcentaje de personal ocupado por unidad económica				
Sector primario	0.06 (2014)	0.51 (2020)		Sube
Sector secundario	17.47 (2014)	35.17 (2020)		Sube
Sector terciario	80.07 (2014)	59.75 (2020)		Bajo

Fuente: Elaboración propia.

En materia de gobernanza territorial, la Región XVII Toluca se distingue por un desempeño que puede ser catalogado como aceptable, ya que de los seis indicadores, cuatro de ellos muestran un aumento que reflejan importantes esfuerzos por mejorar la transparencia, la rendición de cuentas, aumentar la autonomía financiera a través de la recaudación de impuestos y recursos propios, así como por actualizar los instrumentos normativos del desarrollo urbano y mejorar el sistema de gestión catastral. No obstante, la dependencia federal y la participación ciudadana, a través de los comités de colonos, demandan mejores estrategias en los dos municipios de esta demarcación, ya que su ritmo de avance es menor (ver tabla 9).

**Tabla 9. Dimensión Gobernanza Territorial, Región XVII Toluca**

Indicador	Resultado Regional		Posición del Indicador	Comportamiento
Dependencia federal (porcentaje de recursos federales)	66.3 (2017)	26.7 (2020)		Bajo

Indicador	Resultado Regional		Posición del Indicador	Comportamiento
Transparencia y rendición de cuentas (N° de auditorías)	34 (2019)	54 (2020)		Sube
Autonomía financiera (porcentaje de recursos propios)	40.9 (2018)	71.7 (2020)		Sube
Comités de colonos	115 (2019)	67 (2020)		Bajo
Instrumentos normativos en materia territorial	8 (2018)	9 (2020)		Sube
Sistema de gestión catastral (características del sistema)	13 (2018)	22 (2020)		Sube

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de los diez indicadores que conforman la dimensión de habitabilidad refleja que la Región XVII Toluca posee un desempeño aceptable, seis de ellos han mejorado su comportamiento durante los últimos cinco años, principalmente los referentes a los servicios públicos básicos dentro de las viviendas. Pese a ello, prevalecen retos derivados del crecimiento habitacional, producto del continuo proceso de urbanización que experimenta la zona metropolitana en su conjunto, y que exigen atender los rezagos de las localidades periféricas (ver tabla 10).

Tabla 10. Dimensión Habitabilidad, Región XVII Toluca

Indicador	Resultado Regional		Posición del Indicador	Comportamiento
Cobertura del servicio de energía eléctrica	99.70 (2018)	99.51 (2020)		Sube
Cobertura del servicio de agua potable	95.50 (2018)	97.88 (2020)		Sube









Indicador	Resultado Regional		Posición del Indicador	Comportamiento
Cobertura del servicio de drenaje	97.03 (2018)	98.54 (2020)		Sube
Promedio diario de residuos sólidos recolectados	1.44 (2015)	2.32 (2020)		Sube
Densidad demográfica	1,435.61 (2018)	1,504.45 (2020)		Sube
Crecimiento habitacional	13.26 (2010-2015)	8.94 (2015-2020)		Bajo
Viviendas con piso de tierra	2.46 (2015)	1.61 (2020)		Bajo
Ocupantes por vivienda	4.04 (2018)	3.86 (2020)		Bajo
Viviendas con agua entubada (dentro de la vivienda)	78.72 (2015)	98.17 (2020)		Sube
Viviendas con agua entubada (fuera de la vivienda)	21.28 (2015)	1.93 (2020)		Bajo

Fuente: Elaboración propia.

La competitividad económica ubica a la Región XVII Toluca como una de las demarcaciones de mayor dinamismo, prueba de ello es que seis indicadores reflejan un desempeño a la alza, sobre todo los relacionados con los ingresos per cápita y el personal ocupado en los tres sectores productivos, lo cual se explica por la existencia de zonas industriales y áreas comerciales consolidadas que generan empleos, y consecuentemente favorecen la reducción de los índices de desocupación laboral (ver tabla 11).

**Tabla 11. Dimensión Competitividad Económica, Región XVII Toluca**

Indicador	Resultado Regional		Posición del Indicador	Comportamiento
Ingreso per cápita (Inversión pública ejercida)	\$597,428.10 (2017)	\$458,625.4 (2020)		Bajo

Indicador	Resultado Regional		Posición del Indicador	Comportamiento
Ingreso per cápita (Pesos por habitante)	\$1,187.46 (2017)	\$1,294.97 (2020)		Sube
Tasa de desempleo (porcentaje de personas desocupadas)	4.29 (2018)	2.40 (2020)		Bajo
Porcentaje de personal ocupado por actividad económica				
Sector primario	0.59 (2014)	1.42 (2020)		Sube
Sector secundario	16.01 (2014)	17.26 (2020)		Sube
Sector terciario	38.78 (2014)	42.07 (2020)		Sube
Porcentaje de personal ocupado por unidad económica				
Sector primario	0.06 (2014)	0.11 (2020)		Sube
Sector secundario	31.51 (2014)	2.55 (2020)		Bajo
Sector terciario	67.81 (2014)	97.23 (2020)		Sube

Fuente: Elaboración propia.

Comparativamente, ver tablas 7 y 10, los resultados de la dimensión de habitabilidad muestran para ambas regiones, una disminución de viviendas con pisos de tierra, así como en las viviendas con agua entubada al exterior; también se aprecia una reducción del promedio de ocupantes por vivienda. Para el caso de la Región XVII Toluca se identifica una disminución en el crecimiento habitacional.

En materia de competitividad económica, en la Región VII Lerma se presenta una reducción en el ingreso per cápita (tanto en la inversión como en los pesos por habitante), la PEA ocupada del sector secundario disminuye al igual que la PEA Ocupada de las unidades económicas del sector terciario. Para el caso de la Región XVII Toluca el ingreso por habitante muestra un aumento, y la Tasa de Desempleo disminuye, al igual que la PEA Ocupada en las unidades económicas del sector secundario (ver tablas 8 y 11).

Finalmente, la gobernanza territorial en la Región VII Lerma muestra un importante rezago en los comités de colonos, así como la disminución de instrumentos

normativos y autonomía financiera. Para el caso de la Región XVII Toluca se identificó un aumento en la autonomía financiera y también una reducción importante de los comités de colonos (ver tablas 6, 9 y 12).

Tabla 12. Tablero de Control de Indicadores Regionales

Región	Dependencia federal	Transparencia y rendición de cuentas	Autonomía financiera	Comités de colonos	Instrumentos territoriales normativos	Sistema de gestión catastral	Cobertura de energía eléctrica	Cobertura del servicio de agua potable	Cobertura servicio de drenaje	Promedio de residuos sólidos recolectados	Densidad demográfica	Crecimiento habitacional	Viviendas con piso de tierra	Ocupantes por vivienda	Viviendas con agua entubada	Ingreso per cápita	Tasa de desempleo	Comportamiento PEA Sector primario	Comportamiento PEA Sector secundario	Comportamiento PEA Sector terciario
VII	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
XVII	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Gobernanza Territorial						Habitabilidad						Competitividad Económica							

Fuente: Rosas y Rodríguez (2023).

## PANORAMA REGIONAL DEL COVID-19

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023), ha señalado que los casos por COVID-19 han aumentado, especialmente los derivados de la subvariante de OMICRON denominada XBB.1.5, que se ha extendido progresivamente en 25 países europeos y en Estados Unidos, situación que ha provocado de nueva cuenta una fuerte presión hospitalaria, y advierte sobre los casos que hace un año se registraron y que ascendieron a 25 millones de contagios semanales en el contexto global.

En la actualidad existen diversas vacunas pero es preciso considerar que las nuevas subvariantes son cada vez más contagiosas y difíciles de neutralizar, lo cual requiere que las autoridades pongan especial atención en las acciones de contención y prevención sanitaria, aspecto en el que México, la entidad mexiquense y sus respectivos municipios no deben ignorar.

Tras casi tres años de la declaración de emergencia sanitaria por parte de la Organización Mundial de la Salud, la población ha tenido un respiro de las medidas de contención, paulatinamente las ciudades han recobrado sus actividades cotidianas con algunas condicionantes.

La nueva normalidad, entendida como: las nuevas formas de convivencia con la posibilidad de transmisión del coronavirus, hace evidente la necesidad de modificar los hábitos de convivencia y socialización a través de la reubicación y rediseño de viviendas, el trabajo remoto y la generación de esquemas de gobernanza que integren el valor social de la salud.

Conceptos como *homeschooling*, salud consciente, consumo responsable, nuevas formas de colaboración, nueva esencialidad y la movilidad redefinida; cobran importancia en los discursos políticos y académicos como esenciales en las ciudades post-pandemia. No obstante, para el caso de las regiones VII Lerma y XVII Toluca, el semáforo de indicadores presentado, muestra la disminución de algunas variables importantes en las dimensiones de habitabilidad, competitividad económica y gobernanza territorial.

**Tabla 13. Situación del COVID-19 en la Región VII Lerma**

Municipio	Casos Confirmados	Defunciones
Atizapán	2,373	213
Capulhuac	616	82
Lerma	3,138	385
Ocoyoacac	1,295	366
Texcalyacac	102	8
Tianguistenco	1,505	167
Xalatlaco	517	51
Total	9,546	1,272

Fuente: <https://datos.covid-19.conacyt.mx/>. Datos obtenidos al 8 de enero de 2023.

**Tabla 14. Situación del COVID-19 en la Región XVII Toluca**

Municipio	Casos Confirmados	Defunciones
Toluca	41,267	2,922
Zinacantepec	3,901	429
Total	45,524	3,351

Fuente: <https://datos.covid-19.conacyt.mx/>. Datos obtenidos al 8 de enero de 2023.

La información de las tablas 13 y 14, reflejan que en la región VII Lerma, los municipios que mayor número de casos han reportado son Ocoyoacac, Atizapán y Tianguistenco, mientras que los de menor incidencia son Texcalyacac, Xalatlaco y Capulhuac. Por su parte, en la región XVII Toluca, es precisamente el municipio de Toluca el que continua concentrado más del 90% de los casos confirmados y de las defunciones registradas.

Lo anterior pone de manifiesto que la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19, seguirá siendo un tema que demanda control y seguimiento, las regiones de estudio no son la excepción, ya que para avanzar en las dimensiones de gobernanza territorial, habitabilidad y competitividad económica, es preciso que las autoridades estatales y locales no bajen la guardia en las acciones de prevención y contención, sobre todo en los grupos vulnerables de la sociedad.

Los 20 indicadores analizados y agrupados en las tres dimensiones, mantienen una estrecha relación con el presupuesto asignado a sectores prioritarios como la salud, la participación ciudadana, los instrumentos normativos, la cobertura de servicios públicos básicos, al mejoramiento de la vivienda, y al impulso a los sectores productivos de las dos regiones, entre otros rubros que de no ser atendidos oportunamente, pueden generar un estancamiento y rezago socio económico, que afectaría sin duda el desarrollo regional; por lo que estas demarcaciones, que por su naturaleza metropolitana tienden a demandar más y mejores servicios de salud, deben priorizar los programas de mejoramiento y ampliación de la cobertura de equipamiento básico y especializado.

#### A MANERA DE CONCLUSIÓN: 10 RETOS QUE IMPONE LA NUEVA NORMALIDAD

Para alcanzar el objetivo del trabajo se analizaron 20 indicadores que comprenden las dimensiones de gobernanza territorial, habitabilidad y competitividad económica, su valoración permite ubicar a las regiones VII Lerma y XVII Toluca con un grado de avance moderado, pero diferenciado entre ellas. En la primera, existen ocho indicadores con un avance regular, uno en estancamiento o rezago, dos con ligeros cambios y nueve que han mejorado su desempeño. En la segunda, existen ocho indicadores con avance regular y doce que han incrementado su desempeño, no se identificaron indicadores con el mismo desempeño o en condiciones de estancamiento o rezago.

Este comportamiento refleja que, cada región ha enfrentado la emergencia sanitaria con herramientas y condiciones materiales y presupuestales diversas, la valoración efectuada en las regiones VII Lerma y XVII Toluca, señala la ausencia de una efectiva transformación hacia la nueva normalidad en los términos anteriormente definidos, por lo que destacan 10 principales retos que deberán atender para mejorar las condiciones de gobernanza territorial, habitabilidad y competitividad económica:

1. Mayor canalización de recursos económicos destinados al mejoramiento de las condiciones de habitabilidad en ambas regiones.
2. Impulsar la participación ciudadana a través de las figuras de comités ciudadanos y autoridades auxiliares.
3. Diseñar estrategias donde el concepto de nueva normalidad se adapte a la realidad de las regiones en el Estado de México.
4. Impulsar el financiamiento de la vivienda en zonas con menor densidad poblacional.
5. Ampliar la cobertura de los servicios públicos básicos en cada municipio, priorizando proyectos, obras y acciones en materia de agua potable, drenaje y energía eléctrica.
6. Invertir en el mejoramiento de la red pública de internet.
7. Definir zonas de crecimiento urbano para evitar asentamientos humanos en condición de riesgo y vulnerabilidad.
8. Impulsar el trabajo remoto en las actividades económicas que lo permitan.

9. En caso de trabajo remoto, que los empleados dispongan de equipo de cómputo por parte de la empresa.
10. Garantizar las medidas de sanidad en el desarrollo de las actividades económicas secundarias.

Finalmente, se subraya que las regiones competitivas, concebidas como aquellas que poseen y construyen en forma constante, las condiciones óptimas para promover la atracción de inversión externa y a la vez, impulsar la canalización de recursos internos hacia los sectores motrices, deben procurar un equilibrio de los factores que garanticen a sus ciudadanos ambientes de habitabilidad y gobernanza adecuadas. Estos elementos adquieren una importancia significativa en un contexto sanitario que se considera seguirá imponiendo retos a la capacidad de los gobiernos para contribuir a las metas los ODS, específicamente el 11, y para las regiones analizadas, los desafíos son aún mayores al representar parte de la concentración demográfica más importante de la entidad mexiquense, por lo que en los próximos años sus funciones en materia de gestión institucional será fundamental.

## REFERENCIAS

- Abrego, J. O. (2016). Ciudades Exitosas. Instituto Nacional de Administración Pública. México.
- CONAPO (s.f.), Proyecciones de la población de los municipios de México, 2010-2030. Disponible en: [https://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1529/1/images/Documento\\_Metodologico\\_Proyecciones\\_de\\_la\\_poblacion\\_de\\_Mexico\\_20102050.pdf](https://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1529/1/images/Documento_Metodologico_Proyecciones_de_la_poblacion_de_Mexico_20102050.pdf) [Consultado el 28 de octubre de 2022].
- CONEVAL (2019). Cédulas de Datos de Avance Municipal (DataMun), Agencia de Cooperación Alemana GIZ.
- CITIBANAMEX, CIDE, IMCO, CMM (2021). Índice de Ciudades Sostenibles, 2021. Desafíos, Rumbo al 2030, de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en las zonas metropolitanas de México. Disponible en: <https://www.banamex.com/resources/pdf/es/personas/compromiso-social/indice-de-ciudades-sostenibles-2021.pdf>
- Instituto Mexicano de Estrategia (2004). Disponible en: <https://observatorio.siemexico.mx/>

- IGECEM (2017-2021). Estadística Básica Municipal, México. Disponible en: [https://igecem.edomex.gob.mx/indole\\_social](https://igecem.edomex.gob.mx/indole_social) [Consultado el 20 de octubre de 2022].
- INEGI (2015). Encuesta Intercensal, México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/> [Consultado el 11 de diciembre de 2022].
- INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda, México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/> [Consultado el 11 de diciembre de 2022].
- INEGI (2020). ITER. Resultados por Localidad, México. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/app/scitel/doc/descriptor/fd\\_iter\\_cpv2020.pdf](https://www.inegi.org.mx/app/scitel/doc/descriptor/fd_iter_cpv2020.pdf) [Consultado el 11 de diciembre de 2022].
- INEGI (2021). Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/756> [Consultado el 10 de enero de 2023].
- IPOEMEX (2020). Información por Ayuntamiento. México. Disponible en: <https://infoem.ipomex.org.mx/ipomex/#/> [Consultado el 16 de enero de 2023].
- Lozano, G. y Álvarez, I. (2020), ¿Cuál será la nueva normalidad a partir de la crisis del COVID-19? Mancera S.C. Clave CSN 001.
- OMS (2023), La pandemia de COVID-19 sigue constituyendo una emergencia de salud pública de importancia internacional. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/30-1-2023-pandemia-covid-19-sigue-constituyendo-emergencia-salud-publica-importancia>. [Consultado el 30 de enero de 2023].
- Porrás, F. (2019). Gobernanza y gobernanza territorial: aportes al debate. Instituto Mora. México.
- Soto, P. (2016). Repensar el hábitat urbano desde una perspectiva de género. Debates, agendas y desafíos, en Andamios. Revista de Investigación Social, vol. 13, núm. 32, septiembre-diciembre, 2016, 37-56. Universidad Autónoma de la Ciudad de México Distrito Federal, México.
- Samuelson, P. (2003). Economía. McGraew-Hill, Buenos Aires, Argentina.
- Savona, M. (2020). ¿La “nueva normalidad” como nueva esencialidad? COVID-19, transformaciones digitales y estructuras laborales. Revista de la CEPAL N°132, diciembre 2020.
- Ubfal, D. (2004). El concepto de competitividad, medición y aplicación al caso argentino. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Investigaciones Económicas. Documento de Trabajo No. 15.



# THE RELATIONSHIP BETWEEN THE GEOGRAPHICAL LOCATION OF VENEZUELAN MIGRANTS AND REFUGEES AND THEIR INTEGRATION INTO THE HOST SOCIETY: THE CASE OF METROPOLITAN LIMA

*Agnieszka Olter-Castillo<sup>1</sup>*

*Katarzyna Górską<sup>2</sup>*

In recent years, due to the massive exodus of the Venezuelan population, many Latin American countries have experienced new and complex realities (UNHCR, 2020). The crisis related to the COVID-19 pandemic further increased existing challenges, exposing many systemic problems in the developing countries of the region and affecting mainly the most vulnerable, including migrants. Of the 7.13 million people who left Venezuela, 5.99 million have settled in the region (R4V, 2022), mainly due to geographic proximity and cultural and language similarities. In Peru, where approximately 1.5 million Venezuelans live, this extensive migratory movement has changed the socioeconomic dynamics and territorial development processes. More than 1 million have settled in Metropolitan Lima, representing 10% of the inhabitants of the Peruvian capital (SELA, 2022), and generating a significant change in the demographic and labour market composition.

The following study is cross-sectional and focuses on documents and research on the spatial integration of the Venezuelan population in Metropolitan Lima, characterising its living conditions, vulnerabilities and challenges for integration into the host society, and emphasising the good practises of local governments. Taking into account the territorial distribution of the Venezuelan population in the Peruvian capital, there is a marked inclination towards the selection of districts located in semi-peripheral areas, and not peripheral ones, as they tend to possess an adequate infrastructure and facilitate access to employment and public services. Given that the Venezuelan population chooses the geographical proximity of central districts, we could expect that this will accelerate their integration into the host society. The

---

<sup>1</sup> Agnieszka Olter-Castillo, Warsaw University, University of Warsaw, Faculty of Political Science and International Relations, a.olter@uw.edu.pl.

<sup>2</sup> Katarzyna Górską, Jagiellonian University, The Department of Latin America, k.gorska@uj.edu.pl.

results also highlight the importance of implementing inclusive policies that consider the migratory phenomenon as part of the Sustainable development process, which can generate positive collateral effects for migrants and the host society.

Keywords: Venezuelan exodus, Metropolitan Lima, local government practises, migration, and sustainable development.

#### LA RELACIÓN ENTRE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS MIGRANTES Y REFUGIADOS VENEZOLANOS Y SU INTEGRACIÓN EN LA SOCIEDAD DE ACOGIDA: EL CASO DE LIMA METROPOLITANA

En los últimos años, debido al éxodo masivo de la población venezolana, muchos países de América Latina han experimentado nuevas y complejas realidades (ACNUR, 2020). La crisis relacionada con la pandemia del COVID-19 incrementó aún más los desafíos existentes, dejando al descubierto muchos problemas sistémicos en los países en vías de desarrollo de la región y afectando principalmente a los más vulnerables, entre ellos los migrantes. De los 7,13 millones de personas que salieron de Venezuela, 5,99 millones se han asentado en la región (R4V, 2022), principalmente debido a la proximidad geográfica y a las similitudes de cultura e idioma. En Perú, donde viven aproximadamente 1,5 millones de venezolanos, ese extenso movimiento migratorio ha cambiado la dinámica socioeconómica y los procesos de desarrollo territorial. Más de 1 millón se han establecido en Lima Metropolitana, lo que constituye el 10% de los habitantes de la capital peruana (SELA, 2022), generando un cambio significativo en la composición demográfica y del mercado laboral.

El siguiente estudio tiene carácter transversal y está centrado en documentos e investigaciones sobre la integración espacial de la población venezolana en Lima Metropolitana, caracterizando sus condiciones de vida, vulnerabilidades y desafíos para la integración en la sociedad de acogida, y haciendo énfasis en las buenas prácticas de los gobiernos locales. Teniendo en cuenta la distribución territorial de la población venezolana en la capital peruana, existe una marcada inclinación hacia la selección de distritos ubicados en zonas semi-periféricas, y no periféricas, ya que estas tienden a contar con una infraestructura adecuada y posibilitan el acceso al empleo y a los servicios públicos. Dado que la población venezolana opta por la proximidad geográfica de los distritos centrales, se podría esperar que esto acelere su integración

en la sociedad de acogida. Los resultados permiten también destacar la importancia de implementar políticas inclusivas que consideren el fenómeno migratorio como parte del proceso de desarrollo sostenible, generando potencialmente efectos colaterales positivos para los migrantes y la sociedad de acogida.

Palabras clave: Éxodo venezolano, Lima Metropolitana, Prácticas de gobiernos locales, Migración y desarrollo sostenible.

## 1. INTRODUCTION

The purpose of this study is to examine the correlation between the geographical location chosen by Venezuelan migrants and refugees for their settlement in Lima and their integration into the host community. The central hypothesis posits that Venezuelan migrants are drawn to districts further from the centre, which limits their integration with the host society. To test this hypothesis, the authors used a qualitative approach, using documentary analysis, according to the nature and objective of the study. The material constitutes a cross-sectional study and the analysis focusses on documents and research on the spatial integration of the Venezuelan population in the Metropolitan Lima.

The first section of the paper provides a theoretical framework and a review of the current state of knowledge, focussing on migration processes, the geographical distribution and spatial integration of migrants, and the role of local governments in fostering integration. The second section presents the background of the study, including an examination of spatial concentration patterns, the organisation of urban space, and the models of development of the Metropolitan Lima. It also provides an overview of the situation of Venezuelan migrants and refugees who settled in the Peruvian capital, analysing migration waves and changes in official migration policies. The third section presents the findings, including a discussion on the spatial distribution of the Venezuelan migrant population in Metropolitan Lima, the increased vulnerability of people in peripheral and semi-peripheral districts, and the resulting limitations for their integration. The study also highlights the Surquillo district as an example in which the local administration has acted to facilitate the integration of migrants into the host society. The final section offers conclusions and recommendations for future research.

## 2. THEORETICAL FRAMEWORK

### INEQUALITIES, INTEGRATION, AND DEVELOPMENT IN MIGRATION PROCESSES

Unequal or unjust distribution of socially valued goods leads to divisions among society members. Inequality manifests not only in income or wealth, but also in access to education, water, healthcare, food or security, as well as other less tangible values such as a sense of opportunity in life or the ability to plan the future. Therborn (2012) distinguishes three types of inequality: vital inequality, existential inequality, and resource inequality. Vital inequality is measured by mortality and disease rates along with health and life expectancy. Existential inequality refers to discrimination against certain groups of people and is often associated with phenomena such as racism or xenophobia. Resource inequality is based on divisions in income, property, or access to education. Existential and resource inequality is particularly visible among migrant populations, for whom inequality and vulnerability encompass the difficulties and obstacles faced during the migration process and after arrival at the destination, where they often experience limited access to housing, education, and healthcare. According to Ruhs and Anderson (2013), the most vulnerable groups of migrants include low-skilled workers, irregular migrants, and those who are fleeing persecution or violence. These groups are often subject to greater barriers to accessing fundamental rights and services and may be at increased risk of abuse and exploitation. Suresh and Ruparelia (2018) highlight that migration can exacerbate pre-existing forms of inequality, with migrants from low-income countries often experiencing discrimination and exploitation in their host countries based on factors such as race, ethnicity, and legal status. These experiences can contribute to perpetuating poverty and inequality for migrants.

The concept of migrant integration is still a matter of much debate among scholars. Robinson (1998) referred to it as a 'chaotic concept', while Castles *et al.* (2001) acknowledged its ongoing controversy. Given the lack of a uniform definition and understanding, Ager and Strang (2008) proposed a still widely recognised framework that encompasses ten core domains, reflecting a normative interpretation of integration. In the following study, we adopt this framework, as it accounts for the multidimensionality and intricacy of the integration process. The ten domains identified by Ager and Strang as critical to the successful integration of migrants into the host society and culture are: 1) employment, 2) residence, 3) education,

4) health, 5) interactions with formal institutions of the host society, 6) connections with members of the dominant group, 7) intragroup relations, 8) linguistic and cultural proficiency, 9) stability and security, and 10) rights and citizenship. The first four domains are both means and determinants of integration, while the next three are types of social connections. The final domain, citizenship, plays a crucial role in enabling integration. In this article, we focus mainly on the dimension of residence, also incorporating the concept of spatial integration (NASEM, 2015), which posits that immigrant communities achieve spatial integration when their geographical distribution mirrors the residential patterns of the local communities and the host society.

The relationship between migration and territorial development is also well established, with the movement of people having the capacity to significantly influence the host society's economic, social, and demographic characteristics. The impact of migration on territorial development can be positive or negative, depending on the specific context and the policies in place to manage it. On the positive side, migration can lead to economic growth, since immigrants frequently bring new skills, knowledge, and financial resources to the host communities (Borjas, 1994; Andor, 2020). A concentration of highly skilled immigrants in a region is positively correlated with increased productivity (Beine *et al.*, 2011). On the contrary, migration may also result in strain on public services, increased competition for housing and employment, and cultural and social tensions (Ozden & Schiff, 2006; Schneiderheinze & Lücke, 2020).

The intersection of migration and sustainable development is a complex and multifaceted issue (IOM, 2013). Research suggests that migration can contribute to sustainable development in various ways, including through the transfer of skills and knowledge, the promotion of economic growth (UNDP, 2013), the facilitation of cultural exchange and social cohesion (IOM, 2013). At the same time, migration can also present challenges to sustainable development, as it can put pressure on public services and infrastructure (Koser, 2001). In areas where migrants settle, they can compete with local residents for resources such as jobs or housing, resulting in social tension and inequality (Skeldon, 1997). The need for a comprehensive approach to migration and sustainable development is increasingly recognised, which incorporates the rights and needs of both migrants and host communities (IOM, 2017). To maximise the benefits of migration, suitable political, social, and economic conditions must

be established in the host country. Inadequately managed migration can negatively impact development (Aniche, 2020).

#### SPATIAL ASSIMILATION AND THE ROLE OF CITIES IN MIGRANT INTEGRATION

The literature on residential segregation and geography points out that much of who we are, what we experience, and what we are able to do is explained by where we live. Housing and place of residence thus have a profound relationship with the vulnerability and socioeconomic integration of migrants in urban spaces (Pereyra *et al.*, 2022). Several factors crucial to migrant integration in the host society depend on the location of the housing. 'For example, health, quality of education, access to employment, exposure to crime, and, of course, social prestige depend in part on where one lives. As social status rises, therefore, minorities attempt to convert their socioeconomic achievements into an improved spatial position, which usually implies assimilation with majority members' (Massey & Denton, 1985: 94).

Massey (2008) suggested that spatial assimilation affects subsequent cultural and structural integration. Immigrants who achieve a stable and secure position on the labour market and a relatively higher income tend to move to middle class districts, where they can participate in various structures and become structurally more integrated with the host society than when living in the poorer neighbourhoods. Spatial assimilation traditionally referred to three variables that influence spatial improvement among immigrants, that is, neighbourhood environments, socioeconomic resources, and time of residence in the destination. However, as Fong and Wilkes (1999: 597-599) observed, these three factors should be broadened with another three: the efficiency of the socioeconomic resources of immigrants that lead to moving to more attractive neighbourhoods, the variations in groups' ability to improve returns in neighbourhood attainments from socioeconomic resources after they have spent more time in the host country, and the effect of race or ethnicity.

Furthermore, it is important to acknowledge the role of migrants in processes of place-making and urban transformation, as K arrholm *et al.* (2022) prove migrants challenge more established scale relations of certain places and cities. This assumption agrees with Buhr's research that demonstrates 'how the mechanics of the use of urban space by migrants offer a rich yet often overlooked resource for research on migrant

integration' (2017: 316). Within this approach, migrants should be perceived as active actors practically participating in and constituting urban life. Such a conceptualisation of the figure of a migrant allows for a better understanding of migrant integration in the receiving country and its typical limitations, usually understood through concepts like nationalism and sedentary lifestyle.

There is a growing recognition that inclusive policies and local government policymaking can play a crucial role in promoting the integration of migrants and fostering social cohesion in destination communities (Geddes & Guiraudon, 2015). Studies have shown that local governments are often at the forefront of responding to the needs and challenges of migrants and can serve as essential actors in shaping the integration process (Flynn & Stavrou, 2018). Inclusive policies can take a variety of forms, such as measures to promote the social and economic integration of migrants, such as access to education and employment, or efforts to address discrimination and xenophobia (Bloch, 2007). Research has also highlighted the importance of involving migrants and other stakeholders in policy-making processes to ensure that all community members' needs and perspectives are considered (Scholten, 2018).

Barber (2013) suggested that cities are best for finding solutions and dealing with problems of the contemporary world. Cities are where the direct and immediate experience of immigration takes place, and city governors have a more practical and less politicised approach to managing various issues than state powers. The urban dimension seems to be more adequate and relevant to understand migration and integration of foreign populations. As several authors indicate, migrants stay more in contact with their cities than with their states, and cities are usually where organisations working with immigrants operate (Bauböck, 2003; Gebhardt, 2015). Similarly, Holston and Appadurai concluded that migrants 'typically congregate and work in cities because the demands for their labour tend to be generated by urban commerce, infrastructure, and wage-differentiation.' Based on this assumption, the authors suggest that immigration is a fundamental connection between citizenship and city, making the urban environment crucial in becoming contemporary citizens (1996: 195-196). The city is where the actual integration with the host society takes place, so including the urban perspective and prioritising urban governance issues in contemporary research on migrant integration is essential.

### 3. BACKGROUND

#### SPATIAL CHARACTERISTICS OF METROPOLITAN LIMA

In the first half of the 20th century, at the beginning of the mass rural-urban migration, Lima was only a small part of today's metropolitan area. In the subsequent decades, land invasions and the development of informal settlements caused the city to spread to peripheral areas around the former historic centre (Fernández-Maldonado, 2013). Today, Lima has a polycentric structure, which is often expressed in the existence of many Limas within the metropolitan area (Arellano, 2010). The current structure replaced the earlier division into *conos* (cones). The cone figure was supposed to reflect the process of the city's spreading from the former centre towards the periphery. Modern Lima was divided into: the central part, i.e. the old, traditional districts of Lima, such as Cercado de Lima, Rímac, Barranco, Miraflores, and three vast areas of mainly popular districts and *asentamientos humanos* (human settlements) created in the course of further urbanisation. The city was formed by separate territories of North Lima (*Cono Norte*), South and East Lima (*Cono Sur* and *Cono Este*). These once peripheral areas of the city were undergoing a very rapid transformation, becoming new service and cultural centres, and their development is today so evident that the term *cono* is no longer adequate, as they are equivalent and self-sufficient urban centres. New Lima has a complicated structure with a diversified urban fabric (Aguirre & Panfichi, 2013; Arellano, 2010; Czerny, 2014; Matos Mar, 2012).

*Conos* developed primarily with the formation of informal settlements that characterise all urban areas in the developing world and virtually all Latin American countries. However, Peru and Lima are a specific example, as informal settlements have completely changed the structure of the city and today some of them are an integral part of the urban fabric. Lima's informal settlements were even recognised as one of the most important architectural phenomena of the 20th century (McGuirk, 2015: 84). Informal settlements in Lima emerged with accelerated illegal seizures of private and public land that became the main establishment mechanism of internal migrants who came to the Peruvian capital and confronted their own economic situation with the local housing deficit. Illegal land seizures gave birth to many neighbourhoods in today Lima (Degregori *et al.*, 1986; de Soto, 1987; Golte & Adams, 1990; Matos Mar, 1986). López Ricci (2003: 13), states that illegal invasions

became a kind of *modus operandi* of Lima's immigrants and a direct consequence of intensive internal migration. For those who did it, invasion was the last alternative that would allow them to obtain land and build a house. The key motivating factor was the conviction among Latin American communities of the need to own a home and land (Czerny, 2014: 100). This worldview was particularly visible among the population originating from the province (Lobo, 1982).

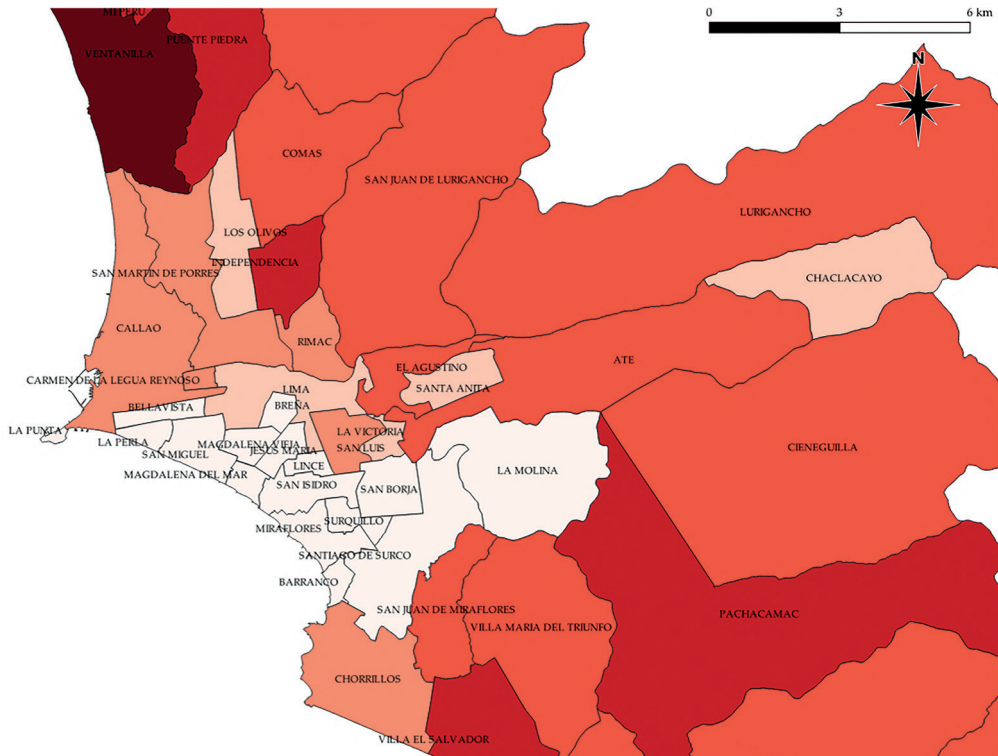
The mass internal migration to Lima caused a huge increase in the population of the residents and the city was not ready to accept such a large group of residents. In terms of housing, this process first manifested when new migrants occupied impoverished parts of the city's central districts (*tugurización*) and then illegally occupied areas outside the city centre. The contemporary capital of Peru has become a polycentric structure in which the peripheral districts and their residents play an increasingly important role. In addition to the traditional city, today, we can also indicate the classic and new popular cities that co-create the urban fabric of Lima (Arellano, 2010; Matos Mar, 2009). Today in the Peruvian capital, we can point to three parallel processes that take place in the informal neighbourhoods of the entire city. First, we are seeing a steady consolidation of classic popular city neighbourhoods that have gained access to basic services with government support. Secondly, in the oldest districts and settlements of the first period, we also observed a deterioration of living conditions, especially where the settlements were established in extremely difficult terrain conditions. The last of the processes is the continuous urban expansion and the creation of new informal settlements in extremely marginal areas and areas inadequate for living (Barreda & Ramírez, 2004: 210).

Nowadays, the main urban agglomerations and employment opportunities in Lima are concentrated in the central area of the city, i.e., in the area of the Central Market, Gamarra, Miraflores, San Isidro, or San Miguel. There are also centralities outside the urban centre, in districts such as Independencia, Ciudad de Dios, Ate-Ceres, or Puente Piedra, which possess a more zonal scale attraction power (Vega-Centeno *et al.*, 2019). Gonzales de Olarte and del Pozo (2012) refer to Lima's development model as 'centralised polycentrism'. The implication of this structure is that popular peripheral areas are mainly places that during the day expel people who have to provide for their livelihoods (Pereyra *et al.*, 2022). According to data from the Provincial and District Poverty Map 2018, the most vulnerable districts of Lima and Callao are the most peripheral (INEI, 2020a). In Figure 1 and Table 1, we can observe

The relationship between the geographical location of Venezuelan migrants and refugees and ...

districts with the highest percentage of people living below the poverty line, which in 2018 in Peru was established at 344 soles per person (INEI, 2019a).

**Figure 1. Total number of people living in monetary poverty by district of Lima and Callao in 2018 (in %)**



Data: National Institute of Statistics and Informatics in Peru [INEI], 2020a. Own elaboration.

**Table 1. Total number of people living in monetary poverty by district of Lima and Callao in 2018 (in %)**

N	DISTRICT	% POVERTY	N	DISTRICT	% POVERTY
1	VENTANILLA	26.1	26	RIMAC	11.4
2	MI PERU	23.9	27	LA VICTORIA	11.1
3	PUCUSANA	23.7	28	SAN MARTIN DE PORRES	10.3
4	PUENTE PIEDRA	22.7	29	CHACLACAYO	9.7
5	SANTA ROSA	22.0	30	SANTA ANITA	9.6
6	INDEPENDENCIA	20.6	31	LIMA	8.0
7	VILLA EL SALVADOR	20.2	32	LOS OLIVOS	7.9
8	PACHACAMAC	20.0	33	SANTA MARIA DEL MAR	7.1
9	ANCON	19.2	34	SAN LUIS	5.5
10	PUNTA HERMOSA	19.2	35	BELLAVISTA	4.5
11	CARABAYLLO	19.2	36	BREÑA	4.0
12	LURIN	18.3	37	BARRANCO	3.2
13	LURIGANCHO	18.2	38	LA PERLA	3.1
14	SAN JUAN DE LURIGANCHO	17.7	39	SURQUILLO	2.7
15	CIENEGUILLA	17.5	40	LA PUNTA	1.9
16	ATE	17.2	41	SAN MIGUEL	1.6
17	VILLA MARIA DEL TRIUNFO	16.8	42	LINCE	1.5
18	EL AGUSTINO	16.7	43	SANTIAGO DE SURCO	1.2
19	COMAS	16.0	44	LA MOLINA	1.2
20	SAN JUAN DE MIRAFLORES	15.2	45	MAGDALENA DEL MAR	0.8
21	PUNTA NEGRA	14.3	46	MAGDALENA VIEJA	0.8
22	CALLAO	14.2	47	JESUS MARIA	0.5
23	SAN BARTOLO	13.3	48	SAN BORJA	0.5
24	CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO	11.8	49	MIRAFLORES	0.1
25	CHORRILLOS	11.6	50	SAN ISIDRO	0.1

Data: INEI, 2020a. Own elaboration.

In eight districts of Lima and Callao, that is, Ventanilla, Mi Perú, Pucusana, Puente Piedra, Santa Rosa, Independencia, Villa El Salvador, and Ancon, 20% or more of the inhabitants live below the poverty line, which is strongly related to deficiencies in their access to public services and a lower quality of life.

#### VENEZUELAN MIGRANTS AND REFUGEES IN PERU

The ongoing institutional, economic, political, and social crisis in Venezuela has led to a significant outflow of people, resulting in the largest migration flow in the modern history of Latin America (Koechlin *et al.*, 2018). It is estimated that more

than 7.1 million Venezuelans have left their country and 84% of them are residing or in transit in the Latin American and Caribbean region (R4V, 2022). This situation represents a departure from the historical norm, as Venezuela previously, nearly for two centuries, and due to its economic prosperity, had been an immigrant-receiving country (Páez, 2015).

Peru is the second most relevant, after Colombia, recipient of Venezuelan migrants and refugees, currently hosting around 1,5 million of them (R4V, 2022). One of the reasons for the massive arrival of the Venezuelan population to Peru was an open door migration policy during the presidency of Pedro Pablo Kuczynski, between July 2016 and March 2018 (Carpio & Lozano, 2019). During that time, the country's migration policy has been considered one of the most generous in accepting Venezuelans in Latin America. Peru was also one of the first countries in the region, together with Brazil, to create, in 2017, a special mechanism to admit Venezuelan migrants - the Temporary Stay Permit (PTP), which allowed migrants to reside in Peru for a one-year, extendable period, access the labour market and public services (Fernández Rodríguez, 2019). However, that policy changed during the government of Martín Vizcarra, becoming more restrictive (Santandreu, 2021). In October 2018, the scope of the PTP was further limited, allowing only those who had entered Peru before 31 October 2018 to apply (Gandini *et al.*, 2019). That impacted the integration process of the Venezuelan migrant population in Peru, which has been a complex challenge.

The massive arrival of people from Venezuela generated short-term challenges for Peru's institutional structures, which needed to be adapted to quickly receive a large number of unexpected migrants (World Bank, 2019). The magnitude and speed of the arrival of the Venezuelan population became a challenge for national and subnational public institutions. Many initiatives were introduced to ensure an adequate response to the demands associated with the Venezuelan influx, such as: 1) regional coordination, e.g., the Lima Group; 2) the adaptation of existing instruments, like the Intersectoral Working Group for Migration Management<sup>3</sup>; 3) the introduction of new migration instruments (Ministry of Foreign Affairs of

---

<sup>3</sup> This group is composed of 23 state institutions, 3 observer entities, 4 UN agencies, and 19 representatives of Civil Society and it aims to achieve a decentralised and articulated vision of migration management, as a result of intersectoral contributions and the participation of the different levels of government, cooperation agencies and non-state actors in the migration issue.

Peru, 2021). However, that response was not entirely comprehensive and effective, primarily due to institutional capacity constraints in the Peruvian public sector. In particular, there was a lack of intersectoral coordination, which implied the need to create *ad hoc* bodies. There were also gaps in managerial and executive capacity and gaps between the directives issued and their implementation. These institutional limitations explain why the adversities faced by Venezuelans in accessing basic services and public goods are, in some respects, similar to those faced by Peruvian citizens themselves (World Bank, 2019).

#### 4. FINDINGS THE SPATIAL DISTRIBUTION OF VENEZUELAN IN LIMA AND ITS IMPLICATIONS

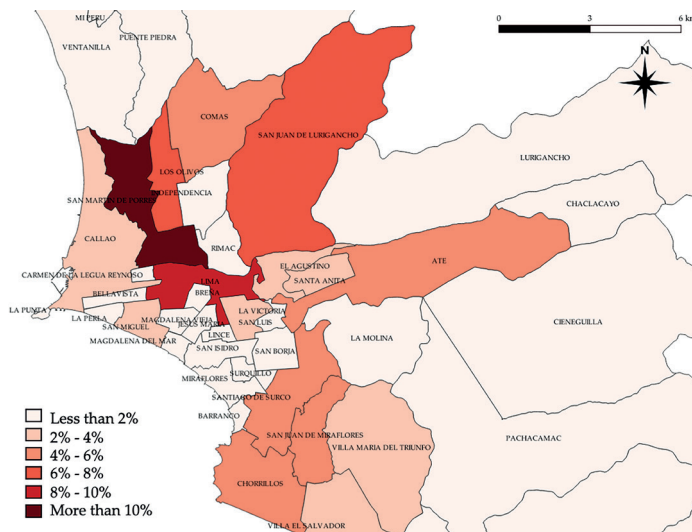
According to the report Sociodemographic Characteristics of Venezuelan Migration in Peru of the National Superintendence of Migration [SNM] (2020), which provided statistical information on the sociodemographic characteristics of Venezuelan citizens who have the PTP card or were about to collect it, 82.4% of the Venezuelan population in Peru was located in Metropolitan Lima, while 17.7% settled in other departments of the country: 4.1% in La Libertad, 3.3% in Arequipa, 1.9% in Ica, 1.6% in Piura, 1.3% in Ancash, and 1.2% in Lambayueque. The rest 4% settled in other departments, while the geographic location of 0.2% was not determined.

Focussing on the distribution of the Venezuelan population in Metropolitan Lima, in Figure 2, we present districts with the highest percentage of migrants.

Only 8 out of 50 districts of Metropolitan Lima concentrated 51.3% of the Venezuelan population.

The relationship between the geographical location of Venezuelan migrants and refugees and ...

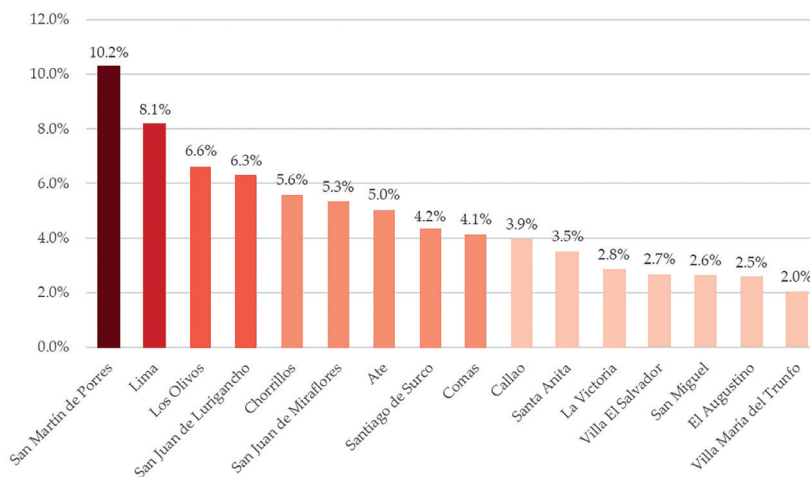
**Figure 2. Distribution of the Venezuelan population in Lima by district (in %)**



Source: SNM, 2020. Own elaboration.

The districts with the highest presence of Venezuelan migrants, with their exact percentage, can be found in Table 2.

**Table 2. Distribution of the Venezuelan population in Lima by district (in %)**



Source: SNM, 2020. Own elaboration.

The analysis of Table 1 and Table 2 revealed that the Venezuelan migrant population demonstrates a preference to settle in semi-peripheral districts. Furthermore, there is a discrepancy between the districts of their preference and those with the highest poverty levels. San Martín de Porres, with a migrant population of 10.2%, is ranked 28th out of the 50 poorest districts in Metropolitan Lima, implying it is among the 50% of districts in better economic conditions. Similarly, the district of Lima, where 8.1% of Venezuelan migrants reside, is ranked 31st, with 8% of its inhabitants living in poverty. Los Olivos, where 6.6% of Venezuelan migrants settled, is ranked 32nd, with 7.9% of impoverished residents. San Juan de Lurigancho, with a migrant population of 6.3%, is located on the 14th and has the highest poverty rate of 17.7% among the districts favoured by migrants. Other districts where the Venezuelan population settled include Chorrillos (5.6% of Venezuelans, ranked 25th, with 11.6% poverty), San Juan de Miraflores (5.3% of Venezuelans, ranked 20th, with 15.2% poverty), Ate (5.0% of Venezuelans, ranked 16th, with 17.2% poverty), and Santiago de Surco (4.2% of Venezuelans, ranked 43rd, with 1.2% poverty).

One of the main characteristics of the districts where Venezuelans live is overcrowding. According to whole population estimates and projections, of the 43 districts that make up the city of Lima, San Juan de Lurigancho is the one that concentrates the largest number of inhabitants with 1 million 225 thousand 92 people in the year 2022. It is followed by San Martín de Porres (770,725), Ate (702,815), Comas (586,914) and the district of Villa María del Triunfo (448,775 people) (INEI, 2022b). However, when we look at the districts with the highest population density, they do not coincide. In the province of Lima, there are 3,822.9 people per square kilometre and by districts it can be seen that Surquillo is the one with the highest population density with 29,605.2 inhabitants/km<sup>2</sup>, followed by Breña with 29,561.2 inhabitants/km<sup>2</sup>, Pueblo Libre 22,275.8 inhabitants/km<sup>2</sup>, La Victoria 21,692.7 inhabitants/km<sup>2</sup> and Santa Anita with 21,284.4 inhabitants per square kilometre (INEI, 2022b). Venezuelans actually reside in both types of districts, those emerging with the largest absolute number of inhabitants, as well as those where the population density is the highest, which means they have to face a problem of overcrowding which always is a certain bottleneck when it comes to full-fledged integration and the ability to use all city services.

According to the results of the 2008 IV Economic Census -as data from V Economic Census carried out in 2022 is still not available-, the division of companies

in Metropolitan Lima, according to the economic sector, shows that 89.2% belong to the third sector, i.e., services (Wholesale, Retail Trade, and Service Activities), then 10.5% represent the second sector, i.e., transformation (Manufacturing and Construction) and 0.3% of the companies perform extractive activities within the first sector (Fishing and Mining). 67.0% of the primary economic sector is concentrated in the Pucusana, Ancón, and Chorrillos districts where artisanal fishing dominates.

The main offices of the extraction, mining, and fishing companies are also in the San Isidro, Miraflores, and San Borja districts (nearly 15% of this sector), which together make up Metropolitan Lima's business and financial hub and are home to numerous international public and private institutions. The rest of the districts grouped 17.7% establishments in the sector. Companies belonging to the second sector (Manufacturing and Construction Industries) are concentrated in 36.4% concentrated in the districts of La Victoria and Lima, in majority these are businesses dedicated to the manufacture of clothing and to the activity of execution of works and housing projects, 6.2% in San Juan de Lurigancho, Ate participates with 5.7%, Villa El Salvador with 5.4%, San Martín de Porres with 4.8%, Los Olivos with 3.9% and Comas with 3.5%. 34.1% of the establishments are concentrated in the rest of the districts. As for the third sector, in Metropolitan Lima, in 2008, it amounted to 305,365 companies, of which 14.9% were concentrated in the district of Lima, and then in the districts of La Victoria with 9.4%, San Juan de Lurigancho with 7.5%, San Martín de Porres with 6.0%, Ate with 5.6% and Comas with 5.0%. The other districts concentrate 46.6% of companies that are dedicated to the activity of services (INEI, 2010: 34-38). Unfortunately, 2008 Economic Census used the three-sector model, so we are not aware how many businesses in the Metropolitan Lima and in which districts belong to the quaternary sector (information and knowledge services and activities) and the quinary sector (human services and non-profit work) that probably today constitute an important share of Peru's capital economic structure.

When comparing the distribution of the above-mentioned industry sectors with the spatial distribution of Venezuelans in the districts of Metropolitan Lima, we can observe that the Venezuelan decision on residential location is mainly conditioned by the potential access to the labour market and factors such as employment opportunities, job qualities or employment forms. Ten districts with the highest Venezuelan presence are San Martín de Porres, Lima, Los Olivos, San Juan de Lurigancho, Chorrillos, San Juan de Miraflores, Ate, Santiago de Surco, Comas,

Callao. These districts are where the second and third economic sectors dominate with companies belonging to the manufacturing, construction, and services segment. This location of migrant communities within urban districts indicates that access to the labour market is a priority factor in choosing a place of residence. This is probably why most Venezuelans choose informal districts, but not those most peripheral to the central districts where the main economic activity of the metropolitan area takes place.

Regarding socioeconomic characteristics, the districts where the Venezuelan migrant population lives are characterised by the dominant presence of socioeconomic level (NSE) 3<sup>4</sup>. In 2021, the NSE distribution in Peru had the following structure: NSE A 1.0%, NSE B 9%, NSE C 28.5%, NSE D 26.2%, NSE E 35.3%. However, the NSE distribution for Metropolitan Lima in 2021 was the following: NSE A 2.9%, NSE B 19.3%, NSE C 44.8%, NSE D 26.6%, NSE E 6.5%. Although the average monthly family income for each level was NSE A 12,647 PEN, NSE B 6,135 PEN, NSE C 3,184 PEN, NSE D 2,038 PEN, and NSE E 1,242 PEN (INEI, 2020b). If we compare this socioeconomic structure with the structure of the districts where the majority of the Venezuelan population lives, we shall observe that most of the districts are inhabited by more socioeconomically developed populations than the average distribution in the metropolitan area and much more than the national distribution. For instance, San Martín de Porres and Los Olivos, which are among the top 3 districts where Venezuelans reside, have the following distribution: NSE A – 1.1%, NSE B – 22.5%, NSE C – 50.3%, NSE D – 23.5%, NSE E – 2.6%; district of Cercado de Lima: NSE A – 0.6%, NSE B – 23.1%, NSE C – 48.4%, NSE D – 24.1%, NSE E – 3.8%. In San Juan de Lurigancho: NSE A – 0.7%, NSE B – 12.4%, NSE C – 44.2%, NSE D – 29.0%, NSE E – 13.6%. And finally, Chorillos and San Juan de Miraflores: NSE A – 1.8%, NSE B – 23.0%, NSE C – 44.4%, NSE D – 26.7%, NSE E – 4.0% (APEIM, 2021).

Housing is not just a place of accommodation, but it is also associated with a specific neighbourhood. Thus, the concentration of Venezuelan migrants in semi-peripheral segregated areas may have advantages, such as access to support networks and proximity to workplaces, but may also bring disadvantages, such as limited job

---

<sup>4</sup> The socioeconomic level (NSE) is a total measure that combines the economic and sociological part of a person's labour preparation and the economic and social position of the individual or family in relation to other people' (Vera-Romero & Vera-Romero, 2013). It is a widely used indicator in demographic studies in Latin America. NSE is calculated by a set of variables determined in a study by APEIM (La Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados) (Vallejos *et al.*, 2015). In Peru there are 5 NSE (high, medium high, medium, medium low, and low).

opportunities - mostly low-skilled jobs-, deficient schools, crime, and stigmatisation. In the long run, residing in segregated locations restricts social mobility and integration with the receiving society (Pereyra *et al.*, 2022). The territorial distribution of migrants shows a preference for semi-peripheral districts or districts located near central areas rather than the most peripheral parts of the metropolitan area. Furthermore, migrants do not choose the poorest districts, indicating a preference for areas with better access to work and services, even if this means living in overcrowded conditions. This confirms the findings of García (2020), who claimed that most Venezuelan migrants in Lima reside in overcrowded areas and use the informal rental market, resulting in high costs, discrimination, arbitrary evictions, and poor living conditions.

#### INCREASED VULNERABILITY OF VENEZUELANANS AND THEIR REDUCED INTEGRATION

Urban inequalities, asymmetric distribution of resources, uneven access to urban services, and opportunities are particularly pronounced in Latin America's metropolitan areas (Vargas *et al.*, 2017). Lima may be an example of disturbed urban processes that have resulted in an imbalance in the development of individual districts of the metropolitan area, distribution and access to services, as well as employment opportunities, security, and quality of life (Desmaison *et al.*, 2023). These characteristics are the main reasons for the vulnerability of metropolitan residents.

Venezuelans living in the above-mentioned districts of the Metropolitan Lima usually rent flats in informal settlements or popular districts, which means that they do not always have access to basic urban services delivered efficiently, which strongly affects their development and integration. Recent research has shown that with respect to access to basic services, 99.2% of Venezuelan families had electricity, 98.6% of homes were connected to the public water supply system; 85.5% were homes with sewage connected to the public network, while only 30% had internet at home, 18% had cable television and only 3.6% had a landline phone (Estudio Multisectorial, 2022: 38). The study of Venezuelans in Lima was carried out for the third time, allowing the results to be compared in the period 2019-2022. In this sense, access to the urban sewer system was found to be significantly reduced, from 99.5% in 2019 to 85.5% in 2022 and the fixed telephone service went from 22.6 to 3.6%; while Internet access, which in 2019 reached 27.8% of homes, dropped

to 22.4% in 2021, but by 2022 it increased significantly to 30.1%. In addition, cable TV access increased considerably from 4.9% in 2019 to 18% in 2022 (Estudio Multisectorial, 2022).

Consequently, it can be stated that most Venezuelans have access to basic services, yet when we look precisely at how these services are delivered, we observe that these do not meet the standards of reliable infrastructure and a liveable city. As is evidenced when considering water supply, even if the coverage for Metropolitan Lima is high, reaching 94.1% (INEI, 2021), 12.1% of the population has it through the system outside of house (e.g. the tanker truck, *pilón* or pool for public use) (Lima cómo vamos, 2021: 45). Access to the sewerage service in Metropolitan Lima goes up to 91.4% (INEI, 2021), yet again almost 13% of residents use a septic tank (*pozo ciego*), or latrine (Lima cómo vamos, 2021: 46). These figures show precarious conditions and a risk to public health for a considerable sector of the residents of the Metropolitan Lima. Likewise, when analysing how energy for cooking is supplied in the metropolitan area, we need to underline that in 2021 still 68.8% of families cooked using LPG gas in cylinders. The inclusion of natural gas in homes has risen significantly –since it went from 17.9% in 2019 to 27.4% in 2021– but this percentage is still too low to talk about a sufficient connection of metropolitan residents to gas pipeline infrastructure (Lima cómo vamos, 2021:46). Therefore, we can observe that many residents, including the Venezuelan population mainly living in informal and popular sectors with limited access to municipal services, use services provided in inappropriate and unsafe ways, causing marginalisation and exclusion and considerably limiting integration.

Most Venezuelans residing in Lima face the difficulty of maintaining a fixed place of habitation. This forces migrants to rotate housing and, in some cases, to live on the streets. A vulnerability was detected at even higher levels during the pandemic, since due to the lockdown many Venezuelans working in the informal economy lost their earning capacity and were unable to pay rent (R4V, 2020; Zambrano-Barragán *et al.*, 2020). As in every crisis, the effects exposed already vulnerable populations, such as migrants, especially those living in precarious conditions and within the informal parts of the city. According to the study conducted in 2022, on the type of housing in which Venezuelans reside, the majority reported rooms (61.2%), followed by apartments (28.1%). To a much lesser extent, Venezuelans were residing in shelters or refuges (less than 2%) (Estudio Multisectorial, 2022:38). It is worth mentioning that Venezuelans in Peru not only almost exclusively rent housing, but, worse, they

do not have signed rental contracts, as nearly 75% of them rent on the basis of verbal agreements. The percentage of written contracts in Peru (17.8%) is higher than in Brazil (12.7%) and Colombia (11.2%) (R4V, 2021:17). Verbal agreements do not provide sufficient security for renters already in extreme vulnerability, as in the event of a conflict between the parties, there are no predetermined rules to refer to, which in turn leads to an increased risk of termination of the contract to the detriment of Venezuelan renters. 5,7% of migrants and refugees from Venezuela rent without any type of agreement and are twice as likely to be evicted than people who have a written rental agreement (R4V, 2021: 17). In Peru, almost 80% of Venezuelans mainly use their own resources to cover the cost of accommodation. More than 20% also depend on loans from relatives. Compared to other Latin American countries, e.g., Brazil, Ecuador, or Colombia, in Peru there is no financial assistance from support programmes provided by government institutions or nongovernmental organisations to cover housing expenses (R4V, 2021: 16).

The issues of housing and its location or distribution within the city are strictly related to working opportunities and conditions (Pereyra *et al.*, 2022). Limited integration within the formal labour market in Lima is common among Venezuelans. According to a joint study by Antonio Ruiz de Montoya University, the Ministry of Labour of Peru, the International Labour Organisation [ILO] and the International Organisation for Migration [IOM], 90% of Venezuelan migrants in Peru have employment, although most of it is informal. Of the Venezuelan salaried workers surveyed, 92.1% had no employment contract and were in an informal employment relationship (Koechlin *et al.*, 2019). More updated data -from the Second Survey of the Venezuelan Population Residing in the Country ENPOVE 2022- showed that among the employed Venezuelan migrant population in Peru, the absence of employment contracts predominates. Only 19.2% of the economically active population, which is employed, had some type of contract, which represented an increase of 7.7% compared to the results obtained in 2018 (INEI, 2022a). This still very high rate of informality was significant, even when considering the overall level of informality in Peru, that is, 76.8% (IPE, 2022). Some migrants have secured formal employment in sectors such as supermarkets or restaurants, though they face a 42% salary reduction, with 30% attributed to a tax on nondomiciled foreign workers, significantly lowering their salaries. In practise, many of those working in formal employment receive a monthly amount below the minimum wage (Koechlin *et al.*, 2018), which discourages the

Venezuelan population from seeking formal employment. Even Venezuelans who have work are not always able to generate enough income to secure a livelihood, as the monthly economic income of Venezuelans is S/ 1,067.3. However, before the pandemic, it was S/ 1,115.0, so there was even a slight reduction of S/ 47.7. The average per capita income is S/ 334.5. For its part, household food spending had an average of S/ 470.9, which represents almost half of total income (44.1%) (Estudio Multisectorial, 2022: 39-43). Hence, when analysing the labour inclusion of Venezuelans in Lima, we should underline that current access to employment is limited to certain sectors with rather low professional qualifications and employment and low salary levels, issues that may increase the levels of vulnerability, as well as significantly limit the possibility of integration with the host society. Restricted employment possibilities contrast with high and medium education levels that characterise Venezuelans in Lima, as 33.4% have full secondary education, 45.3% completed higher or technical studies, 9.6% have incomplete higher or technical studies, only 16.6% have not completed basic studies (whether primary or secondary) and 1.2% declared that they had not completed any studies (SNM, 2021).

In the study conducted by INEI (2019b), 65% of the Venezuelan population reported having suffered discrimination on the street or in a public place, 48% at their place of work, and 10% suffered discrimination in their neighbourhood. Furthermore, 74% reported being verbally abused by a stranger. However, the neighbourhood seems to be a safer place than other public spaces (Idehpucp, 2021). The other factor that contributes to discrimination against the Venezuelan population is the perception of growing insecurity and crime. A research by the Institute of Peruvian Studies [IEP] (2019) also found that this negative perception was higher among Peruvians at socioeconomic levels NSE C, NSE D, and NSE E, and that it decreased as Peruvians had more contact with migrants. However, despite the high levels of perceived discrimination, more than 70% of Venezuelan migrants and refugees still intend to stay in Peru (INEI, 2022a).

## THE ROLE OF LOCAL GOVERNMENT IN THE INTEGRATION OF THE VENEZUELAN POPULATION

The integration of the Venezuelan migrant population into Lima's society is a complex and multidimensional process that is influenced by a range of factors such as government policies, social and economic conditions, and the migrants' agency and resilience. From a legal perspective, Peru has a body of legislation that adheres to international standards for protecting the human rights of migrants and refugees. However, the integration of the Venezuelan community has presented several challenges for different levels of government, including local governments. The IOM (2019) highlights the lack of institutional coordination between the various actors in Peru, making it challenging to design and implement effective policies and programmes to support the socio-economic integration of the Venezuelan migrant population.

According to the Organic Law of the Municipalities of the Republic of Peru, local governments have the responsibility to promote the provision of local public services and the sustainable and harmonious development of their communities. This includes promoting the integration of migrants by providing adequate public services and administering, organising, and executing local programmes to assist, protect, and support vulnerable populations (Maco *et al.*, 2022). Idehpucp (2022) emphasised the importance of having well-trained local officials equipped with the tools, knowledge and skills necessary to develop and implement their activities with a human rights and gender-sensitive approach that addresses the needs of the migrant population.

The Surquillo district in Peru is a good example of how local governments can foster stronger bonds between migrant and host populations. Surquillo has a strategic geographical location, due to easy access to transport, proximity to high-paying workplaces in neighbouring districts of San Isidro, Miraflores, or Santiago de Surco, access to education and health, and it is affordable for migrants (World Bank, 2019). Despite its advantages, Surquillo also faces the challenge of high population density (INEI, 2022b). As a result, most Venezuelan migrants and refugees (68%) who settled in that district live in overcrowded households with between three and eight other people (Santandreu *et al.*, 2021).

Given the high level of informality in the local economy, the sector of gastronomy and cuisine has become a significant source of income for Venezuelan migrants in

vulnerable situations in Surquillo. According to one study, 36% of the respondents were involved in food-related activities, such as street food sales, delivery, restaurants, and markets or warehouses. Many restaurants and food businesses in the district are run by Venezuelan migrants; however, most of these businesses operate informally without employment contracts (Santandreu *et al.*, 2021).

In response to many challenges facing Venezuelan migrants and refugees, the Surquillo Municipality has taken various measures to support them, promoting solidarity and co-existence. These initiatives have been carried out in partnership with intergovernmental organisations such as the IOM, UNHCR, UN-Habitat, as well as civil society, local companies, and state entities such as the SNM, the Ombudsman's Office, and the Ministry of Transport and Employment Promotion. Some of the most notable initiatives include (World Bank, 2019; Santandreu *et al.*, 2021): 1) Fairs that provide job offers, information on health and regularisation of stay, individual psychological counselling sessions<sup>5</sup>; 2) Health and vaccination campaigns against COVID-19<sup>6</sup>; 3) 'Tambo de la Educación' programme to bridge the digital or technological access gap with children who could not access classes carried out under the national strategy 'Aprendo en casa' ('I learn at home') during the lockdown of the COVID-19 pandemic lockdown; 4) Sporting activities such as El *balón no tiene fronteras* or and cultural activities such as concerts of musical groups, composed of Peruvian and Venezuelan musicians<sup>7</sup>; 5) Public calls for applications for positions in the public administration of the municipality of Surquillo, in which applicants both from Peru and foreign could participate<sup>8</sup>; 6) Temporary working incorporations of migrants; carried out in partnership with the private sector; 7) Formalisation of gastronomic enterprises and help in forming an association of street food vendors. Among other Lima districts where good practises promote integration of the migrant population with the host society, there is Comas (Blouin, 2019: 35).

---

<sup>5</sup> Conducted with the help of migrant-based organisation Veneactiva.

<sup>6</sup> Carried out jointly with the Ministry of Health.

<sup>7</sup> Carried out with IOM, and the Bureau of Population, Refugees, and Migration of the U.S. Department of State. According to organisers, the activity was committed to the strategy of sport for development and peace as a tool to strengthen social ties and respect for all, helping to meet goal 10 of the Sustainable Development Agenda, i.e., Reducing Inequalities (IOM, 2022).

<sup>8</sup> However, for foreigners additional requirements were applied, as they needed to present a foreigner's card, a refugee's card or an applicant's card for the status of refugee.

The Municipality of Surquillo implemented many activities to foster the integration of Venezuelan migrants into the local society and economy, and many are examples of good practises that could be repeated in other districts of the Metropolitan Lima. As these activities were executed recently, there is not much information yet on their results. In that sense, a deep analysis of the actions of the local government, together with their impact on the integration of migrants in Metropolitan Lima, constitutes an opportunity for future research.

## 5. DISCUSSION

Urban equality is a multidimensional characteristic based on an even access to resources, services, and opportunities in the city and to the recognition of every inhabitant as a full-fledged urban citizen who can take part in undertaking decisions related to urban governance (Castán Broto *et al.*, 2022: 1). Many contemporary cities, especially those located in developing regions, are spaces of inequality in several areas: economic, social, political, and cultural. This challenge in today's world must be faced by initiatives and projects aimed at achieving the Sustainable Development Goals (SDGs) adopted by the United Nations, especially SDG11 that refers to 'sustainable cities and communities' along with SDG10 that aims to 'reduce inequalities'. Although there are also signs of critique towards this set of objectives to achieve, they indicate the importance and 'the clear imperative for inclusive urbanisation processes' (Butcher, 2022: 13). This goal should be particularly considered in the cities of the Global South, where many inhabitants - especially those of migrant origin - live in districts and informal settlements, and inequalities among citizens are visible every day in public spaces, which is predominantly evident in the case of Metropolitan Lima.

The analysis of the situation of Venezuelans in Lima confirms their high vulnerability and limited integration in different spheres, which is consistent with the findings of Berganza and Solorzano (2019) related to this population in Peru, and also the results of Hutton and Haque (2004), who observed that migrants in general face challenges in securing adequate housing, healthcare, and employment in their destination country and their vulnerability is caused by limited access to resources and support systems. Also, Ruhs and Anderson (2013) observed that the

most vulnerable groups of migrants, including irregular migrants, such as the case of a significant group of Venezuelans in Peru, are often subject to greater barriers to accessing fundamental rights and services and may be at increased risk of abuse and exploitation. Moreover, Ozden & Schiff (2006), Schneiderheinze & Lücke (2020), and Skeldon (1997) confirm that migration may result in strain on public services and increased competition for housing and employment.

The spatial distribution and housing location of Venezuelans in Lima are critical for potential migrant integration in the host society, as Massey and Denton (1985) indicated. In addition, spatial assimilation affects the structural integration of migrants. The distribution of the Venezuelan population within the metropolitan area indicates that access to the labour market is a priority factor in choosing a place of residence, as Venezuelans choose informal districts that are adjacent to the central parts where the main economic activity of the metropolitan area takes place. However, until now Venezuelans have not achieved a secure and adequate integration within the labour market, and as a consequence their average income is rather low, which would be the main reason why they still tend to live in poorer neighbourhoods. We may suppose that an upward social mobility of Venezuelans in Lima will be observed in the future, similarly as it was demonstrated by Massey (2008) through his research among US immigrants. Venezuelans in Lima also seem to comply with Fong and Wilkes suggestions to analyse not only neighbourhood environments, socioeconomic resources, and time of residence when considering migrants spatial distribution and integration, but also refer to the efficiency of the socioeconomic resources of immigrants that lead to moving to more attractive neighbourhoods and the variations in groups' ability to improve returns in neighbourhood attainments from socioeconomic resources after they have spent more time in the host community (Fong & Wilkes, 1999: 597-599).

In this article, we focus mainly on the dimension of residence, also incorporating the concept of spatial integration (NASEM, 2015), which posits that immigrant communities achieve spatial integration when their geographical distribution mirrors the residential patterns of the local communities and the host society. Our analysis and findings suggest that factors other than geographical integration, such as social and cultural integration, play a significant role in limiting the integration of the Venezuelan population into the host society. Although Venezuelans do not reside in the zones with the highest levels of vulnerability, until now they continue to live

in relatively segregated areas, which is one of the possible explanations for why their integration with the host society and social mobility is still restricted. However, it should be emphasised that Lima itself is very fragmented and many parts of the city are not fully integrated with the urban fabric, and hence the distribution of the host community is also uneven.

One of the factors that reflects the restricted integration of the migrant population and host society is the spatial distribution of occupational groups. As research results prove in Lima, the spatial distribution of professional groups among metropolitan districts is increasingly segregated. 'In the central area, there remains a high concentration of top groups and low levels of diversity, and these characteristics expand to adjacent districts. Bottom groups are over-represented in the more distant neighbourhoods. Between the centre and periphery, a new transitional zone has emerged where formerly low-income neighbourhoods have upgraded and become more mixed.' (Fernández de Córdova G. *et al.*, 2021: 487). Venezuelans tend to reside in these transitional parts. However, more in-depth research on this topic should be carried out, considering the population of Venezuelans and Peruvians in individual districts of Lima.

As shown above the difficulties in accessing essential services by Venezuelans are often exacerbated by discrimination and xenophobia, which is confirmed by the study of Segura and Núñez (2019). Furthermore, Freier *et al.* (2021) reported that 74% of the respondents in their study believed that discrimination against the Venezuelan population in Peru has increased in the last two years, partially related to the deterioration of the situation during the COVID-19 pandemic. This increase in discrimination attitude among Peruvians was, to some extent, a response to the notion that the influx of Venezuelan migration places additional strain on already insufficient public services and an economy that relies heavily on informality, as well as the growing prevalence of xenophobia in the political arena. That goes in line with findings of Koser (2001), who realised that migration could present challenges to sustainable development, as it may put pressure on public services and infrastructure. With the number of Venezuelans in Peru steadily increasing, several prejudices that fuelled the rejection of migrants, such as the belief that they would 'steal' local jobs and impact security, have gained traction. This discourse has been amplified by several media outlets (Fernández Rodríguez, 2019). Discrimination exists in various domains and impedes the integration of the Venezuelan population into Peruvian

society. This negative attitude was confirmed in a study by the IEP, which found that 73% of Peruvians expressed opposition to migration (IEP, 2019). Many Venezuelan migrants reported discrimination in the workplace, with Peruvians assuming that migrants reduce employment opportunities (Koechlin *et al.*, 2018).

Despite high levels of xenophobia, the majority of the Venezuelan population has the intention of staying in Peru, which is consistent with the finding by Asencios and Castellares (2020) and Castro and Mejía (2020), which stated that Venezuelans with a desire to stay are relatively young, of working age, and have, on average, higher levels of education than the local population, a characteristic that could potentially bring significant benefits to the host country. Although the integration process has been challenging, there are significant examples of integration into the host society and economy. For example, many Venezuelan migrants in Lima have started their own businesses. Although often in the informal economy, these businesses provide valuable goods and services to the local community and also help migrants integrate socially and economically (Segura & Núñez, 2019). Highly educated and skilled human capital could positively impact sustainable development in Metropolitan Lima, aligning with the findings of Borjas (1994) and Andor (2020), who realised that migration could lead to economic growth, as immigrants often bring with them new skills, knowledge and financial resources to host communities.

As demonstrated by Flynn and Stavrou (2018), local governments play a critical role in addressing the needs and challenges faced by migrants and can significantly impact the integration process. This is evident in the efforts of local governments in districts such as Surquillo, which have taken several steps to promote the integration of the Venezuelan population into the host society. These efforts also align with the findings of Geddes and Guiraudon (2015) and Bloch (2007), which highlight the importance of promoting migrant access to employment and addressing discrimination and xenophobia in the integration process. Thus, as already pointed out by Barber (2013), we strongly advocate for the inclusion of local authorities in managing migration, and as indicated by Scholten (2018), we agree with the importance of involving migrants in policy-making processes to ensure that their needs and perspectives are considered.

The case of Venezuelans in Lima also confirms the approach of Holston and Appadurai (1996) that it is within the cities where the immigration process actually occurs, and usually municipal governors are more aware of the potentials and

limitations migration provokes, and have less politicised attitude than state powers which helps in migrants' integration (Barber, 2013). The approach to include migrants and foster integration with the host society as in the Surquillo district is also in line with Kärholm *et al.* (2022) and Buhr's (2017) research advocating for embracing migrants as active actors in urban placemaking and full-fledged city citizens who, by deciding on the place where they live, become their integral part.

Our analysis of the settlement patterns of Venezuelan migrants and refugees in Lima supports our initial hypothesis. The study showed that these migrants tend to reside in semi-peripheral districts, which provide them with proximity to work; however, mostly those are low-skilled jobs, and education opportunities, even though often deficient. This preference results in them residing in more overcrowded living spaces. Our findings suggest that factors other than geographical, which may possibly include social and cultural aspects, play a significant role in limiting the integration of the Venezuelan population into the host society.

## 6. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS FOR FUTURE RESEARCH

The analysis of the situation of migrants and refugees from Venezuela in the Metropolitan Lima confirms their high vulnerability and the still limited socioeconomic integration. Considering the territorial distribution of the Venezuelan population, there is a marked inclination towards selecting districts situated in semi-peripheral areas, and not peripheral ones. These individuals tend to settle in districts that possess rather appropriate infrastructure and at least partially facilitate access to public services and employment, even if often these areas tend to be overcrowded and segregated, which also somehow restricts social mobility and limits integration with the receiving society, especially in the short term. Given that the Venezuelan population chooses the geographical proximity of central districts, it can be expected that this will accelerate their integration into the host society, according to the concept of integration by Ager and Strang (2008) and the theory of spatial integration (NASEM, 2015). The findings of our study also show that the socio-economic integration of the Venezuelan population into the Metropolitan Lima is still limited and that factors other than geographical integration, such as social and cultural integration, play a significant role in this process.

In that sense, we suggest that it is necessary to create a comprehensive and coordinated approach to the territorial integration of Venezuelan migrants in Lima. The participation of the institutions of the Peruvian state and nongovernmental organisations representing migrants is necessary to understand and consider the specific needs and aspirations of migrants. Their successful integration, however, will also depend on other factors, including the support of the municipal governments of the host districts; therefore, we strongly advocate for the inclusion of local authorities in managing migration. There are already attempts to integrate migrants and refugees as in the above-mentioned example of the district of Surquillo.

Finally, this study identified opportunities for future research that specifically focus on the role of local governments in the processes of socioeconomic integration of migrants and refugees, especially considering the reality of cities in developing countries, which often have difficulties in meeting the basic needs of the local population and, in the case of an influx of migrants, may experience even more significant challenges. Also, more in-depth analysis of factors other than geographical should be performed to gain a deeper understanding of the integration processes. We identified the relevance of studies addressing these processes in the context of the people's extended vulnerability related to their irregular legal condition, issues such as gender or age, and the impact of existing migration networks in the host country on the integration of the migrant population into the host society.

## SOURCES

- ACNUR. (2021). *Situación de Venezuela*. <https://www.acnur.org/situacion-en-venezuela.html>.
- Ager, A., & Strang, A. (2008). Understanding integration: A conceptual framework. *Journal of Refugee Studies*, 21(2), 166-191. <https://doi.org/10.1093/jrs/fen016>.
- Aguirre, C., & Panfichi, A. (Red.). (2013). *Lima Siglo XX Cultura, socialización y cambio* (1st Ed.). Lima: Fondo Editorial PUCP.
- Andor, L. (2020). *Labour Markets and Mobility: How to Reconcile Competitiveness and Social Justice?* In: Coman, R., Crespy, A., & Schmidt, V. (Eds.). *Governance and Politics in the Post-Crisis European Union*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108612609>.

- Aniche, E. T. (2020). Migration and sustainable development: Challenges and opportunities. In: E. T. Aniche & S. O. Ojua (Eds.). *Migration and sustainable development in contemporary Africa*, 45-66. Palgrave Macmillan.
- APEIM. (2021). *Niveles Socioeconómicos 2021*, Lima, La Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados.
- Arellano, R. (2010). *Ciudad de los Reyes, de los Chávez, de los Quispe*. Lima: Editorial Planeta Perú.
- Asencios, R., & Castellares, R. (2020). *Impacto de la Inmigración Venezolana en el Empleo y los Salarios: el Caso Peruano*. Banco Central de Reserva del Perú.
- Barber, B. R. (2013). *If Mayors Ruled the World: Dysfunctional Nations, Rising Cities*. Yale University Press.
- Barreda, J. & Ramírez, D. (2004). Lima: Consolidación y Expansión de una Ciudad Popular. In: Perú Hoy: las ciudades en el Perú. Lima: DESCO, 2004, 199-219.
- Bauböck R. (2003). Reinventing Urban Citizenship, *Citizenship Studies*, 7(2), 139-160.
- Beine, M., Docquier, F., & Rapoport, H. (2011). Brain drain and economic growth: theory and evidence. *Journal of Economic Geography*, 11(5), 673-703.
- Berganza, I. & Solórzano, X. (2019). El proceso de integración social de la migración venezolana en el Perú. In: Blouin, C. (Coord). Después de la llegada: Realidades de la migración venezolana. Lima: *Themis*, 83-101.
- Bloch, A. (2007). Refugees in the UK labour market: The conflict between economic integration and policy-led labour market restriction. *Journal of Social Policy*, 37, 21-36, doi: 10.1017/S004727940700147X.
- Blouin, C., Hurtado, E., Jave, I., Vargas Canales, G., & Jáuregui, A. (2019). *Estudio sobre el perfil socio económico de la población venezolana y sus comunidades de acogida: una mirada hacia la inclusión*.
- Borjas, G. J. (1994). The impact of immigration on public finances. *Journal of Human Resources*, 29(4), 953-976.
- Buhr, F. (2017). Using the city: migrant spatial integration as urban practice, *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 44(2), 307-320, DOI: 10.1080/1369183X.2017.1341715.
- Butcher, S. (2022). Urban equality and the SDGs: three provocations for a relational agenda, *International Development Planning Review*, 44(1), 13-32.
- Castán Broto, V., Ortiz, C., Lipietz, B., Osuteye, E., Johnson, C., Kombe, W., Levy, C. (2022). Co-production outcomes for urban equality: Learning from different trajectories of citizens' involvement in urban change. *Current Research in Environmental Sustainability*, 4 (100179).

- Carpio, J. & Lozano, M. (2019). *Análisis de las Políticas Públicas adoptadas por el Gobierno Peruano frente a la Migración Venezolana entre los años 2016 - 2019*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/648659>.
- Castles, S., Korac, M., Vasta, E. & Vertovec, S. (2001). *Integration: Mapping the Field*. Centre for Migration and Policy Research and Refugee Studies Centre, University of Oxford.
- Castro, M., & Mejía, X. (2020). Una mirada a la migración venezolana y seguridad ciudadana. Lima: Equilibrium - Centro para el Desarrollo Económico (CenDE).
- Czerny, M. (2014). *Stare i nowe w przestrzeni miast Ameryki Łacińskiej Aktorzy i kontestatorzy zmian*. Warszawa: WUW.
- Degregori, C. I., Blondet, C., & Lynch, N. (1986). Conquistadores de un nuevo mundo. De invasores a ciudadanos en San Martín de Porres (1st Ed.). Lima: IEP.
- Desmaison, B., Ramírez Corzo Nicolini, D., & Rivero, L. R. (2023). *Building common understandings of urban inequalities to generate relevant solutions in Lima, Peru*. Environment and Urbanization. <https://doi.org/10.1177/09562478221144403>
- De Soto, H. (1987). *El Otro Sendero: La Revolución Informal*. Instituto Libertad y Democracia.
- Estudio Multisectorial. (2022). *Estudio multisectorial en personas refugiadas y migrantes de Venezuela que viven en Lima Metropolitana, Perú*. Fundación Acción contra el Hambre.
- Fernández-de-Córdova, G., Moschella, P., & Fernández-Maldonado, A. M. (2021). *Changes in Spatial Inequality and Residential Segregation in Metropolitan Lima*, in: M. van Ham *et al.* (eds.), *Urban Socio-Economic Segregation and Income Inequality*, The Urban Book Series, 471-490.
- Fernández-Maldonado, A. M. (2013). *La marcha de las barriadas en la segunda mitad del siglo XX*. In: Lima, Siglo XX, Aguirre C., Panfichi, A. (eds.), Lima: Fondo Editorial PUCP, 55-81.
- Fernández Rodríguez, N. (2019, February 5). *Finalizado el plazo para que las personas venezolanas soliciten el PTP, ¿ahora qué?\** - IDEHPUCP PUCP.
- Flynn, D., & Stavrou, E. (2018). Local government policy-making on migration. In: D. Flynn & E. Stavrou (Eds.), *Handbook of local government policy-making*, 499-523. Edward Elgar Publishing.
- Fong, E., & Wilkes, R. (1999). The Spatial Assimilation Model Reexamined: An Assessment by Canadian Data. *International Migration Review*, 33(3), 594-620.
- Freier, L.F. (coord.), Bird, M., Brauckmeyer, G., Kvietok, A., Licheri, D., Luna Román, E., Olivas Osuna, J.J., & Ponce, L. (2021). *Elaboración de diagnóstico situacional de discriminación por nacionalidad en los medios de comunicación*. Lima, Perú: ACNUR.

- García, A. (2020). Sociabilidades conflictivas y alienación residencial: Los malestares de la vivienda en alquiler en asentamientos populares consolidados de Lima Sur. *Revista de Sociología*, 31, 111-132.
- Gebhardt D. (2015). 'When the State Takes Over: Civic Integration Programmes and the Role of Cities in Immigrant Integration', *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 42(5): 742-758.
- Geddes, A., & Guiraudon, V. (2015). Can local governments shape immigration policy? The role of inclusive policies in shaping local responses to immigration. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 41(9), 1407-1423.
- Gandini, L., Lozano Ascencio, F., & Prieto Rosas, V. (2019). Crisis humanitaria y migración forzada desde Venezuela. In *Crisis y migración de población venezolana: entre la desprotección y la seguridad jurídica en Latinoamérica*, 33-58. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7587141>
- Golte, J., & Adams, N. (1990). *Los caballos de Troya de los Invasores Estrategias campesinas en la conquista de la Gran Lima* (2nd Ed.). Lima: IEP.
- Gonzales de Olarte & del Pozo. (2012). Lima, una ciudad policéntrica: Un análisis a partir de la localización del empleo. *Investigaciones regionales*, 23, 29-52.
- Holston J., Appadurai A. (1996). Cities and Citizenship. *Public Culture*, 8, 187-204.
- Hutton, D., & Haque, C. E. (2004). Human vulnerability, dislocation and resettlement: Adaptation processes of river-bank erosion-induced displaces in Bangladesh. *Disasters*, 28(1), 41-62. <https://doi:10.1111/j.0361-3666.2004.00242.x>
- IDEHPUCP. (2021). *Percepción sobre la salud y la migración venezolana en el Perú*. [https://cdn01.pucp.education/idehpucp/wp-content/uploads/2021/06/11231253/IDEHPUCP\\_-\\_Bolet%C3%ADn\\_n%C2%B0\\_3.pdf](https://cdn01.pucp.education/idehpucp/wp-content/uploads/2021/06/11231253/IDEHPUCP_-_Bolet%C3%ADn_n%C2%B0_3.pdf).
- IDEHPUCP. (2022). *IDEHPUCP trabaja con OIM y Gobiernos Locales para garantizar derechos de personas migrantes y promover su integración*. <https://idehpucp.pucp.edu.pe/notas-informativas/curso-idehpucp-oim-derechos-personas-migrantes-integracion/>.
- INEI. (2010). *Lima Metropolitana: IV Censo Nacional Económico 2008*. Resultados Definitivos Tomo 1, Lima, 100.
- INEI. (2019). *Condiciones de vida de la población venezolana que reside en Perú*. Instituto Nacional de Estadística e Informática. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1666](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1666)
- INEI. (2020a). *Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2018*. <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/3204872-mapa-de-pobreza-provincial-y-distrital-2018>.

- INEI. (2020b). Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) 2020.
- INEI. (2021). Acceso a los servicios básicos en el Perú.
- INEI. (2022a). *Survey Directed to the Venezuelan Population Residing in the Country ENPOVE 2022*. <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/3847970-condiciones-de-vida-de-la-poblacion-venezolana-que-reside-en-el-peru>
- INEI. (2022b). *Lima supera los 10 millones de habitantes al año 2022*. <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/lima-supera-los-10-millones-de-habitantes-al-ano-2022-13297/>.
- IPE. (2022). *Trabajadores informales ganan 15% menos que antes de pandemia*. <https://www.ipe.org.pe/portal/trabajadores-informales-ganan-15-menos-que-antes-de-pandemia/>.
- IOM. (2013). *Migration and sustainable development: Key issues and research questions*. Geneva: International Organization for Migration.
- IOM. (2017). *World migration report 2017. Migrants and cities: New partnerships to manage mobility*. Geneva: International Organization for Migration.
- IOM. (2019). *Migración venezolana en el Perú: un enfoque territorial*. Lima.
- IOM. (2020a). Forced migration. <https://www.iom.int/forced-migration>.
- IOM. (2020b). Mixed migration. <https://www.iom.int/topics/mixed-migration>.
- IOM. (2022, November 25). *La primera Carrera por la Integración se realizará este domingo en Surquillo*. <https://peru.iom.int/es/news/la-primera-carrera-por-la-integracion-se-realizara-este-domingo-en-surquillo>.
- Kärrholm, M., Gudrun Jensen, T., Foroughanfar, L., Söderberg, R. (2022). Migration, place-making and the rescaling of urban space, *European Planning Studies*, 1-23. <https://doi:10.1080/09654313.2022.2038544>
- Koechlin, J., Eguren, J., & Estrada, C. (2018). *La Inserción Laboral de Migración Venezolana en Latinoamérica | Observatorio Venezolano de Migración*. <https://www.observatoriovenezolanodemigracion.org/libros-y-articulos/la-insercion-laboral-de-migracion-venezolana-en-latinoamerica>.
- Koechlin, J., Solórzano Salleres, X., Larco Drouilly, G., & Fernández-Maldonado, E. (2019). *Impacto de la Inmigración Venezolana en el Mercado Laboral de Tres Ciudades: Lima, Arequipa Y Piura*. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms\\_714888.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_714888.pdf).
- Koser, K. (2001). New Arrivals: The Experience of Asylum in Europe. *International Migration*, 39(5), 61–84.
- Lima Cómo Vamos. (2021). *¿Cómo Vamos en Lima y Callao? Reporte Urbano de Indicadores de Calidad de Vida 2021*.

- Lobo, S. (1982). *A House of my own Social Organization in the Squatter Settlements of Lima, Peru*. Tucson: University of Arizona Press.
- López Ricci, J. (2003). Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en Nuevo Pachacútec. Lima: Alternativa.
- Maco, K., Cavalié, S., Reátegui, R., & Bustamante, C. (2022). *Informe Base para Elaborar el Plan de Acción para la Municipalidad Distrital de Surquillo - Idehpucp Pucp*.
- Massey, D. S., Denton, N. A. (1985). Spatial Assimilation as a Socioeconomic Outcome, *American Sociological Review*, 50(1), 94–106.
- Massey, D.S. (2008). *New Faces in New Places: The Changing Geography of American Immigration*. New York: Russell Sage Foundation.
- Matos Mar, J. (1986). *Desborde popular y crisis del Estado: el nuevo rostro del Peru en la decada de 1980* (3rd Ed.). Lima: IEP.
- Matos Mar, J. (2009). *El Perú moderno. Las barriadas limeñas y el despertar de la provincia*. In: S. Bedoya (Red.), Coloquio lo cholo en el Perú Migraciones y Mixtura Tomo II, 41–76. Lima: Biblioteca Nacional del Perú.
- Matos Mar, J. (2012). *Perú Estado Desbordado y Sociedad Nacional Emergente*. Lima: Editorial Universidad Ricardo Palma.
- McGuirk, J. (2015). *Radykalne Miasta. Przez Ameryk Łacisk w poszukiwaniu nowej architektury*. Warszawa: Fundacja Bc Zmiana.
- Ministry of Foreign Affairs of Peru. (2021). *Realización de Sesión Extraordinaria de la Mesa de Trabajo Intersectorial para la Gestión Migratoria (MTIGM) - Noticias - Ministerio de Relaciones Exteriores - Gobierno del Perú*.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine [NASEM]. 2015. *The Integration of Immigrants into American Society*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Superintendence of Migration [SNM]. (2020). *Características Socio-demográficas de la Población Venezolana en el Perú. Febrero 2017 - Julio 2020*.
- Ozden, C., & Schiff, M. (2006). International migration, remittances, and the brain drain. *World Bank Economic Review*, 20(3), 443-464.
- Páez, T. (coord.). (2015). La voz de la diáspora venezolana. *Migraciones. Publicación Del Instituto Universitario De Estudios Sobre Migraciones*, 40, 193-198.
- Pereyra, O., Devoto, A. & Lau, E. (2022). *La Dimensión Urbana de la Migración Venezolana en Lima Metropolitana: Vivienda, Trayectorias Residenciales y Procesos de Segregación - CIES | Consorcio de Investigación económica y social*.

- R4V. (2020). *Regional Survey on Evictions of Refugees and Migrants from Venezuela*, R4V Protection Sector.
- R4V. (2021). *Regional Survey on Evictions of Refugees and Migrants from Venezuela Analysis of the main impacts and needs*, R4V Protection Sector.
- R4V. (2022). *América Latina y el Caribe, Refugiados y Migrantes Venezolanos en la Región - Nov 2022*. <https://www.r4v.info/es/document/r4v-america-latina-y-el-caribe-refugiados-y-migrantes-venezolanos-en-la-region-nov-2022-0>.
- Robinson, V. (1998). *Defining and Measuring Successful Refugee Integration*. Proceedings of ECRE International Conference on Integration of Refugees in Europe, Antwerp, Brussels: ECRE.
- Ruhs, M., & Anderson, B. (2013). Who needs low-skilled migration? *Oxford Review of Economic Policy*, 29(2), 207-232.
- Santandreu, A., Ráez, E., Távora, R., Ortega, C., Sato, L., Soria, Y., Huamán, J., Nela Herrera, M., Liendo, N., Zhandra Figueroa, & Sánchez, J. (2021). *Venezuela en Surquillo Inseguridad alimentaria e inclusión social y económica de la población migrante venezolana del distrito de Surquillo*.
- Schneiderheinze, C., & Lücke, M. (2020). Socio-economic impacts of refugees on host communities in developing countries Standard-Nutzungsbedingungen. *PEGNet Policy Studies*.
- Scholten, P. (2018). *Research-Policy Relations and Migration Studies*. In: Zapata-Barrero, R., Yalaz, E. (eds) *Qualitative Research in European Migration Studies*. IMISCOE Research Series. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-76861-8\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-76861-8_16).
- Segura, M., & Núñez, J. (2019). Integración territorial de los migrantes venezolanos en Lima, Perú. *Revista de Investigación en Migraciones y Desarrollo*, 1(2), 1-19.
- SELA Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe. (2022, July 20). *Acnur: Lima es la ciudad extranjera con más venezolanos en todo el mundo | SELA*. <http://www.sela.org/es/prensa/servicio-informativo/20220620/si/80972/acnur>
- Skeldon, R. (1997). Relocation and resettlement: A review of the literature on the economic and social aspects. *International Migration*, 35(1), 63–95.
- Suresh, S., & Ruparelia, S. (2018). Exploring the links between migration, poverty, and inequality in low-income countries. *Journal of International Development*, 30(5), 605-622.
- Therborn G. (2012). The Killing Fields of Inequality. *International Journal of Health Services*. doi:10.2190/HS.42.4.a.

- UNDP. (2013). *Migration and development: Briefing note*. New York: UNDP.
- UNHCR. (2020). *Venezuela crisis*. <https://www.unhcr.org/venezuela-crisis.html>.
- Vallejos, E., Calderon, K., Orrillo, E. (2015). Nivel socioeconómico y estilo de vida de los adultos intermedios de la Asociación de Viviendas del “Vallecito” de La Era. Lurigancho – Chosica, Lima. *Revista de Investigación Universitaria*, 4(2), 18-32.
- Vargas, J., Brassiolo, P., Sanguinetti, P., Daude, C., Goytia, C., Álvarez, F., Fajardo, G. (2017). *Urban growth and access to opportunities: a challenge for Latin America*. Bogotá: CAF.
- Vega Centeno, P., Dammert Guardia, M., Moschella, P., Vilela, M., Bensús, V., Fernández de Córdova, G., & Pereira, O. (2019). Las centralidades de Lima metropolitana en el siglo XXI / Una aproximación empírica. *Fondo Editorial de La Pontificia Universidad Católica Del Perú*.
- Vera-Romero, O., & Vera-Romero, F. M. (2013). Evaluación del nivel socioeconómico: presentación de una escala adaptada en una población de Lambayeque. *Revista cuerpo médico*, 6(1), 43-45.
- World Bank. (2019). *Una oportunidad para todos. Los migrantes y refugiados venezolanos y el desarrollo del Perú*.
- Zambrano-Barragán, P., Ramírez Hernández, S., Freier, L. F., Luzes, M., Sobczyk, R., Rodríguez, A., & Beach, C. (2020). The impact of COVID-19 on Venezuelan migrants' access to health: A qualitative study in Colombian and Peruvian cities. *Journal of Migration and Health*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.jmh.2020.100029>.

# LA GOBERNANZA EDUCATIVA DESPUÉS DEL COVID-19, DESDE EL ENFOQUE DE LA GEOGRAFÍA CULTURAL

*Agustín Olmos Cruz*  
*Carlos Reyes Torres*  
*Bonifacio Pérez Alcántara*

## RESUMEN

La gobernanza educativa se concibe como la participación de la sociedad y sus agentes en la toma de decisiones que se asume en el Sistema Educativo Nacional, sin perder de vista el papel que cada participante tiene en el ejercicio normativo de atender las responsabilidades y atribuciones encomendadas. El objetivo del trabajo es analizar cuáles son los cambios efectuados en el ejercicio de la gobernanza educativa después del COVID-19, entendiendo que la coordinación para el ejercicio de responsabilidades se modificó, lo que ha implicado un cambio de gestión buscando priorizar el aprendizaje en función de la organización de cada escuela. En este sentido el trabajo se sustenta en teorías como la escuela activa que precisa del desligue de los errores del pasado, que no toman en cuenta el desarrollo individual. El método descriptivo situacional abriga el procedimiento de este ejercicio y la regionalización socioeconómica proporciona un marco de referencia global homogénea que desde el punto de vista geográfico, económico, demográfico, étnico y cultural, presenta la concentración de la población y ayudan a organizar la presentación de resultados sobre el comportamiento de los diferentes agentes que participan en la gestión administrativa de la escuela, en el ciclo escolar 2022-2023 se llamará “Nueva Escuela Mexicana” y está enfocada a la excelencia académica, el desarrollo humano y la formación integral.

Palabras clave: gobernanza, educación nacional, pandemia, actores.

## ABSTRACT

The participation of society and its agents in the decision-making that occurs in the National Education System is one of the essential elements of educational governance.

Phrase: Educational governance is conceived as the participation of society and its agents in the decision-making that occurs in the National Education System, without losing sight of the role that each participant has in the normative exercise of attending to the responsibilities and attributions entrusted.

The work aims to analyze the changes that have occurred in the exercise of educational governance after COVID-19, understanding that the coordination for the exercise of responsibilities has been modified, which implies a change of management that seeks to prioritize learning according to the organization that each school has. In this sense we will help ourselves with theories such as the active school, which requires the detachment of the errors of the past, which do not take into account individual development. With regard to the methodology, we structure it with the situational descriptive method, the socioeconomic regionalization that provides us with a homogeneous global reference framework that from the geographical, economic, demographic, ethnic and cultural point of view, presents the concentration of the population in age, aspects that help us organize the presentation of results on the behavior of the different agents involved in the administrative management of the school, in the 2022-2023 school year it will be called “New Mexican School” and is focused on academic excellence, human development and integral training.

Keywords: governance, national education, pandemic, Actors.

## INTRODUCCIÓN

Se considera que la gobernanza educativa es el contexto en el que los diferentes actores desempeñan un papel claro en la toma de decisiones y en el que se establecen los mecanismos de rendición de cuentas que están relacionados con los resultados esperados (Vaillant, 2012). El tema central de la filosofía de la calidad total se centra en los procesos y en la satisfacción de los beneficiarios, puesto que los escritos de calidad total proceden de administradores de empresas y organizaciones que producen bienes y dan servicio con ellos, en la educación se prefiere hablar de beneficiarios.

En el caso de la empresa, la definición de beneficiario o del cliente es un asunto relativamente sencillo, se trata de la persona que consume el producto o recibe el servicio que la organización ofrece en el mercado. En el caso de la educación, el

principal beneficiario es sin duda el alumnado, quien es un receptor activo y participante de todo el esfuerzo educativo.

Por otro lado, los padres de familia fortalecen la gobernanza educativa, pues disminuye el ausentismo, y el rendimiento escolar aumenta. En concreto, los padres de familia contribuyen de diferente forma e intensidad en el proceso educativo, de ellos depende en gran medida que los alumnos asistan puntuales y cuenten con lo necesario, para lograr el aprendizaje.

Además, participan docentes y funcionarios en la gobernanza educativa, que buscan que haya respeto, justicia, honestidad, lealtad y equidad, además de la inclusión que ayude a desarrollar la conciencia social y económica de los estudiantes promoviendo la empatía a los grupos socioeconómicos existentes, por lo que es importante profundizar en cada factor que estructura la gobernanza educativa, para explicar con claridad la interacción entre las instituciones existentes, las normas y valores del sistema educativo nacional.

En el Sistema Educativo Mexicano, la gobernanza educativa considera cuatro factores importantes: el grado de descentralización del sistema en su conjunto; el tipo de financiamiento público-privado; los mecanismos de rendición de cuentas que se establecen y los actores relevantes que participan en la definición de la política educativa, siendo los padres de familia parte de los actores.

## ANTECEDENTES

La Educación Pública es una de las conquistas más importantes de la Revolución Mexicana; durante siglos, México fue un país de analfabetas, una sociedad donde la educación formaba parte de los privilegios de la gente pudiente, era privada y pertenecía a las minorías que formaban monopolios de creencias religiosas. Al descubrirse que la educación es un instrumento fundamental del bienestar social y de la modernidad, se vuelve esencial para el desarrollo humano.

Durante años es innegable que se invirtió en ampliar la cobertura educativa, desde la educación básica (preescolar, primaria y secundaria), hasta la media superior y superior, pero aún hay dificultades en el territorio nacional para dotar de la infraestructura necesaria a la población más alejada de los centros urbanos rurales del país.

Es importante tener en cuenta que los resultados cualitativos del trabajo educativo no terminan cuando el alumno egresa del plantel. Parte de ellos se verán precisamente desde ese momento y durante mucho tiempo. No es que los alumnos salgan de la escuela, sino que entren a la sociedad y la forma de entrar a la sociedad es uno de los objetivos principales del quehacer educativo.

Por lo tanto, la calidad es una debilidad del sistema educativo, resaltada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), lo que sin duda destaca las limitaciones y deficiencias que existen en la organización, que como gestión prevalece y es un problema, aunado a los actuales retos que la sociedad experimenta de manera cotidiana, como es el aumento de la población de manera constante, los cambios que tienen el sector productivo que implica contar con competencias y habilidades profesionales actuales y excelentes.

Esto encausó a la administración del sexenio 2012-2018, a crear e integrar nuevas formas de organización a través de la evaluación continua, con el propósito de diagnosticar la actividad cotidiana en todos los niveles y de esta manera tener información oportuna, pertinente y confiable, en tiempo y forma para analizar las debilidades y contar con el sustento suficiente para realizar las modificaciones que permitieran fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje.

Esta forma de organización provocó el rompimiento de la gestión que realizaba el Sindicato Nacional de Trabajadores al Servicio del Estado (SNTE), para subsanar problemas de cobertura e infraestructura requerida. Es por ello que, en el sexenio de 2012-2018, se tomó la decisión de darle al sistema educativo nacional el control nuevamente, por lo cual se justificó con el programa que se llamó: Reforma Educativa, y se apoyó en los artículos 3° y 73° de la Constitución Mexicana.

Derivado de estos señalamientos, surgió la necesidad de implementar acciones concretas para generar un sistema educativo sólido, competitivo y que diera certeza del proceso de gestión que beneficiara a los alumnos, padres de familia, escuela, organización de la comunidad y sociedad.

#### ASPECTOS CONCEPTUALES

El término gobernanza se usa desde la década de 1990 para designar la eficacia, calidad y buena orientación de la intervención del Estado, que proporciona parte de

su legitimidad en lo que a veces se define como una “nueva forma de gobernar” en la globalización del mundo posterior a la caída del muro de Berlín en 1989.

Para la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) se define como: “La realización de relaciones entre diversos actores involucrados en el proceso de decidir, ejecutar y evaluar asuntos de interés público, proceso que puede ser caracterizado por la competencia cooperación donde coexisten como reglas posibles; y que incluye instituciones tanto formales como informales (Ciudadanía y sus distintos mecanismos de organización temporal y/o espontánea) (Naser, 2021:14).

Westreicher (2023) considera que la “gobernanza es un modo de dirigir un país o entidad buscando el progreso económico, pero también el desarrollo social y el fortalecimiento de las instituciones. Todo lo anterior, de forma sostenible”, (2023).

Es de mencionar que el término gobernanza comenzó a utilizarse en la década de 1990, para referirse a la eficacia y calidad de gestión de un Estado, por lo cual surge la siguiente clasificación:

#### TIPOS DE GOBERNANZA

- **Gobernanza global:** Se refiere a la relación de poder entre países. Esto dependerá de varios factores como el respeto a los principios democráticos, la capacidad de cada gobierno de resolver los problemas y la confianza que inspira cada gobernante. En todo caso, la idea es que las naciones busquen cooperar mutuamente para lograr objetivos comunes como la reducción de la pobreza.
- **Gobernanza corporativa:** Son las normas y los principios bajo los cuales se rige la empresa al desarrollar sus operaciones. Lo que incluye la interacción con todos sus grupos de interés como los clientes, proveedores, competidores, entre otros. Aquí figura, por ejemplo, el tema de sostenibilidad: Una empresa podría aplicar prácticas amigables con el medio ambiente, imaginemos que comienza a embotellar su producto en material reciclado. Esto no sólo tendría un impacto positivo en el ecosistema, sino que la compañía podría captar y ganar la fidelidad de clientes con un interés en temas ecológicos.
- **Gobernanza de Internet:** Son todas las reglas y procesos aplicados para regular el uso de Internet. Esto, con el fin de que todas las personas puedan acceder a la información. Aquí entran los siguientes elementos:

- Infraestructura física, como antenas y redes de conexión.
- Direcciones de IP, que son números con los que se identifica de manera única cada dispositivo.
- Nivel de acceso al servicio en cada país, pudiendo variar el alcance de la cobertura, por ejemplo, por la falta de infraestructura en ciertas zonas.
- Elementos de seguridad para proteger la información compartida por los usuarios. (Westreicher, 2023).

En la Coordinación General de Desarrollo Metropolitano y Movilidad de la Ciudad de México (CGDMM), formulan un documento bajo la lógica de Lefèvre (2005), que menciona el concepto de gobernanza de la siguiente manera: Gobernanza: se entiende como una apertura de la acción pública a la acción colectiva, integrando nuevos protagonistas en las discusiones, negociaciones y decisiones (Lefèvre *et al.*, 2013).

Esta apertura de la toma de decisiones compartida es aún más necesaria en las metrópolis, que requieren acciones colectivas que sobrepasen límites administrativos.

Sin embargo, para Lefèvre (2005), una de las principales dificultades en la gobernabilidad -posibilidad de ejercer políticas y acciones a nivel metropolitano- de las metrópolis es la falta de legitimidad de esta escala, lo cual se refleja en tres aspectos:

#### PROCESOS DE LEGITIMACIÓN/ TOMA DE DECISIONES

- Legitimidad política: Posibilidad de contar con un espacio en el cual se puedan exigir acciones individuales y colectivas en nombre del interés general, esto se puede lograr a través de la existencia de instituciones/ instancias con una autoridad metropolitana.
- Legitimidad funcional: Generada al contar con proyectos, políticas públicas de escala metropolitana que sobrepasen límites administrativos y permitan tratar problemas de forma integral.
- Legitimidad social: Desarrollada al contar con un sentido de pertenencia o al generar una ciudadanía metropolitana. (CGDMM con base en Lefèvre, 2005).

## LA GOBERNANZA EN LA EDUCACIÓN

De acuerdo con Olmos (2018), se expresa como la participación conjunta de los distintos sectores que intervienen en el proceso educativo, con la finalidad de establecer los mecanismos básicos de gestión y normatividad. Es decir, esta participación conjunta-normativa, se deriva del mandato expreso del artículo tercero constitucional, reglamentado por la Ley general de educación y las leyes de educación estatales, donde hay una corresponsabilidad entre los distintos órdenes de gobierno, federación, estados y municipios en la prestación de servicios educativos.

Por su parte, Denise Vaillant, menciona que:

La gobernanza educativa se ha vuelto moneda corriente, tanto en la agenda académica como en la palestra pública, al punto tal que es posible definirlo como un “concepto estelar”. El concepto de Braslavsky (1997) llamó “conceptos estelares” a los principios y objetivos rectores que marcan el rumbo de la política educativa, definiéndolos como aquellos que aparecen como componentes inevitables de los discursos escuchados. La aparición de gobernanza como concepto es relativamente reciente y se remonta a la década de 1990 (Prats Català, 2005). Hoy constituye un concepto polisémico en el que convergen diversas interpretaciones acerca de sus formas, su utilidad y sus implicancias. (2012).

Derivado de la Reforma Educativa 2012, se presentó el modelo educativo 2017, en el que se define “el nuevo planteamiento pedagógico, así como la reorganización del sistema educativo en general y de sus políticas públicas en particular” (SEP, 2017). Dicho documento describe cinco ejes con los que se pretende “articular los componentes del sistema para el máximo logro de aprendizajes de niñas, niños y jóvenes” (SEP, 2017). El eje cinco se enfoca en una nueva gobernanza del sistema educativo que corresponde a las problemáticas educativas actuales, a partir de la cooperación y colaboración de diversos actores con responsabilidades distintas:

El nuevo esquema que coloca a la escuela al centro del sistema educativo no solo supone un cambio en la gestión y la pedagogía, sino que implica una transformación cultural de la mayor relevancia, en la cual se subordina todo ejercicio de la autoridad al aprendizaje de los estudiantes.

En este sentido, los mecanismos de transparencia, seguimiento y rendición de cuentas que se aplicarán en los distintos tramos de responsabilidad deben ser adecuados para asegurar la eficacia del quehacer educativo. (SEP, 2017).

En el ciclo escolar 2018-2019, en las escuelas de educación básica, se implementó el nuevo plan y programas de estudio en la educación básica. En este plan se “plantea la organización de los contenidos programáticos en tres componentes curriculares: Campos de formación académica; áreas de desarrollo personal y social; y ámbitos de la autonomía curricular” (SEP, 2017). En este último, se faculta a la escuela para que su Consejo Técnico Escolar (CTE) defina contenidos programáticos y los organice en clubes, de acuerdo con las necesidades educativas específicas de sus educandos. A este conjunto de clubes se le denominó oferta curricular (SEP, 2017). La definición de la oferta curricular fue responsabilidad de la autoridad escolar del Consejo Técnico Escolar.

Con base en los lineamientos emitidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP), las escuelas llevaron a cabo una serie de procesos para la instauración de clubes, en los cuales los alumnos de diferentes grados escolares tuvieron la libertad de decisión para inscribirse en el que fuera de su agrado, con el fin de optimizar el uso de la infraestructura escolar y de esta manera propiciar la convivencia e integración.

Es evidente que la puesta en marcha fue más allá de una simple propuesta innovadora; instaurar clubes de autonomía, sin las condiciones necesarias para su desarrollo, comprometió más a los docentes con la sociedad, pues eran y son los principales involucrados en conocer, identificar y cuestionar el sentido de enseñar, aprender y evaluar.

En términos más amplios, la vigencia del sistema educativo es necesaria para tener en cuenta los resultados cualitativos del quehacer formativo, que no termina cuando el alumno egresa. Gran parte se harán visibles a partir de ese momento, cuando inicie su labor profesional y la sociedad de cuenta de ello, evaluando las fortalezas y las debilidades que tiene en su perfil profesional.

## METODOLOGÍA

La metodología se desarrolló en dos fases. En la fase 1 se realizó una búsqueda documental de lectura de los títulos y el resumen, seleccionando 30 publicaciones a la luz del tema, considerando: a) título, b) año de publicación, c) palabra clave, d) país de publicación, e) tipo de publicación, f) dimensiones; encontrando categorías transversales las cuales se describen al final del trabajo.

También se utilizaron bases de datos de Internet y Google Scholar, filtrando los resultados de las palabras claves, (gobernanza, educación nacional, pandemia, actores) para tal propósito se realizó un análisis bibliométrico el cual incluyó resultados de las a) palabras claves, estas palabras claves se clasificaron como categorías principales, para cada palabra clave se determinaron b) subcategorías, c) búsqueda en dos idiomas inglés y español. Después de plantear las etapas para la obtención de la información, se presentan los resultados de la investigación, con los siguientes criterios de análisis:

### *Descripción*

Consiste en caracterizar la realidad educativa del país sobre la gobernanza educativa, considerando como referente al periodo presidencial 2012-2018, con el periodo presidencial 2018-2024, con la característica especial que este último tuvo el fenómeno extraordinario de la pandemia del COVID-19, por lo que se analizan sus efectos.

### *Comparación*

Consiste en confrontar la situación educativa descrita en el párrafo anterior, en esta parte se debe llegar a la detección de desequilibrios de la atención de los niños y niñas que asisten a educación básica y la problemática por el abandono escolar.

### *Análisis de las discrepancias*

En esta parte se pretende identificar y caracterizar las causas o factores del sistema educativo federal que influyen en el abandono escolar, caracterizando las regiones y entidades que presentan un mayor índice de deserción.

## RESULTADOS

### *Descripción*

En México, el Estado tiene el deber de brindar el servicio educativo a toda la población en edad escolar, desde preescolar, primaria, secundaria, medio superior y superior. Para ello se apoya de la Secretaría de Educación Pública, que se encarga de proporcionar el servicio educativo que consiste dotar de planes, programas, libros de texto, infraestructura y docentes, así como de administrar sus servicios.

En el sexenio de 2012-2016, la SEP se reorganizó para retomar el control de la administración en su totalidad, la cual era atendida por el sindicato nacional de trabajadores al servicio del Estado (SNTE), quién brindaba el servicio educativo, privilegiando la gestión sindical en detrimento del aprendizaje y organización escolar.

Este ensombrecido panorama, sin duda alguna, generó una serie de limitaciones y deficiencias en la dotación de servicios, como fue la falta de mantenimiento de las escuelas, con una capacitación docente muy superficial y un esquema de desarrollo educativo sin sentido, como lo muestra la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), donde se ocuparon los últimos lugares al aplicar el examen de evaluación sobre matemáticas y ciencias.

Como resultado de esa organización administrativa, se tiene el grado promedio de escolaridad, que mide el número promedio de grados escolares aprobados por la población de 15 años y más; siendo un indicador importante, con reconocimiento internacional que mide el nivel de desarrollo profesional de la población en general (ver cuadro 1).

**Cuadro 1. Grado de Escolaridad por Regiones Socioeconómicas**

Región	Grado promedio de escolaridad	Región	Grado promedio de escolaridad
Región Noroeste	9.8	Región Centro	9.4
Región Norte	9.5	Región Sur	7.5
Región Noreste	9.9	Región Este	8.7
Región Centro Norte	8.7	Región Península de Yucatán	9.1
Región Centro -Occidente	7.3	Nacional	9.2

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2015.

Las regiones Centro-Occidente y Centro-Sur, tienen un número mayor de población analfabeta de más de 15 años, con un 11% de individuos en situación de marginación, lo cual fue considerado como un elemento importante para reorganizar la gobernanza del sistema educativo.

La reorganización se da a través de la reforma educativa de 2013-2018, exponiéndose compromisos y líneas de acción para hacer posible el cambio estructural, pugnando por mejorar las condiciones existentes y brindar mejores servicios, al fortalecer la infraestructura escolar y docente, dinamizando y retomando la rectoría de la educación para fomentar la conciencia solidaria social e identidad nacional.

El referente ayuda a revisar al sistema educativo ahora en dos sentidos; el primero es revisar que ha ocurrido con la atención de la educación después de la pandemia del COVID-19 y segundo cuál es el modelo educativo del sexenio 2018-2024. Al conjuntar dichas situaciones se puede valorar lo que se está haciendo en este sentido de fortalecer al sistema y brindar un servicio igualitario.

La efectividad del aprendizaje fue incierta, por la metamorfosis rápida que sufrió el sistema educativo, integrando instrumentos tecnológicos y digitales al proceso enseñanza-aprendizaje como la televisión, radio, correo, computadora e internet, medios digitales al alcance de los alumnos en los hogares.

Ahora, sí revisamos el nuevo modelo educativo, en primer lugar se llama “La Nueva Escuela Mexicana” (NEM), que está compuesta por cuatro campos formativos que son: a) Saberes y pensamiento científico; b) Ética, naturaleza y sociedades; c) De lo humano y lo comunitario; d) Lenguajes; y siete ejes articuladores: 1. Inclusión; 2. Pensamiento crítico; 3. Interculturalidad crítica; 4. Igualdad de género; 5. Vida

saludable; 6. Apropriación de las culturas a través de la lectura y la escritura y 7. Artes y experiencias estéticas.

Se destacan estos cuatro campos con la finalidad de tener una educación más humana, donde los individuos reconozcan el derecho a la vida digna, exaltando y respetando la diversidad étnica y promoviendo los mismos derechos entre hombres y mujeres, valorando su potencial cognitivo en su verdadera magnitud y desarrollen un pensamiento propio, pero además se perciban como parte de la naturaleza y sepan interpretar fenómenos, hechos y situaciones históricas, culturales, naturales y sociales a partir de temas diversos, por lo tanto el enfoque busca fortalecer la capacidad de intercambiar ideas y desarrollar un pensamiento crítico.

### *Comparación*

En este apartado se confronta la información obtenida de la gobernanza educativa de dos etapas: una que recupera el control administrativo y reorganiza las actividades para lograr la calidad educativa y la otra que se pondrá en operación después del paso de la pandemia del COVID-19, considerando lo que ocasionó. En el cuadro 2 se presenta un comparativo de la Gobernanza educativa antes y después de la pandemia del COVID-19.

**Cuadro 2. Comparativo de la Gobernanza educativa en México**

No.	Reforma educativa 2013-2018	La Nueva Escuela Mexicana 2019-2024
1.	Planteamiento curricular	Aprender inglés, será incorporado oficialmente al plan de estudios
2.	La escuela al centro del sistema educativo	Educación en México centrada en la comunidad
3.	La formación y desarrollo profesional docente	Mayor autonomía docente para desarrollar didácticas innovadoras
4.	Inclusión y equidad	Los programas de estudio tendrán perspectiva de género, inclusión, respeto a la diversidad y los derechos humanos
5.	Gobernanza del sistema educativo	La calificación numérica evolucionará a una valoración

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro se refiere a los ejes obtenidos al recuperar el control administrativo del sistema educativo nacional, del Estado, del control de las plazas docentes, estableciendo reglas claras para determinar el ingreso, promoción de la profesión docente, y ocupar puestos y cargos directivos, y se centralizó la nómina para ordenar la economía de manera general, siendo la gobernanza el quinto eje.

Con la pandemia del COVID-19 se cerraron escuelas de todos los niveles en el país, situación que muestra la importancia de esta en todos los barrios y pueblos de México. Al entrar en confinamiento y cerrar las escuelas provocó más problemas que soluciones. En dos regiones se revisa la estadística de contagios, se observa que en la misma se concentra un 62%, agrupando a 13 estados de la república, las regiones Centro–Occidente y Centro, por lo que la educación a distancia fue la solución en parte, pues no toda la población contaba con la infraestructura requerida y el aprendizaje fue la incertidumbre.

Con el modelo educativo de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), que comenzará en el ciclo escolar 2023-2024, se fomenta la construcción de una identidad personal y colectiva, para vivir en un estado de bienestar, dentro de un marco de libertades y responsabilidades en su comunidad.

El modelo promueve un aprendizaje para vivir en un estado de bienestar, exaltando la diversidad étnica, cultural, lingüística, sexual, política, social y de género, así como también reconocer la capacidad de acción, autonomía, decisión libre de violencia y discriminación, fomentado el potencial cognitivo, físico y afectivo, desarrollando un pensamiento propio que ayude a realizar juicios sustentados en la realidad familiar, escolar y comunitaria.

Con lo cual se busca que como individuos se puedan percibir como parte del entorno y puedan entender la correlación entre su salud física y mental para saber interpretar fenómenos, hechos y situaciones históricas, culturales, naturales y sociales a partir de temas diversos, así como dialogar con respeto y aprecio a la diversidad de capacidades, características, condiciones, necesidades, intereses y visiones, cooperando en el intercambiar ideas, cosmovisiones y perspectivas mediante lenguajes propios y esto permita desarrollar el pensamiento crítico, que genera, los saberes de las ciencias y humanidades.

## ANÁLISIS DE LAS DISCREPANCIAS

El concepto de gobernanza educativa ha sido definido con cierta ambigüedad, documentos recientes la refieren como una compleja interacción entre las instituciones existentes, donde interviene los padres de familia, los docentes y las autoridades educativas. Estos factores componen el tejido institucional que da forma a las relaciones entre los diferentes actores para atender la gobernanza institucional del plantel educativo, integrándose sin un reglamento claro de las actividades a atender.

En este sentido, la gobernanza educativa se define por 5 factores: el grado de descentralización del sistema en su conjunto; el financiamiento público-privado; los mecanismos de rendición de cuentas establecidos; los actores relevantes que participan en la definición de la política educativa y sus intereses institucionales. Definidos los cinco factores y después de comparar los ejes de atención que se presentan en los periodos presidenciales de 2012-2018 y 2018-2024, se observa una similitud de ejes, sin lugar a dudas esto es bueno, pues hay continuidad del modelo planteado que fortalece el proceso de enseñanza aprendizaje; sin embargo, se debe mencionar que la pandemia del COVID-19 puso en evidencia lo débil que está la infraestructura, escuelas sin internet, computadoras o en algunos lugares sin energía eléctrica.

La infraestructura digital actualmente presenta datos estadísticos que indican cuántos hogares existen en México que disponen de televisores, telefonía e internet. Se presentan los datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, que se han llevado a cabo en su Encuesta Nacional sobre la disponibilidad y uso de Tecnologías de la información en los hogares, con el fin de mejorar la calidad y rendimiento del sistema informático en las familias (ver cuadro 3).

**Cuadro 3. Indicadores de infraestructura de México**

Indicador	Unidad de medida	Cantidad
Total, de viviendas particulares 2020	Hogares habitados	35,928,571
Viviendas con televisores	Televisor/ hogar	32.200,000
Viviendas particulares con líneas telefónicas fijas 2018 (IFT)	Línea telefónica	20,032,550
Viviendas con conexión a internet	Viviendas con internet	17,678,999
Viviendas con computadora(2019)	Viviendas con computadora	15,876,835

Fuente: Encuesta Nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en Hogares ENDUTIH, INEGI 2019.

Existen casi 36 millones de hogares en México, de los cuales el 89% cuenta con al menos una televisión, el 55% cuenta con una línea telefónica fija y el 49% con internet, es decir que aproximadamente 67 millones de habitantes cuentan con el servicio. Para el resto de la población el acceso es muy variado y difícil.

El impacto del coronavirus se nota de manera abrumadora, al cerrar escuelas de todos los niveles, dejando ver la importancia de la escuela en todos los entornos, pues no solo se ha ocupado de impartir clases, sino también de ofrecer alimentación sana a los alumnos y en algunas regiones sirve como centro para organizar la vida social de la comunidad.

Por ello, al entrar en confinamiento toda la población del país y sin un estudio previo se cerraron las escuelas lo que provocó más problemas que soluciones. Sí observamos la estadística y la cartografía, vemos que en solo dos regiones concentró el 62% de contagios, agrupando a 13 estados de la República. Por lo tanto, la educación a distancia se impartió con mayor rigor en las regiones Centro–Occidente y Centro, pero, aunque hay la mayoría de los servicios, las fallas son como el servicio de internet intermitente o la falta de energía eléctrica en horas de clase, provocando deficiencias de aprendizaje.

## CONCLUSIONES

La gestión administrativa es clave para el buen desarrollo. Uno de los logros de la reforma fue centralizar la nómina docente, vía el fondo de aportaciones para la nómina educativa y gasto operativo FONE, que empezó a operar a partir del año 2015 para mejorar el destino y la transparencia de los recursos destinados al rubro de servicios personales.

En 2016 se concretó la propuesta curricular para la educación obligatoria en la que se establecieron las directrices para la elaboración de los programas de estudio de educación básica y de la educación media superior, de forma escalonada.

En síntesis, no hay un aporte novedoso que incluya de los nuevos planes de estudio los cuales entraron en vigor en el ciclo escolar 2018-2019 en acciones para protección de la población escolar, no se observa el fortalecimiento de la infraestructura digital y no se ve cómo será el ejercicio de autocritica sobre el rescate de las televisoras para su programa “aprende en casa” ni sobre la falta de infraestructura en una gran cantidad de escuelas de educación básica que carecen de lo elemental.

Finalmente, tampoco hay indicios de que las estructuras organizativas de las escuelas y del sistema educativo se horizontalicen, dejando atrás la verticalidad, el control y el autoritarismo que tanto daño hacen a la educación y, por ende, a las niñas, niños y jóvenes estudiantes y a sus comunidades.

## REFERENCIAS

- Backhoff, E. E. (2020), Educación y COVID-19 en México. Disponible en: <https://www.eluniversal.com.mx/opinion/eduardo-backhoff-escudero/educacion-y-covid-19-en-mexico-ii/>
- Banco Mundial (2020), COVID-19: Impacto en la educación y respuestas de política pública. Disponible en: <http://pubdocs.worldbank.org/en/143771590756983343/Covid-19-Education-Summary-esp.pdf>
- Braslavsky, C. (1997), “Reflexiones acerca de los discursos y las prácticas en las políticas educativas”, en Graciela Frigerio, Margarita Poggi y Mario Giannoni (comp.), Políticas, instituciones y actores en educación, Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- CONEVAL, (2023), Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social. Documento normativo. Disponible en: <https://www.coneval.org.mx/Paginas/principal.aspx>
- Coordinación General de Desarrollo Metropolitano y Movilidad con base en Iefèvre, (2005). Disponible en: [Manual\\_y\\_Toolkit\\_de\\_Gobernanza\\_Metropolitana SEDATU\\_-\\_GIZ\\_13.01.21.pdf](http://Manual_y_Toolkit_de_Gobernanza_Metropolitana_SEDATU_-_GIZ_13.01.21.pdf) ([www.gob.mx](http://www.gob.mx))
- Fernández, M.A., Herrera, L.N., Hernández, D. Nolasco, R., De la Rosa, R. (2020). Lecciones del COVID-19 para el Sistema educativo mexicano, Nexos. Disponible en: <https://educacion.nexos.com.mx/?p=2228>
- Heredia, R. B. (2020), El Sistema Educativo Mexicano frentes a la crisis del COVID-19. Disponible en: “Desde otro Ángulo”: <https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/blanca-heredia/el-sistema-educativo-mexicano-frente-a-la-crisis-del-covid-19>
- Ibets. Solutions. (2020). la importancia de la infraestructura tecnológica en tu empresa. Disponible en: <https://inbest.solutions/la-importancia-de-la-infraestructura-tecnologica-en-tu-empresa/>
- INEE, (2019), La educación obligatoria en México, informe 2019, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Disponible en: [https://www.inee.edu.mx/medios/informe2019/stage\\_02/index.html](https://www.inee.edu.mx/medios/informe2019/stage_02/index.html)

- Jaimes, J. C. (2020), el Sistema educativo en México vs COVID-19. Disponible en: <https://www.elsoldecuernavaca.com.mx/cultura/el-sistema-educativo-en-mexico-vs-covid-19-5132782.html>
- Naser, A. (2021), Gobernanza digital e interoperabilidad gubernamental: una guía para su implementación. Repositorio CEPAL, Leído en; <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47018-gobernanza-digital-interoperabilidadgubernamental-guia-su-implementacion>
- OECD, (2020), Educación de un vistazo 2020. Disponible en: [https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2020\\_69096873-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2020_69096873-en)
- Olmos, C. A. (2018), Los logros de la Reforma educativa, Capítulo de Libro, “Enrique Peña Nieto, El arquitecto del México Posmoderno, Ed. Conocimiento y Saber, Siglo XXI. México.
- Prats C., J. (2005), “Modos de Gobernación de las Sociedades Globales” en Agustín Cerrillo y Martínez (Coord.), La Gobernanza Hoy: 10 textos de referencia, Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública.
- UNAM (2020), Rezago y desigualdad será el costo de la COVID-19 en educación. Leído en: [https://www.msn.com/es-mx/noticias/mexico/rezago-y-desigualdad-ser%C3%A1-el-costo-de-la-covid-19-en-educaci%C3%B3n/ar-BB18j1BE\\_](https://www.msn.com/es-mx/noticias/mexico/rezago-y-desigualdad-ser%C3%A1-el-costo-de-la-covid-19-en-educaci%C3%B3n/ar-BB18j1BE_)
- Vaillant, D. (2012), La gobernanza educativa y los incentivos docentes: Leído en <http://mapeal.cippec.org/wp-content/uploads/2014/06/Vaillant-La-gobernanza-educativa-y-los-incentivos-docentes.pdf>
- Westreicher, G. (2023), Gobernanza: Leído en Gobernanza - Qué es, definición y concepto | 2023 | Economipedia
- Wikipedia, (2023) “Gobernanza”. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Gobernanza#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20gobernanza%20se%20usaca%C3%ADa%](https://es.wikipedia.org/wiki/Gobernanza#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20gobernanza%20se%20usaca%C3%ADa%20)



## DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL EN TIJUANA, 2000-2010

*Hernández Bernal Jesús Emilio\**

*Chávez Nungaray Erika\**

### RESUMEN

México es un país con un territorio amplio que ha tenido la capacidad de albergar a poblaciones migrantes como residentes originarios del mismo. Así también, a lo largo de la historia, el territorio mexicano ha incrementado su población en diferentes zonas, algunas de estas lo han hecho en periodos cortos presentándose en las principales fronteras como Ciudad Juárez en Chihuahua y Tijuana y Mexicali en Baja California.

La presente investigación aborda el caso del municipio de Tijuana, indagando sobre su creación y la evolución de su población a través del tiempo. El objetivo es identificar el crecimiento territorial de la población en el municipio en el periodo de 2000-2020, se planteó de esta manera debido a que los resultados del último censo realizado en el año 2020 colocaron a Tijuana como el municipio más poblado del país; además se identificará ese crecimiento de manera porcentual determinando las áreas donde se generó esa expansión territorial, lo cual se relaciona con el incremento poblacional. Es un estudio de tipo descriptivo y transversal generando tres cortes, el primero durante el año 2000, el segundo en el año 2010, y el tercero en el 2020. Se aplicó el método coroplético para hacer una comparativa entre estos cortes y el de estandarización de datos para disminuir las diferencias de las variables. Así también se expone un recorrido histórico de México, Baja California y Tijuana desde el año 1900 al año 2020 para apreciar el crecimiento que ha tenido poblacionalmente.

Los resultados obtenidos determinan el crecimiento habitacional ocasionado por el aumento de población de manera natural y social. La tasa de crecimiento de la población de Tijuana ha incrementado lo que ha causado, entre otros fenómenos, el aumento de violencia y criminalidad, la alta demanda de empleos, la falta de servicios y de viviendas asequibles, así como la degradación de los recursos naturales.

---

\* Universidad Autónoma de Baja California.

Palabras clave: Migrantes, crecimiento, población, social.

#### ABSTRACT

Mexico is a country with a large territory that has had the capacity to host migrant populations as its original residents. Also, throughout history, the Mexican territory has increased its population in different areas, some of these have done so in short periods of time, appearing in the main borders such as Ciudad Juarez in Chihuahua and Tijuana and Mexicali in Baja California. This research addresses the case of the municipality of Tijuana, investigating its creation and the evolution of its population over time. The objective is to identify the territorial growth of the population in the municipality in the period 2000-2020, this objective was proposed because the results of the last census conducted in 2020 placed Tijuana as the most populated municipality in the country; in addition, this growth will be identified in percentage terms, determining the areas where this territorial expansion was generated, which is related to the population increase. It is a descriptive and transversal study generating three cuts, the first during the year 2000, the second in the year 2010, and the third in 2020. The choropoetic method was applied to make a comparison between these cuts and the standardization of data to reduce the differences of the variables. A historical overview of Mexico, Baja California and Tijuana from the year 1900 to the year 2020 is also presented in order to appreciate the population growth. The results obtained determine the housing growth caused by the increase in population in a natural and social way. Tijuana's population growth rate has increased, which has caused, among other phenomena, an increase in violence and crime, a high demand for jobs, a lack of services and affordable housing, as well as the degradation of natural resources.

Keywords: Migrants, growth, population, social.

#### INTRODUCCIÓN

Uno de los factores que ha tomado mayor relevancia dentro del estudio de la geodemografía es el crecimiento territorial de la población. A partir de ello se pueden observar las dinámicas históricas en torno a la evolución de la población dentro de los

espacios de acuerdo con su distribución geográfica y las manifestaciones que pueden presentar. Lo anterior, además de significar un conocimiento imprescindible para la generación de políticas públicas en materia de vivienda, servicios públicos y seguridad, constituye un elemento fundamental del entendimiento sobre cómo funcionan los asentamientos humanos al dar lugar a preguntas como: ¿por qué la población crece o decrece?, ¿de qué manera se comportan las grandes poblaciones?, entre otras.

A su vez, analizar la manera en que la población se organiza y crece dentro de un determinado territorio y tiempo permite entender otros fenómenos como las tasas de fecundidad, el aumento en la esperanza de vida, y la migración, así como las consecuencias que traen consigo como el aumento de la demanda de bienes y servicios, el deterioro del nivel de vida, la disminución de la seguridad alimentaria, la pérdida de biodiversidad, y la sobreexplotación de recursos. El estudiar la magnitud del crecimiento poblacional resulta de utilidad para la comprensión de las características esenciales de la sociedad, pues es una entrada al análisis de factores de diversas índoles, como los modelos económicos y productivos imperantes dentro de una región, el nivel educativo de las personas, el acceso al espacio público, la seguridad, e incluso las prácticas culturales y religiosas típicas de una comunidad.

En el caso mexicano, si bien la evolución demográfica ha atravesado distintas etapas a lo largo del tiempo, aún es posible atender a características típicas de la misma que han sobrevivido hasta nuestros días. El municipio de Tijuana se ha convertido en un caso único, al pasar de ser uno de los territorios menos poblados a nivel nacional con 1,028 habitantes durante la década de 1920, a ser el de mayor número de habitantes en el país con 1,922,523 de personas en el año 2020. Esto convierte a Tijuana en un caso de análisis fundamental para el estudio demográfico en México, así como para la comprensión de la manera en que este fenómeno evoluciona a través del tiempo, permitiendo, entre otras cosas, evaluar la manera en que algunos elementos condicionan dicha manifestación, y generar patrones para su comprensión.

El objetivo de esta investigación es identificar el crecimiento territorial de la población en el municipio de Tijuana en el periodo de 2000-2020, que representa un diagnóstico de la evolución histórica del municipio. Para la generación del crecimiento territorial se obtuvieron los datos poblacionales de los censos y conteos de población y vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a partir de los cuales se implementó una matriz de datos espaciales para elaborar la representación de cartografía de coropletas, la cual determina las zonas de distribución y dirección del

crecimiento poblacional en Tijuana. Para el análisis demográfico los métodos que se aplicaron fueron la estandarización de datos y la técnica de mapeo coroplético.

#### ASPECTOS TEÓRICO-CONCEPTUALES

En este apartado se consideran tanto los aspectos teórico-conceptuales como los antecedentes internacionales, nacionales y locales relacionados con el crecimiento poblacional, los cuales se retoman como fundamentación teórica de la presente investigación al exponer de qué manera se ha estudiado este crecimiento a través del tiempo y el espacio.

El crecimiento poblacional se considera como el aumento, la disminución o la estabilidad del número poblacional de una entidad territorial. Este fenómeno se expone mediante la disciplina demográfica, la cual menciona que las poblaciones humanas establecidas en el territorio tienden a presentar aumentos y disminuciones en el número de integrantes del núcleo poblacional. Este cambio poblacional se debe a dos principales razones, la primera es el crecimiento natural y la segunda es el crecimiento social. El crecimiento natural considera a los nacimientos y a las defunciones en un determinado territorio y se establece mediante la sustracción de las defunciones y los nacimientos; mientras que en el crecimiento social intervienen el número de emigrantes e inmigrantes y se define a través de la resta del número de emigrantes respecto al número de inmigrantes (Hernández, 1996).

Algunos de los postulados teóricos que han influenciado el crecimiento poblacional a nivel mundial son los estudiados por Platón, Aristóteles, Confucio, Cicerón, Graunt, Malthus, Landry, Notestein, y Thompson. Estos autores han pasado a la historia debido a la forma en cómo conceptualizan a la población y su desarrollo, cabe destacar que la mayoría de estos postulados son de carácter normativo y religioso (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Principales postulados teóricos del incremento poblacional**

Año	Autor	Descripción
2130 a.C.	Rey Hammurabi	Deseo de mantener y aumentar la población.
551-479 a.C.	Confucio	Relación ideal entre la tierra y la población. Cualquier desviación excesiva de esta relación conduciría a la pobreza por lo que era misión del gobierno mantenerla.
427 a.C.	Platón	Proponía incrementar la población, recompensas, estímulos e inmigración. Para reducirla, control de nacimientos y colonización de otros territorios.
384-322 a.C.	Aristóteles	Sostuvo que la tierra y la población no crecen al mismo ritmo, y que el exceso de población produce pobreza y enfermedades sociales y, para lograrlo, consideró medidas como el aborto.
325 a.C.	Kautilya	Señaló que, ante la posibilidad de un desequilibrio entre la población de un territorio y sus recursos era siempre preferible un excedente de población.
106-43 a.C.	Marco Tulio Cicerón	Señaló que los emperadores veían en el crecimiento demográfico un medio para cubrir bajas por guerras y de producir individuos para colonizar.
1540-1617	Giovanni Botero	Sostenía que la capacidad del hombre de reproducirse es ilimitada mientras que la capacidad de reproducir los medios de subsistencia está limitada. Pero era optimista respecto a la superación de una superpoblación local eventual, a través de la colonización de otras tierras.
1656-1714	Davenant	La gente es la primera causa del poder y la riqueza... su incremento o decremento deben ser cuidadosamente observados por cualquier gobierno que quiera prosperar.
1662	John Graunt	Observó la regularidad numérica de una serie de fenómenos demográficos consecuencia de plagas recurrentes: mortalidad, sexo al nacimiento, frecuencia de nacimientos y muertes, y movimientos migratorios.
1713 -1780	James Steuart	La población presiona siempre a los alimentos y siempre está lista para crecer a una masa más alta que la del crecimiento de los alimentos.

Año	Autor	Descripción
1766-1834	Thomas Robert Malthus	<p>En la 1ª ed. de <i>Essay on the Principle of Population</i> señala que la causa principal y permanente de la pobreza tiene poca relación con las formas de gobierno y con la distribución desigual de la propiedad ya que el hombre puede aumentar su producción en forma aritmética, mientras que la población crece en forma geométrica por lo que el crecimiento poblacional se ve frenado por: la escasez, el hambre, la peste, la mortalidad prematura, el aplazamiento del matrimonio.</p> <p>En una 2ª ed. analiza la presión demográfica como la causa principal de la pobreza de las masas e incluye un nuevo factor: la Restricción Moral y propone la Ley de Rendimientos Decrecientes de la Agricultura. Afirmaba que la miseria era ley natural y no carencia de justicia distributiva.</p>
1838	Verhulst	<p>Sostuvo que, si la población se expande libremente sobre un país no ocupado, la tasa porcentual de incremento es constante, y si crece en área limitada la tasa porcentual de incremento debe tender a reducirse al crecer la población.</p>
1841	Thomas A. Doubleday	<p>Asocia la mayor o menor fertilidad de las especies al tipo de alimentación, en especial a su contenido en proteínas: La población es reducida en las comarcas pastoriles, donde la alimentación es principalmente animal; más densa donde se mezcla en parte con alimento vegetal; más densa aún donde sólo es vegetal la dieta, pero abundante; la más densa de todas, donde es vegetal, pero escasa.</p>
1844-1931	Ludwing Joseph Brentano	<p>Defiende la fertilidad diferencial se encuentra en la diversidad de las fuentes de satisfacción accesibles a las diferentes clases sociales. Entre los pobres está muy limitado el número de placeres diferentes, así que en los excesos sexuales encuentran una compensación a sus privaciones. Entre los ricos el número de placeres competidores es elevado; el hombre limita su familia cuando un miembro más disminuiría la suma total de satisfacción.</p>

Año	Autor	Descripción
1879	Eugene Gustave Dupréel	Su argumento se basa en que el aumento de la población genera necesidades mayores, entre ellas las técnicas nuevas y mejores para elevar la producción. La investigación se ve estimulada y surgen inventos nuevos; además el crecimiento demográfico estimula el incentivo y genera un clima de optimismo y de empresa. En consecuencia, el crecimiento demográfico induce el progreso social.
1884-1965	Corrado Gini	Los intereses del Estado difieren de los intereses del individuo por lo que una población creciente estimula el ahorro y así se promueve la prosperidad del Estado. Defiende su argumento respaldando el argumento de Dupréel. Sin embargo, las pruebas señalan que es más probable que ocurra lo contrario.
1874-1956	Adolphe Landry	Establece tres teorías demográficas y sus respectivos sistemas: 1) aplicable a países atrasados, nadie se preocupa por los efectos de la propagación sobre las condiciones económicas, 2) aplicable a países avanzados, el número de habitantes crece hasta el límite impuesto por los medios de subsistencia disponibles y 3) aplicable a la época actual, el tamaño de población se ve afectado sólo de manera indirecta por las fuerzas económicas y se caracteriza por la difusión de patrones del comportamiento racional y por el deseo de mejorar en forma permanente las condiciones de vida.
1894-1972	Enid Charles	Llegó a la conclusión de que no hay indicio alguno en el sentido de que el mundo pudiera llegar a sobre poblarse. Defiende su tesis incluyendo la visión de la ecología y biología aplicada de manera sistemática en la producción de alimentos lo cual permite un mayor control del hombre sobre su ambiente.
1880	Herbert Spencer	La presión de la población induce el progreso humano porque fuerza a dedicarse a la agricultura a los hasta entonces nómadas, más tarde hace surgir la organización social, luego las estructuras económicas, etc.

Año	Autor	Descripción
1920	Francesco S. Nitti	Expresa que en toda sociedad donde la individualidad se desarrolla intensamente, la tasa de natalidad tenderá a hacerse igual a los medios de subsistencia.
1945	Notestein	Establece que la población transita por etapas bien definidas: etapa estacionaria, etapa de expansión temprana, etapa de expansión tardía, etapa de no reemplazo.
1973	Warren Thompson	Agrega una quinta etapa al proceso de transición demográfica en donde las muertes exceden los nacimientos.
1986	Javier Martínez Peinado	El crecimiento demográfico se hace por sí mismo excesivo por la anarquía de las decisiones reproductivas.
1992	Ingrid Strobl	Reivindica el papel efectivamente exclusivo de la mujer en la procreación.

Fuente: Elaboración propia con base en Mozo, 2022.

### Cuadro 2. Factores que influyen en el crecimiento poblacional

Año	Autor	Descripción
2023	Organización de las Naciones Unidas (ONU)	Los factores que influyen en el crecimiento de la población son: tasas de fecundidad, aumento de la longevidad, y migración internacional.
2023	Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)	Los indicadores que el Instituto estudia son: natalidad y fecundidad, mortalidad, nupcialidad, migración, lengua indígena y religión, así como población por sexo, población por edad y sexo, edad mediana, relación hombres-mujeres, índice de envejecimiento y relación de dependencia.
2023	Consejo Nacional de Población (CONAPO)	Algunos de los indicadores que CONAPO considera para estudiar el crecimiento poblacional se encuentran el crecimiento natural, crecimiento social, defunciones, edad mediana, emigrantes, inmigrantes, migración, esperanza de vida, índice de envejecimiento, nacimientos, entre otros.
2023	Gobierno de México	Entre los factores demográficos que alteran el crecimiento de la población están los nacimientos, inmigrantes, emigrantes y defunciones.

Año	Autor	Descripción
2023	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Entre las variables que toma en cuenta están la esperanza de vida, la tasa de fecundidad, y la tasa de mortalidad.

Fuente: Elaboración propia con base en la ONU, INEGI, CONAPO, Gobierno de México, SEMARNAT, 2023.

De acuerdo con la recopilación histórica de postulados se destacan las siguientes ideas (Cuadro 2). Algunos de estos fundamentos están a favor del incremento constante de la población, con la finalidad de aprovechar este aumento para formar ejércitos y cubrir las bajas en la guerra para conquistar nuevos territorios, mientras que otros también discuten la idea que existe sobre lo limitados que son los recursos naturales y su capacidad ilimitada de la humanidad para reproducirse. En tanto, otros exponen la base del individualismo, donde se reduce la tasa de natalidad a costa de las necesidades personales de la humanidad.

A partir de estas ideas, surgen teorías que explican la dinámica de la población y su comportamiento. Entre estas teorías se encuentra el supuesto propuesto por Notestein, quien hace mención que la población ha transitado por etapas definidas que muestran el comportamiento de la población y explican escenarios en la disminución de los habitantes; y se basa en dos variables: la natalidad y la mortalidad.

Para el presente caso de estudio del municipio de Tijuana se retoman los fundamentos de Platón y de Notestein, es decir, que para analizar el crecimiento poblacional se necesitan las entradas y las salidas de la población. Para determinar el crecimiento poblacional de Baja California se determinó el crecimiento natural de la población y el crecimiento social de la misma, el primero incluye las variables de los nacimientos y defunciones, mientras que el segundo hace referencia al número de inmigrantes y emigrantes. Para el caso de Tijuana se especializó la población total en el territorio para definir las zonas donde ha crecido los asentamientos.

A continuación, se muestran algunos estudios que se han llevado a cabo tanto internacional como nacional hasta llegar al lugar de estudio que es Tijuana. Martínez (1991) analiza la dinámica del crecimiento espacial de la población en España, dentro de esta investigación se realizó una diferenciación de dos periodos, el primero de 1981 a 1986 y el segundo de 1986 a 1989; en estos cortes periódicos se observó que existen diferentes tendencias en la evolución del crecimiento poblacional. Algunas causas encontradas respecto a estas diferencias son el nivel del desarrollo económico,

la forma en que está estructurado el territorio dentro de las Comunidades Autónomas y el notable incremento de caravanas migrantes.

Rodríguez (2002) desarrolló un trabajo en el cual describe los determinantes demográficos que influyen en la distribución espacial de la población, los cuales son económicos, sociales, culturales y políticos de una zona establecida en cierto territorio geográfico; algunos de estos factores tienen una estrecha relación con otros. Aunado a estos factores se agrega la conectividad entre las localidades, la habitabilidad en los diversos ecosistemas, la historia de las regiones y las ciudades, además de la inclusión de las políticas públicas que tienen influencia directa en las diversas formas de crecimiento de la población en el territorio, debido a que estos afectan la fecundidad y mortalidad; en conjunto estos modifican el crecimiento vegetativo de cierto lugar geográfico.

Ramírez (2008) generó un trabajo cuyo objetivo fue analizar el impacto de las reformas institucionales en la dinámica de la distribución territorial de la población en México, donde se da apertura al crecimiento metropolitano en ciudades fronterizas y las zonas metropolitanas de la región centro de México. Las localidades menores a 99 habitantes tienden a desaparecer y las ciudades medianas tienden a incrementar las tasas de crecimiento demográfico, este crecimiento se debe a las reformas institucionales que reestructuraron la economía de los años ochenta en México.

Aguilar (2013) realizó una investigación donde hace énfasis en los aspectos que caracterizan la distribución de la población en México, algunas de estas causas cruciales sobre el poblamiento son: la concentración de la población en el territorio, la relación con el medio ambiente y regional con los recursos naturales y la dependencia de su distribución con el nivel de escolaridad, el empleo, la calidad de vida y salud; además se consideraron los nuevos territorios motivados a ser creados por el proceso de globalización y las tendencias de la distribución poblacional según la densidad poblacional.

Sobrino (2003) menciona las fases del crecimiento poblacional para México, para llegar a estas fases generó una investigación estadística a partir de 1900 sobre datos poblacionales. Mencionó que en 1990 la población registrada fue de 98.1 millones y para el año 2000 la población creció 7 veces más. Además, destacó el proceso de transición demográfica para el país, donde tomó relevancia la inercia demográfica, el bono demográfico y el cambio en la pirámide poblacional; a partir de esto concluye que se presentó una desaceleración en el crecimiento demográfico en algunos territorios.

A partir de los diferentes comportamientos en el crecimiento poblacional de la población tanto a nivel mundial como nacional, se llega al caso particular de la unidad de análisis, que es el caso de Tijuana, Baja California; para ello algunos de los principales autores que han abordado el tema de crecimiento poblacional en la frontera norte mencionan lo siguiente: en Tijuana el crecimiento comenzó a partir de la década de 1940, para esta investigación se realizó una recopilación de información histórica de estadísticas vitales de población, censos de población y registros eclesiásticos de matrimonios organizados en Tijuana; además se muestra que el mayor porcentaje de población establecido en Tijuana es de inmigrantes; sin embargo, durante el periodo de análisis se observaron cambios en la estructura de la pirámide poblacional, debido a que la población registrada en los censos se encontraba en los rangos de edad de 0 a 4 años y de 20 a 29 años, así como el arribo migratorio de las familias correspondientes; esto responde en gran medida a la coyuntura histórica de la Segunda Guerra Mundial, que reflejó el impacto económico de la guerra en el municipio fronterizo (García, 2010).

Quintero (1995), describe el cambio en el crecimiento de Tijuana, como el ejemplo más extraordinario de la historia demográfica contemporánea en México. Debido a las estadísticas recabadas, a nivel nacional indican que la población se quintuplicó de 1930 a 1990, en la región fronteriza del norte de México se multiplicó 15 veces, y la población de Tijuana en el mismo lapso se multiplicó 66 veces; este impacto se explica en gran medida por la migración. Esta migración se origina por la reactivación económica de los Estado Unidos después de concluir la Segunda Guerra Mundial, debido a que esta economía fue un atractivo para que gran parte de la población se desplaza desde el interior de México hacia la región fronteriza. También se habla sobre las primeras actividades realizadas en Tijuana, las cuales estaban encaminadas a servicios turísticos para la población estadounidense.

**Cuadro 3. Variables para el estudio del crecimiento poblacional**

Autor	Variables
Quintero (1995)	Migración.
Rodríguez (2002)	Económicos, sociales, culturales y políticos; conectividad entre las localidades, habitabilidad en los ecosistemas, historia de las regiones y ciudades, y la inclusión de políticas públicas.

Autor	VARIABLES
Sobrino (2003)	Inercia demográfica, bono demográfico y cambio en la pirámide poblacional.
Aguilar (2013)	Concentración de la población en el territorio, relación con el medio ambiente y con los recursos, nivel de escolaridad, empleo, calidad de vida y salud.

Fuente: Elaboración propia con base en Quintero (1995), Rodríguez (2002), Sobrino (2003) y Aguilar (2013).

De los anteriores autores (Cuadro 3), se distinguen diversos elementos o factores que serán tomados en cuenta para el presente trabajo, ya que estos darán pauta para identificar los incrementos poblacionales y generar los gráficos correspondientes, así como la elaboración de la distribución territorial del crecimiento poblacional en Tijuana, identificar en el espacio hacia donde se está estableciendo la población en la actualidad.

## METODOLOGÍA

El crecimiento de la población en el mundo se ha presentado de forma constante a través del tiempo. Para analizar este crecimiento se utilizan diversos métodos y modelos estadísticos, el más representativo es la tasa de crecimiento (TC) que de acuerdo con Kalimo (1984), el crecimiento poblacional a nivel mundial se ha dado por las diversas explosiones demográficas que se han presentado durante la historia de la humanidad, además menciona que para el año 2030 el supuesto número de habitantes del planeta seguirá creciendo de manera exponencial, tal como sucedió en los últimos 400 años.

Las estimaciones generadas por las Naciones Unidas sobre la población mundial en el año 1982 reflejaban que había aproximadamente 4, 600 millones de habitantes y la tasa anual de crecimiento era de 1.7%, para el año 2000 se calculó una población de 6, 100 millones de personas y para el año 2025 se espera una población de 8, 200 millones de habitantes. En este estudio se mencionan algunos factores que influyen en el crecimiento poblacional los cuales son la fecundidad y la mortalidad, ya que estas tasas han disminuido en todo el mundo debido a la eficacia de los programas de planificación familiar.

Teniendo de manera general el contexto sobre el crecimiento poblacional, algunos métodos y la manera en cómo se comporta en el tiempo y en el espacio, se expone que la presente investigación es de tipo descriptiva y transversal ya que se determinan las zonas de distribución territorial de la población de Tijuana generando dos cortes en donde se puede ver su evolución, el primero de ellos es en 2010 y el segundo en 2020. Este último año se caracteriza por ser el que catalogó al municipio de Tijuana como el más poblado del país. La información utilizada fue la población total por municipio y por Área Geostadística Básica (AGEB) obtenida del censo de población y Vivienda del 2010 y 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Sin embargo, también se consideró el crecimiento total poblacional del estado de Baja California para lo que se retomaron los nacimientos y defunciones proporcionados por la Dirección General de Información en Salud (DGIS). Una vez recopilada la información se agrupa y se genera una matriz de datos cuya finalidad es generar la representación espacial de la distribución de la población generando una comparativa respecto al año 2010 y 2020.

Para generar la comparativa se realizó de la distribución territorial de la población por localidades de Tijuana, utilizando el método coroplético que consiste en representar fenómenos asociados en el territorio respecto al valor, es decir, es una técnica para la representación de datos cuantitativos asociados a áreas, utilizando colores diferentes de acuerdo con la cantidad; entre más valor el color es más oscuro y entre menos valor tenga menos color presentará. Estos valores se generan a través de métodos estadísticos de clasificación, para esta investigación se utilizó el método de estandarización de datos cuya finalidad es disminuir las diferencias existentes de las variables, esto hace que cada tipo de datos tenga el mismo tipo de contenido y de formato.

## RESULTADOS

Los resultados se reflejan de acuerdo con tres aspectos, el primero es con respecto a un recorrido histórico desde el año 1900 al año 2020 del municipio de Tijuana, el estado de Baja California y la República Mexicana; el segundo relacionado con Baja California para exponer que municipios son los que más han crecido poblacionalmente a través del tiempo, siendo Tijuana, Ensenada y Mexicali; y el tercero es particularmente el

objetivo de esta investigación, los dos periodos de estudio 2000 y 2020 del municipio de Tijuana.

El recorrido histórico muestra cómo el municipio de Tijuana pasó de tener solamente 242 habitantes en el año 1900 a concentrar 1,922,523 de personas en el año 2020. Al realizar la comparativa del crecimiento poblacional a nivel nacional, estatal y municipal, se muestra que es distinta en el tiempo, esto debido a que en el año 1900 México presentó una población de 13,656,083 habitantes, Baja California registró una población de 7,583 habitantes y la población de Tijuana representó el 0.001% y el 3% respectivamente. Para el año 2020 de acuerdo con cifras del INEGI, México registró una población de 121, 178,000 habitantes, mientras que Baja California registró un total de población de 3,769,020 y el porcentaje poblacional de Tijuana respecto a México y Baja California fue de 2% y 51% respectivamente, esto refleja el incremento poblacional constante y significativo originado en el municipio.

**Cuadro 4. Población total de 1900-2020 de Tijuana, Baja California y México**

Año	Población Tijuana	Población Baja California	Población México
1900	242	7,583	13,626,083
1910	733	9,760	15,043,360
1920	1,028	23,537	14,269,700
1930	11,271	48,327	16,478,600
1940	21,977	78,907	19,783,900
1950	65,364	226,965	25,625,200
1960	165,690	520,165	33,833,600
1970	340,583	870,421	46,926,000
1980	461,257	1,177,886	64,791,300
1990	747,381	1,660,855	78,352,400
2000	1,210,820	2,487,367	94,409,300
2010	1,559,683	3,155,070	109,133,500
2020	1,922,523	3,769,020	121,178,000

Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas de INEGI, 2022.

Para calcular el crecimiento poblacional de Baja California, se consideraron las entradas y salidas de población (Figura 1), este crecimiento está basado en la generación de la

suma del crecimiento natural (sustracción de los nacimientos y las defunciones) y el crecimiento social (que se obtiene restando los emigrantes de los inmigrantes). Sustituyendo las variables al interior de la fórmula (Figura 2), la entidad de Baja California contempló un crecimiento de 1, 267,692 habitantes para finales del año 2020.

Figura 1. Indicadores que influyen en la dinámica del crecimiento poblacional



Fuente: Elaboración propia, 2023 con base en Hernández (1996).

Figura 2. Indicadores del crecimiento poblacional



Fuente: Elaboración propia, 2023 con base en Hernández (1996).

La dinámica del comportamiento de la población en los principales municipios de Baja California se ha presentado de forma notable, los municipios que muestran características peculiares son: Ensenada, Mexicali y Tijuana. El cuadro 5 contiene la población total a partir del año 1910 hasta el 2022, de acuerdo con los datos registrado por INEGI, para el año 1910 el municipio de Ensenada concentró una población de 2,170 habitantes, esto es superior a los municipios seleccionados, mientras que Mexicali concentró una población de 462 y Tijuana registró 733 habitantes. Como se observa en el Cuadro 5, a principios de 1920 el municipio de Mexicali y Ensenada superan en población a Tijuana; este proceso de incremento de población de los tres municipios se mantuvo hasta 1990, para este año Tijuana se colocó como el municipio más poblado de Baja California con una población total de 747,381 habitantes, seguido de Mexicali con 601,938 habitantes; a partir de este año Tijuana se posicionó como el municipio mayor poblado de Baja California y entró dentro de los 10 municipios más poblados a nivel nacional, y en el año 2020 pasó a ser el municipio más poblado de México.

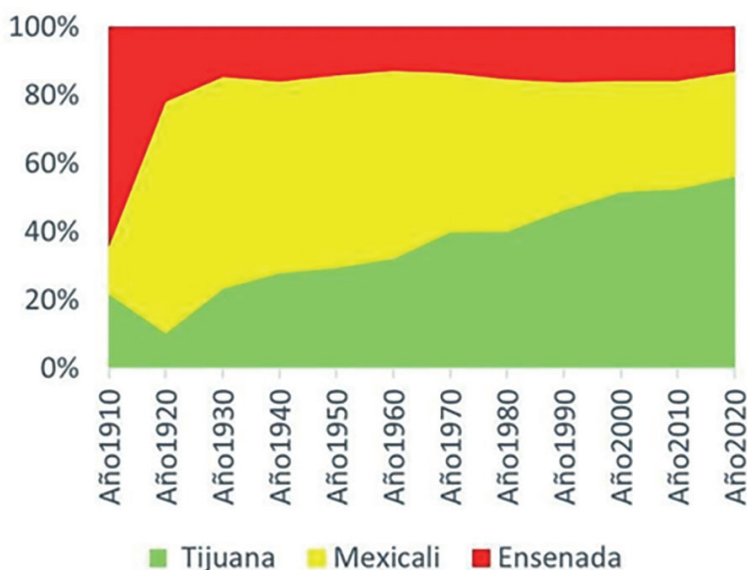
**Cuadro 5. Población total de 1910-2020 para los municipios de Ensenada, Mexicali y Tijuana**

Año	Tijuana	Mexicali	Ensenada
1910	733	462	2,170
1920	1,028	6,782	2,178
1930	11,271	29,985	7,071
1940	21,977	44,399	12,531
1950	65,364	124,362	31,077
1960	165,690	281,333	64,934
1970	340,583	396,324	115,423
1980	461,257	510,664	175,425
1990	747,381	601,938	259,979
2000	1,210,820	764,602	370,730
2010	1,559,683	936,826	466,814
2020	1,922,523	1,049,792	443,807

Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas de INEGI, 2022.

La figura 3 indica el flujo del cambio poblacional entre Ensenada, Mexicali y Tijuana, el cual es de color amarillo y corresponde al municipio de Mexicali que indica que durante más de ocho décadas fue el municipio más poblado, y en las últimas décadas el gráfico representa el incremento poblacional en Tijuana, mientras que Ensenada presentó una dinámica constante.

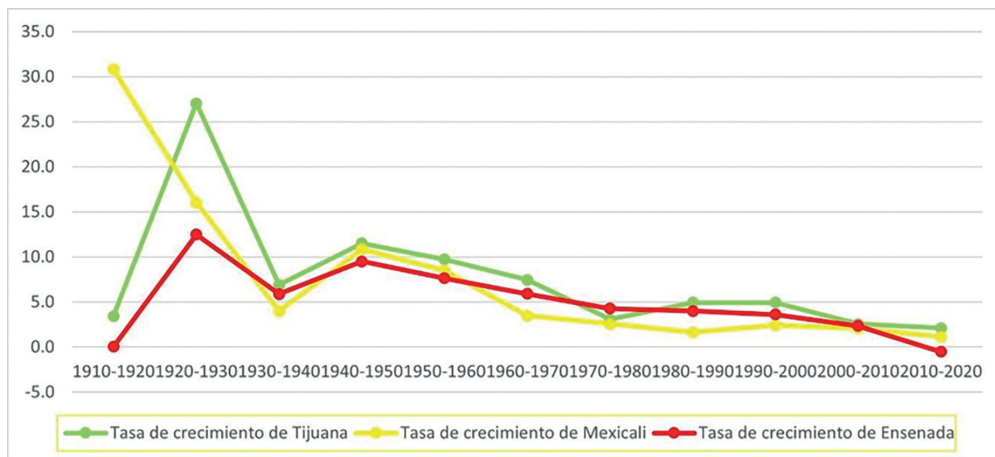
Figura 3. Dinámica del incremento poblacional en los municipios de Ensenada, Mexicali y Tijuana, 1910-2020



Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas de INEGI, 2022.

La tasa de crecimiento del municipio de Tijuana se ha registrado de forma diferenciada durante el periodo de 1910-2020, este comportamiento gráfico de los 3 municipios comparados muestra cómo se ha desarrollado la tendencia de la tasa de crecimiento a través del tiempo; esta distribución ha presentado tanto decrementos como incrementos en la tasa de crecimiento. Durante los primeros años se registraron los incrementos más significativos, después de la tercera década de estudio las tasas registraron ligeros incrementos y después se observó una tendencia homologada en los tres municipios (Figura 4).

**Figura 4. Distribución de la tasa de crecimiento 1910-2020 de los municipios de Tijuana, Mexicali y Ensenada**



Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas de INEGI, 2022.

Un elemento importante de la dinámica poblacional de Tijuana es la población migrante; para ello, se recopiló y clasificó la información por “Población de 5 y más que no residía en la entidad” y “Población nacida en otra entidad”, a partir de ello se generaron porcentajes que evidencian la influencia que ha tenido la migración en la situación poblacional en Tijuana; debido a que, para el año 2000 la población nacida en otra entidad ascendía al 51% de la población total, por otro lado, el porcentaje de la población de 5 años y más que no residía en la entidad para ese mismo año fue del 34%; al pasar de los años este porcentaje se redujo; para el año 2020, el porcentaje de población nacida en otra entidad fue de un 44% y la población de 5 años y más que residía en otra entidad y se trasladó a Tijuana fue de un 16%, (cuadro 6).

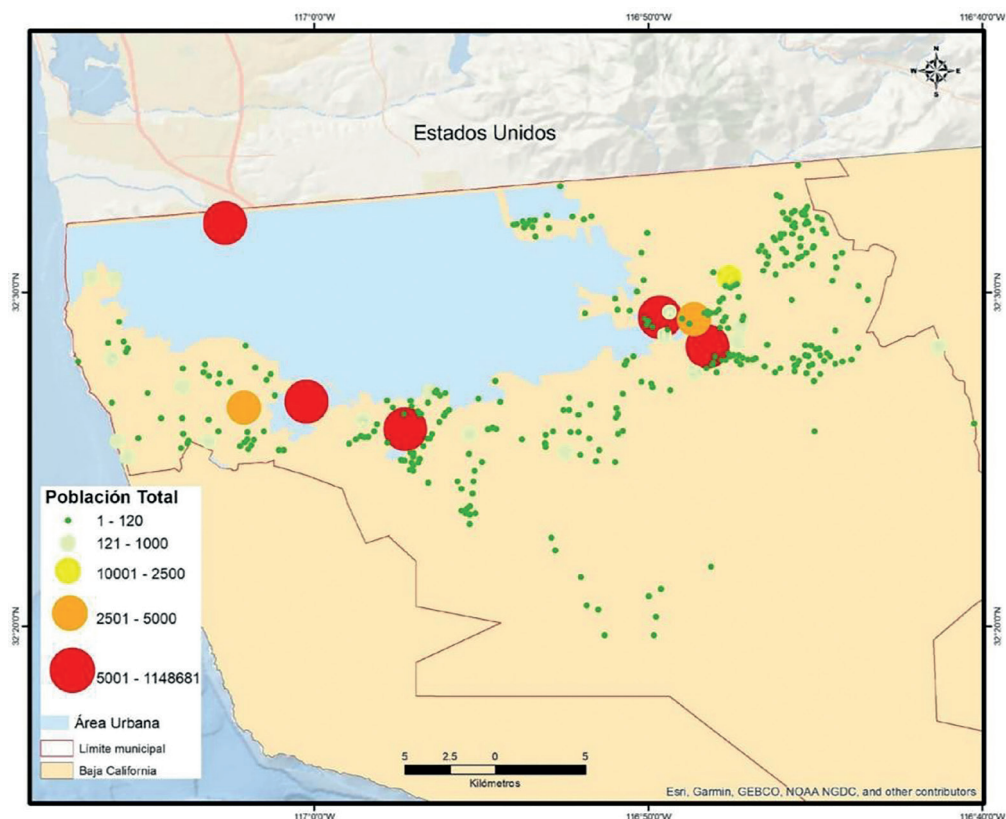
**Cuadro 6. Población migrante del año 2000, 2010 y 2020 de Tijuana**

Año	Población de 5 y más que no residía en la entidad (1)	Población nacida en otra entidad (2)	Población total de Tijuana	P1%	P1%
2000	411,253	615,689	1,210,820	34	51
2010	286,504	744,150	1,559,683	18	48
2020	306,446	852,070	1,922,523	16	44

Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas de INEGI, 2022.

La distribución poblacional de Tijuana para el año 2000, es de forma dispersa, ya que en la parte norte se concentra gran parte de la población, este mismo fenómeno ocurre al suroeste y sureste, pero sólo en algunas partes. La figura 5 muestra las principales localidades con mayor población que están representadas con puntos rojos. Estas localidades presentan rangos poblacionales que van de los 5,001 a los 1,148,681; las localidades urbanas que oscilan de 2501-5000 habitantes se encuentran localizadas al suroeste y sureste del municipio, mientras que el resto de las localidades presentan poblaciones no superiores a los 1000 habitantes.

Figura 5. Distribución territorial de la población por localidades de Tijuana, 2000

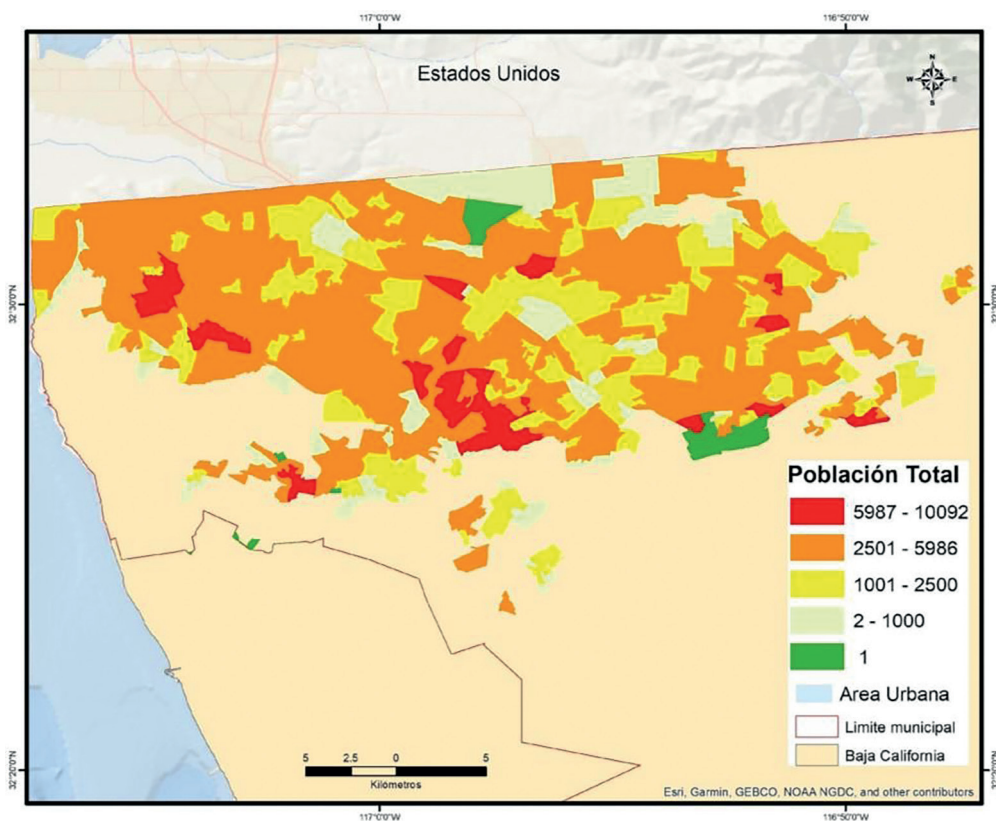


Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas de INEGI, 2022.

Para el año 2010 se generó la distribución de la población por AGEB urbano, esta distribución se establece a partir de cinco rangos mediante un mapa de coropletas,

como resultado de este mapa se manifestaron ciertas áreas en donde se concentran aglomeraciones de población; las zonas con mayor concentración de población se encuentran situadas al oeste, centro, sur y este de la zona urbana, estas áreas albergan población desde los 5,987 hasta 10,092 habitantes; mientras que el rango de la población que registro de 2,501 habitantes a 5,986 se localizó en gran parte del territorio; y las zonas con 1001 a 2500 habitantes están ubicadas de forma irregular en toda la zona urbana; algunas zonas con población menor a los 2,500 habitantes se encuentran delimitadas en la zona centro norte.

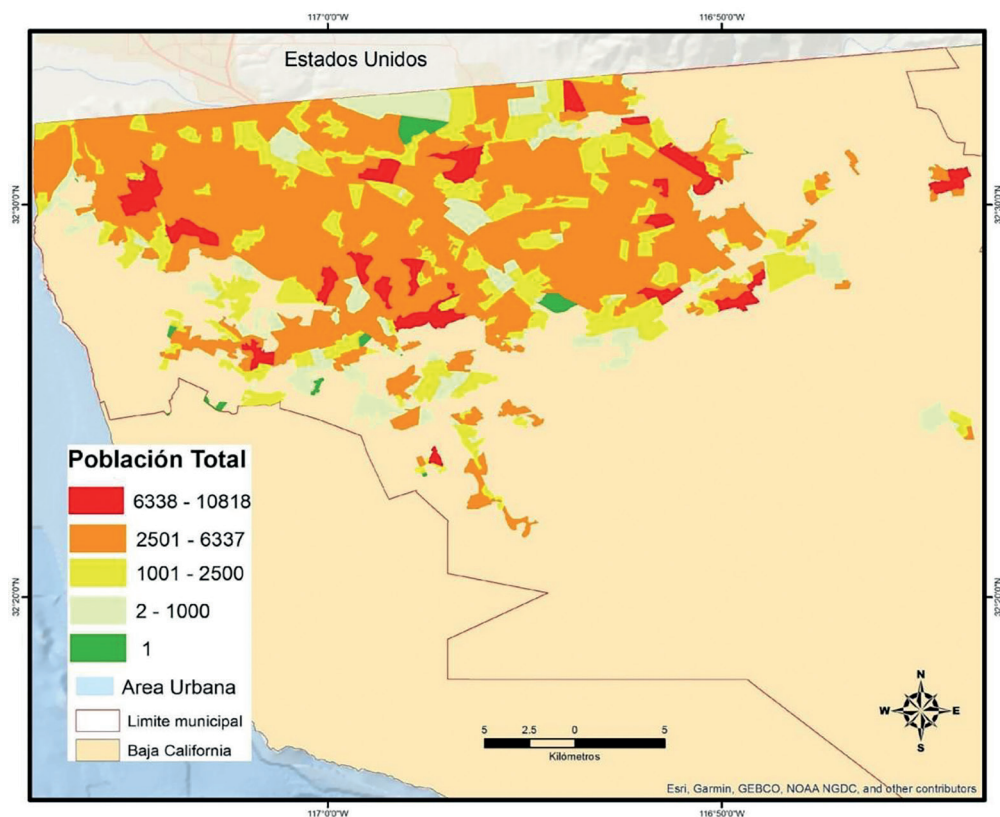
Figura 6. Distribución territorial de la población por localidades de Tijuana, 2010



Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas de INEGI, 2022.

La distribución poblacional para el año 2020, en donde el municipio de Tijuana se posiciona como el municipio con mayor población a nivel nacional, presenta una distribución similar respecto al año 2010, la diferencia de este cartograma es el incremento de la zona urbana, lo que generó una extensión poblacional y de viviendas con dirección al sur y al este del municipio, colindando con los límites políticos de Tecate y Rosarito; esta ampliación urbana se desprende del incremento poblacional, el cual hace referencia al crecimiento natural y crecimiento social presentado en Tijuana en la última década.

Figura 7. Distribución territorial de la población por localidades de Tijuana, 2020



Fuente: Elaboración propia con base en las estadísticas de INEGI, 2022.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se concluye que el crecimiento poblacional es un fenómeno de gran relevancia porque no sólo conlleva diferentes problemáticas como lo son la degradación del ambiente, el agotamiento de recursos naturales, la falta de empleo, la deficiencia de viviendas adecuadas, incluso la mala calidad de vida de la población, sino que también se origina de diferente manera. Estos problemas exigen soluciones urgentes para garantizar un futuro próspero para la ciudad. Además, es necesario prestar atención a la dinámica migratoria.

Tras el análisis estadístico previamente realizado, se deduce que el crecimiento poblacional en Tijuana es un tema de gran importancia para la ciudad y para las autoridades que tienen la responsabilidad de diseñar instrumentos de atención para la población. Al ser un municipio que albergaba a 242 personas en el año 1900 y que en el año 2020 llegó a tener 1,922,523 habitantes, es un caso de interés particular. De acuerdo con los resultados relacionados con la población migrante del año 2000, 2010 y 2020 de Tijuana se revela que el año 2000 fue, de los tres periodos el que mayor porcentaje presentó tanto para la población que no residía en la entidad y la población nacida en otra entidad teniendo un 34% y 51% respectivamente.

En conclusión, el crecimiento de la población de Tijuana sigue una tendencia constante y en aumento; esta tendencia se ha visto reflejada en un aumento significativo en el número de personas que viven en la ciudad, con una cifra de cerca de 2 millones de residentes. El crecimiento de la población de Tijuana se debe a varias razones, incluyendo la demanda por empleo, la mejora en las condiciones de vida y la visión de los residentes de crear una ciudad vibrante y moderna. Para el futuro, se espera que el crecimiento de la población de Tijuana continúe, a causa del flujo constante de personas y oportunidades que la región oferta.

Retomando los resultados de esta investigación se han planteado líneas de investigación sociodemográficas que aborden los temas migratorios, y la calidad de vida que tienen los migrantes, ya que los desafíos que enfrenta actualmente la ciudad de Tijuana es el elevado costo de la renta de la vivienda.

## REFERENCIAS

- Aguilar, A. G. (2013). La distribución territorial de la población en México: elementos esenciales para una nueva Ley General de Población. *Hacia una Nueva Ley General de Población*. 183-200.
- Duncan, O. D., & Hauser, P. M. (1975). *El estudio de la población*. Centro Latinoamericano de Demografía CELADE, Chile.
- García Seracy, E. (2010). Una década de crecimiento poblacional: análisis de la estructura demográfica de Tijuana (1940-1950) (Doctoral dissertation, Tesis de maestría en demografía. COLEF).
- Gobierno de México, CONAPO (13 de abril de 2023). *Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas*. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/390824/Infograf\\_a\\_Proyecciones\\_de\\_la\\_poblaci\\_n\\_de\\_M\\_xico.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/390824/Infograf_a_Proyecciones_de_la_poblaci_n_de_M_xico.pdf)
- Hernández-Millán, A. (2022). El estudio del crecimiento de las poblaciones humanas. *Papeles de población*, 3(10), 17-20.
- INEGI (2023). *Demografía y Sociedad*. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/> [Consultado el 13 de abril de 2023].
- Kalimo, E. (1984). El crecimiento de la población mundial. *Comercio Exterior*, 708-722.
- Martínez, J. M. S. (1991). Crecimiento y distribución espacial de la población en España durante los años ochenta: aproximación a su estudio. *Paralelo 37*, (14), 163- 182.
- Mozo, V. N. (2008). Teorías de la población. Base teórica para el entendimiento del desarrollo socioeconómico. *Revista Internacional La Nueva Gestión Organizacional*, 4(7).
- ONU (2023). *Población, Una población en crecimiento*. Disponible en: <https://www.un.org/es/global-issues/population> [Consultado el 13 de abril de 2023].
- Quintero, R. M. Z. (1995). Del rancho de la Tía Juana a Tijuana: una breve historia de desarrollo y población en la frontera norte de México. *Estudios demográficos y urbanos*, 105-132.
- Ramírez, J. I. R. (2008). Distribución de la población y crecimiento urbano en México. *Análisis Económico*, 23(52), 201-218.
- Rodríguez Vignoli, J. (2002). *Distribución territorial de la población de América Latina y el Caribe: tendencias, interpretaciones y desafíos para las políticas públicas*. CELADE.
- SEMARNAT (s.f.). *Población y Medio Ambiente*. Disponible en: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap1.html> [Consultado el 13 de abril de 2023]

Sobрино, J. (2003). Competitividad de las ciudades en México. En J. Sobрино, Crecimiento Poblacional y Distribución Territorial (págs. 129-156). México: Colegio de México.

# LA IMPORTANCIA DE LOS ESPACIOS DE OCIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD URBANA DE CHILPANCINGO, GUERRERO

*Neftalí García Castro<sup>1</sup>*

*Pedro Vidal Tello Almaguer<sup>2</sup>*

*Yuridia Lozano Peñaloza<sup>3</sup>*

*Floriberto González González<sup>4</sup>*

## RESUMEN

De acuerdo con el Índice de las Ciudades Prósperas 2018, Chilpancingo, capital de Guerrero y segunda localidad urbana con más habitantes de la entidad, enfrenta dificultades propias de una urbanización desordenada, dispersa e insustentable; todo ello resultado de la ausencia de una estrategia de ordenamiento territorial (Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU-Hábitat], 2018).

La Agenda 2030, en su meta decimoprimer, indica que es esencial proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de la tercera edad y las personas con discapacidad. En ese orden de ideas, la presente investigación tuvo como propósito identificar las características de los principales espacios de ocio de Chilpancingo y su trascendencia socio-territorial como detonante de la sustentabilidad urbana futura.

Con esta finalidad, se procedió de la manera siguiente: 1) se revisó la literatura especializada que destaca el papel de los espacios de ocio para la sustentabilidad urbana, 2) se analizaron los diferentes espacios de ocio mediante: trabajo de gabinete y observación *in situ*, la aplicación de cuestionarios y la elaboración de cartografía

---

<sup>1</sup> Profesor-investigador del Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales de la Universidad Autónoma de Guerrero. Correo electrónico: neftaligarcia@uagro.mx

<sup>2</sup> Profesor-investigador del Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales de la Universidad Autónoma de Guerrero. Correo electrónico: pedroalmaguer@uagro.mx

<sup>3</sup> Profesora de la Escuela Superior de Ciencias Económicas de la Universidad Autónoma de Guerrero. Correo electrónico: loz.uagro1@gmail.com

<sup>4</sup> Profesor-investigador del Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales de la Universidad Autónoma de Guerrero. Correo electrónico: florgogo2014@gmail.com

temática. De esta manera, se encontró que en la ciudad de Chilpancingo no existe una oferta importante de espacios de ocio que contribuyan al bienestar de sus habitantes y, en consecuencia, constituye un reto para la sustentabilidad urbana.

**PALABRAS CLAVE:** Espacios de ocio, sustentabilidad urbana, ordenamiento territorial, Agenda 2030.

#### THE IMPORTANCE OF LEISURE SPACES FOR THE CONSTRUCTION OF URBAN SUSTAINABILITY IN CHILPANCINGO, GUERRERO

##### ABSTRACT

According to the Index of Prosperous Cities, Chilpancingo, the capital of Guerrero and the second urban locality with more inhabitants in the entity, faces difficulties typical of a disorderly, dispersed and unsustainable urbanization; all of this is the result of the absence of a land-use planning strategy (Organización de las Naciones Unidas-Habitat [ONU-Habitat], 2018). The 2030 Agenda, in its eleventh goal, indicates that it is essential to provide universal access to green areas and safe, inclusive and accessible public spaces, in particular for women and children, the elderly and people with disabilities. In that order of ideas, the purpose of this research was to identify the characteristics of the main leisure spaces in Chilpancingo, as well as their socio-territorial importance as a factor that favors the construction of future urban sustainability. To this end, we proceeded as follows: 1) the specialized literature that highlights the role of leisure spaces for urban sustainability was reviewed, 2) the different leisure spaces were analyzed through: in situ observation, application of surveys and the elaboration of thematic cartography. In this way, it was found that in the city of Chilpancingo there is no significant offer of leisure spaces that contribute to the well-being of its inhabitants and, consequently, it constitutes a challenge for urban sustainability.

**KEYWORDS:** leisure spaces, urban sustainability, land use planning, Agenda 2030.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación esboza un análisis territorial sobre la relación intrínseca que hay entre los espacios de ocio<sup>5</sup> y la construcción de la sustentabilidad en el entorno urbano actual de la ciudad de Chilpancingo, Guerrero, México. Un trabajo de corte cualitativo que destaca, por su relación directa con el propósito del presente capítulo, es el de Elizalde *et al.* (2015), titulado *Contribución del ocio para la sustentabilidad y los desafíos ambientales del presente*, en él se exponen algunas ideas, con base en la perspectiva de profesores, estudiantes y profesionales de programas de posgrado relacionados con estos tópicos, las cuales han enriquecido el debate contemporáneo sobre cuestiones urbanas en América Latina. También han realizado contribuciones valiosas Lezama y Domínguez (2006), Pérez (2016), Castro y Egea (2017) y García (2017), entre otros.

Las ópticas disciplinares plasmadas en estos artículos han sido diversas, así como las delimitaciones conceptuales y las propuestas metodológicas para aproximarse al binomio: espacio público-sustentabilidad urbana y, necesariamente, espacio de ocio-sustentabilidad urbana. Lezama y Domínguez (2006) plantean un examen en torno al desarrollo sustentable, la sustentabilidad urbana y los procesos esenciales para dar lugar a una ciudad inclusiva, lo cual conlleva una profunda metamorfosis estructural, tanto a nivel institucional como en la propia sociedad, en particular a nivel de los valores y la conducta que rigen a ésta en su acontecer diario y la interacción con el espacio público.

En ese sentido, Pérez (2016), en su trabajo: *El espacio público en el paradigma de la sustentabilidad social*, señala que las estructuras urbanas contemporáneas tienen dos rasgos distintivos: 1) la fragmentación espacial y 2) el déficit de espacio público. El autor propone que este par de características, para algunos estudiosos, indica un bache en la trayectoria hacia la sustentabilidad urbana, pero para otros especialistas esto es interpretado como “un cambio de paradigma, [...] una nueva forma de interactuar con el espacio y socializar en él”. Sin embargo, ambas posturas advierten

---

<sup>5</sup> Este concepto es entendido como: “un conjunto de ocupaciones al que el individuo puede entregarse de manera completamente voluntaria, sea para descansar, sea para divertirse, sea para desarrollar su conocimiento o su formación desinteresada, su participación social voluntaria, tras haberse liberado de sus obligaciones profesionales, familiares y sociales.” (Dumazedier, 1971: 21).

que es apremiante revalorar los espacios públicos y hacerlos funcionales, con base en los cambios sociales y culturales de los nuevos modos de vida.

Por su parte, Castro y Egea (2017), en su artículo *Espacios públicos sustentables para la inclusión social y la seguridad pública: Su inserción en los planes de desarrollo, programas de desarrollo urbano y legislación aplicables en México (a nivel nacional y en el estado de Nuevo León)*, sustentan que la planeación del espacio urbano es fundamental para incentivar el progreso en la calidad de vida de las personas; en particular, se requiere poner especial atención en el diseño de espacios públicos adecuados, ya que la presencia de éstos suele, por ejemplo, contribuir a la prevención del delito, con lo cual se robustecen las bases para promover la seguridad pública urbana.

García (2017), en su examen titulado: *El rol del espacio público en la sostenibilidad de la ciudad contemporánea: La cultura urbana mediterránea en Europa*, expone la relevancia de estos sitios para la dinámica de las ciudades, debido a la funcionalidad y el multivalor de éstos (estético, cultural, social, político, entre otros). Este autor sugiere que la planificación urbana actual debe caracterizarse por poner especial atención en este tipo de espacios, dado que suelen dar lugar al “[...] aumento de la cohesión social, al sentimiento de pertenencia a una colectividad, a la mejor interpretación de la estética urbana y a un incremento del sentido patrimonial de lo urbano, derivando todo ello en un claro impulso para la sostenibilidad urbana.” (p. 50).

En el caso del estado de Guerrero, con base en una búsqueda exhaustiva hecha en el Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Guerrero (RIUAGRO), fue posible identificar que si bien existe un número substancial de obras que abordan el tema de la sustentabilidad (en total 277), la cantidad de publicaciones científicas es reducida cuando se habla del espacio público (35), y aun menor en el caso de los trabajos que estudian los espacios de ocio (la mayoría de las ocasiones el tema es tratado de manera tangencial). En ese contexto, este capítulo tiene carácter exploratorio, constituye la primera experiencia investigativa que tuvo como propósito identificar las características de los principales espacios de ocio de la ciudad de Chilpancingo, así como su trascendencia socio-territorial como factor que favorece la construcción la sustentabilidad urbana futura. En consecuencia, se planteó la pregunta de investigación siguiente: ¿Qué rol o roles desempeñan los espacios de ocio en el día a día de los habitantes de este asentamiento humano guerrerense y de otras demarcaciones cercanas?

## ANTECEDENTES CONCEPTUALES: ESPACIO PÚBLICO, OCIO Y SUSTENTABILIDAD URBANA

De acuerdo con Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, en México, el concepto de espacio público hace alusión a las áreas, los espacios abiertos o predios de los asentamientos humanos reservados para el uso, disfrute o beneficio colectivo, a través de su acceso generalizado y libre tránsito (Congreso de la Unión, 2021). A su vez, el Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat), define a los espacios públicos como aquellos lugares que reúnen las características siguientes: son de propiedad colectiva o de usos comunes, accesibles (de forma gratuita y sin afán de lucro) y agradables para las personas. Este organismo reconoce tres categorías fundamentales:

1. las calles como espacios públicos, aquí se engloba a los lugares que son más utilizados por las personas, en cualquier momento del día (calles, avenidas, bulevares, plazas, áreas pavimentadas, pasajes, galerías y ciclo vías);
2. espacios abiertos, son aquellos que más se asocian con la noción de espacio público, también son intensamente usados, aunque, por lo general, con más frecuencia en horarios matutinos y vespertinos (parques, jardines, playas públicas, riveras de ríos y malecones);
3. equipamiento urbano público, aluden a los lugares que están más ligados a la administración pública y cuyo uso se hace únicamente en los horarios establecidos por ésta (bibliotecas públicas, centros cívicos/comunitarios, mercados municipales, instalaciones deportivas públicas) (ONU-Hábitat, 2019).

Asimismo, este programa de las Naciones Unidas señala que la importancia del espacio público radica en su papel como: 1) emblema de civilidad urbana, 2) bien común, 3) productor de ingresos, inversión y riqueza, 4) promotor de sustentabilidad ambiental, 5) coadyuvante de la salud pública, 6) generador de la equidad e inclusión social, 7) herramienta para consolidar ciudades amigables para las mujeres, los jóvenes y las personas de la tercera edad, 8) una oportunidad para incentivar la participación ciudadana y 9) factor detonante de ciudades sustentables en todas sus dimensiones (ONU-Hábitat, 2019).

Fonseca (2014), con base en un análisis exhaustivo de la literatura especializada, reconoce que el espacio público “[...] cumple con una gran variedad de funciones dentro de la sociedad urbana moderna, funciones que permiten el desarrollo de la cultura, la recreación personal y colectiva, el desarrollo físico, el encuentro y la interacción con otros miembros de la sociedad, entre muchas otras... El estudio del espacio público permite conocer la historia y la cultura de una ciudad, así como las problemáticas sociales que la vida en la ciudad conlleva.” (p. 8).

Por lo tanto, en el quehacer investigativo relacionado con el ordenamiento territorial de hoy en día, es cada vez más necesario el examen del ocio, debido a que en un número importante de ciudades, el espacio público destinado a él está en franca desventaja respecto a los espacios privados dedicados a las actividades recreativas y culturales.

Las ciudades se han llenado de espacios no funcionales, proyectos... pensados desde la mirada del diseñador, de acuerdo con las necesidades de los terratenientes del suelo y con la autorización y conveniencia de los recursos que gestiona el gobierno. Ninguno está basado en las necesidades del grupo social en el que se inscriben, en sus relaciones, en la cotidianidad de sus vidas, en el espacio experiencial; lo simbólico se anula, limitando la apropiación, y con ello se vuelven espacios sin lógica cultural o territorial.” (Chávez, 2022: 24).

En ese sentido, Bayón (2017), en su investigación titulada *Repensar la ciudad desde el ocio*, señala que:

La intensificación de las relaciones entre el hombre y la ciudad es de tal magnitud que no parece exagerado hablar de una nueva condición urbana de la humanidad. Los tiempos y los espacios del ocio se declinan cada vez más conforme a los tiempos y los espacios de las ciudades. La ciudad no es sólo una cuestión física, sino una construcción social. Si el pensamiento político ha conseguido por fin interiorizar que el ocio expresa con especial riqueza las intensidades del ser humano, no se podrá entonces negar la trascendencia que tiene [...] saber interseccionar los estudios de ocio con los estudios urbanos. El ocio nos enseña a volver sobre la ciudad para descubrir en ella un espacio múltiple y lleno de pliegues y umbrales, habitado de proyectos de autorrealización tanto personales como comunitarios (p. 222).

Desde esa óptica, en la ciudad actual, la existencia de espacios de ocio está estrechamente ligada con las bases que promueven su sustentabilidad; pero la edificación de esta demanda el surgimiento de asentamientos humanos:

Seguros, justos, de socialización, que preserven sus características culturales y ambientales y permitan el desarrollo del ser humano.... Debe proveer elementos para efectuar un acceso más equitativo, igualitario y democrático a la riqueza natural o socialmente generada, así como generar por la vía institucional, educativa y moral, una mentalidad y una sensibilidad social para pensar a la naturaleza como un valor en sí mismo (Lezama y Domínguez, 2006: 153).

En ese mismo tenor, García (2017) sostiene que la sustentabilidad urbana puede estimarse mediante varios indicadores que, con frecuencia, aluden a elementos ambientales, económicos, sociales y culturales. El espacio público urbano, en este caso los espacios de ocio, pueden ser instrumentos importantes para las tareas afines a la planificación urbana sustentable, ya que la presencia de este tipo de lugares suele dar pauta “[...] al aumento de la cohesión social, al sentimiento de pertenencia a una colectividad, a la mejor interpretación de la estética urbana y a un incremento del sentido patrimonial de lo urbano” (p. 50).

#### CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

En esta investigación se revisó la información estadística oficial disponible sobre la colonia Centro y los barrios tradicionales de la capital guerrerense; en particular, la publicada por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). También se realizó observación *in situ* (entre agosto de 2022 y enero de 2022). Durante dicho periodo, se efectuaron un total de treinta y seis visitas: se acudió, en dos días distintos, a cada uno de los barrios y a la colonia Centro, en los horarios siguientes: matutino (entre 8 y 11 horas), vespertino (entre 14 y 17 horas) y nocturno (entre 19 y 22 horas). Simultáneamente, se ejecutó la fase indagatoria complementaria basada en la aplicación de cuestionarios a algunas de las personas encontradas en estos sitios (en total, setenta y dos), se abordaron los *ítems* siguientes: 1) datos generales, 2) procedencia, 3) la periodicidad con la que acuden a esos sitios, 4) tiempo que

permanece en el lugar, 5) actividades que allí realizan y 6) opinión de los espacios de ocio.

Lo anterior dio pauta para describirlos, tal y como se presenta en las páginas subsecuentes, también permitió explicar la trascendencia socio-territorial que estos sitios tienen en la trama urbana de Chilpancingo. Los hallazgos más importantes se plasmaron cartográficamente a partir de la noción de Brunet (1973) sobre la representación del espacio en su estructura elemental, esto es mediante un corema. De acuerdo con Fernández (1998), la elaboración de coremas requiere: 1) analizar el hecho o fenómeno de interés de manera holística (como un conjunto de elementos que interactúan constantemente), y 2) codificar dicho sistema para confeccionar representaciones gráficas del mismo con carácter sintético. *Grosso modo*, se utilizan tres elementos para graficar: puntos, líneas y polígonos. A éstos suelen sumarse las redes para mostrar la relación entre elementos y siete dominios en torno a la organización del espacio (malla o interconexión, cuadrícula, gravitación, contacto, tropismo, dinámica territorial y jerarquía) (Martínez, 1996 citado por Tapia, 2012).

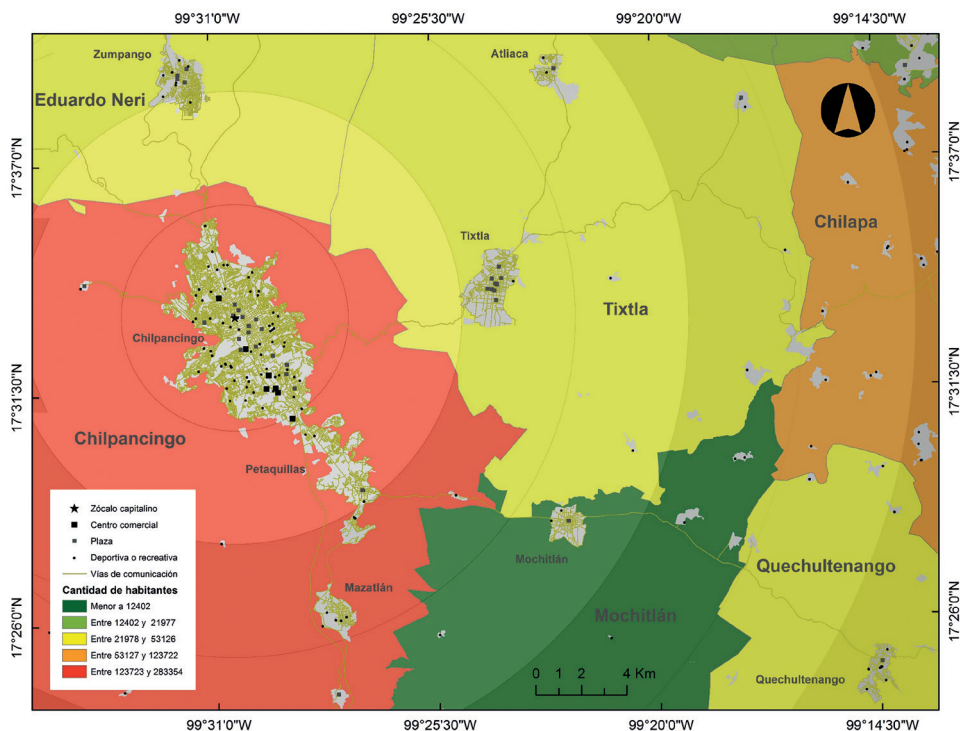
#### ÁREA DE ESTUDIO: LA CIUDAD DE CHILPANCINGO Y EL ESPACIO PÚBLICO

La ciudad de Chilpancingo es el segundo asentamiento urbano más poblado del estado de Guerrero, con 225 728 habitantes (79.66% del total municipal) (INEGI, 2020) (Figura 1). De acuerdo con ONU-Hábitat (2018), una ciudad próspera garantiza a sus habitantes (sin distinguir su grupo étnico, condición socioeconómica, género u orientación sexual) servicios básicos apropiados, en particular: educación, espacios públicos accesibles y seguridad ciudadana. En ese orden de ideas, para medir la calidad de vida urbana, este organismo toma en cuenta cuatro subdimensiones (salud, educación, seguridad y protección, espacio público) y siete indicadores asociados con cada una de éstas (Tabla 1). Los valores cercanos a cien son calificados como favorables; por otra parte, las cifras próximas a cero denotan un panorama socioterritorial que requiere atención prioritaria. Chilpancingo alcanzó un valor global de 51.71; lo que advierte prosperidad urbana mínima (ONU-Hábitat, 2018).

En cuanto a los indicadores derivados de la cuarta subdimensión, ONU-Hábitat mide “[...] el porcentaje de área urbana cercana a los espacios públicos de acceso gratuito y libre, como parques, plazas, jardines, instalaciones recreativas y deportivas,

y áreas verdes.” En la ciudad de Chilpancingo este indicador tuvo un valor de 48.26%, un monto bajo que sugiere que un número importante de personas tienen que recorrer distancias significativas para llegar a estos espacios, lo que pone de manifiesto que la cantidad de este tipo de lugares y su distribución territorial no da pauta para cumplir con sus múltiples funciones (sociales, culturales, recreativas, ecológicas, etc.). En tanto, el indicador denominado áreas verdes *per cápita* muestra la superficie que un asentamiento urbano destina a los espacios verdes (bosques, parques y jardines) y si ésta es adecuada para el número de habitantes de la misma. La capital del estado de Guerrero registró un valor de 1.81m<sup>2</sup>/habitante, muy por debajo del promedio óptimo internacional (15 m<sup>2</sup>/habitante) (ONU-Hábitat, 2018).

Figura 1. Ciudad de Chilpancingo: ubicación en el contexto regional



Fuente: Elaborado con base en INEGI, 2020.

**Tabla 1. Ciudad de Chilpancingo: Índice de calidad de vida**

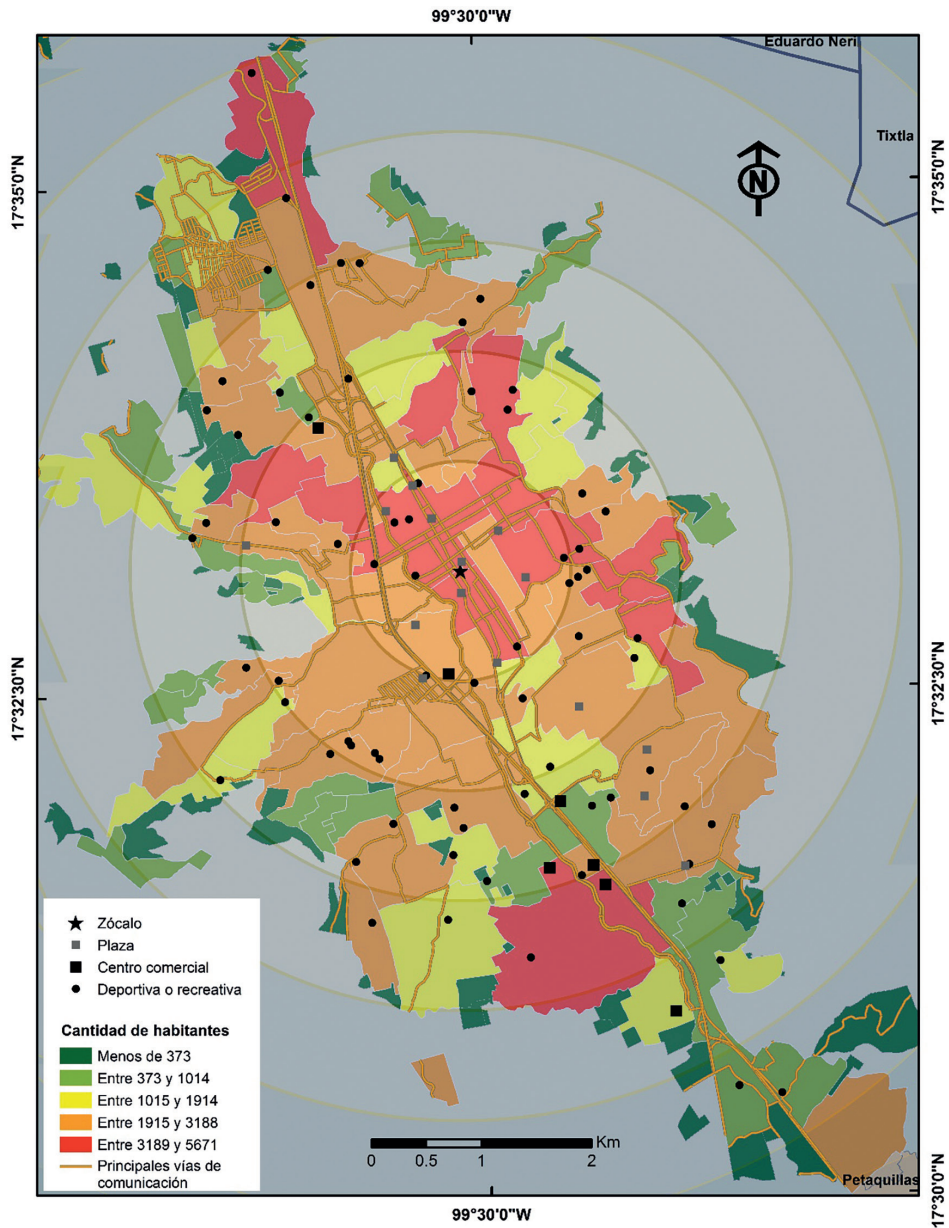
Indicador/subdimensión	Valor
Salud	59.82
• Esperanza de vida al nacer	62.64
• Tasa de mortalidad de menores de 5 años	57.00
Educación	82.17
• Tasa de alfabetización	89.63
• Promedio de años de escolaridad	74.71
Seguridad y protección	39.83
• Tasa de homicidios	39.83
Espacio público	25.04
• Accesibilidad al espacio público abierto	48.26
• Áreas verdes <i>per cápita</i>	1.81

Fuente: ONU-Hábitat, 2018.

Este capítulo pone especial atención en un tipo concreto de espacio público: los espacios de ocio. Con base en trabajo de gabinete y recorridos en campo, fue posible cartografiar la distribución territorial de estos sitios, esto reveló una presencia notable de estos lugares en la parte central de la ciudad (en un radio de hasta 2 km, respecto al Zócalo de Chilpancingo), los cuales además suelen ser los más frecuentados, tanto por los habitantes de la ciudad como de otras demarcaciones. La mayoría de esos lugares de ocio coinciden con las zonas más pobladas, entre ellas; la colonia Centro y los barrios tradicionales<sup>6</sup>: San Antonio, Santa Cruz, San Francisco y San Mateo (Figura 2). En el imaginario colectivo de la población local aquí se concentran los principales lugares que dan pauta para realizar actividades que regularmente no tienen que ver con el trabajo (Figura 3).

<sup>6</sup> De acuerdo con García (2016), los barrios tradicionales de la ciudad de Chilpancingo son: San Antonio, Santa Cruz, San Francisco y San Mateo, quedando fuera de esta nomenclatura Tequicorral, el cual se localiza al sur del área de estudio del presente capítulo.

Figura 2. Ciudad de Chilpancingo: distribución territorial de los espacios de ocio



Fuente: Elaborado con base en INEGI y trabajo en campo, 2020.

Figura 3. Colonia Centro y barrios tradicionales: espacios de ocio



1. Zócalo, 2. Museo Regional del estado de Guerrero, 3. Museo Casa Juárez, 4. Alameda, 5. Museo de Arte Contemporáneo, 6. Zoológico, 7. Unidad Deportiva UAGro, 8. Plazoleta del Barrio de San Mateo, 9. Plazoleta del Barrio de San Antonio, 10. Plazoleta del Barrio de San Francisco, 11. Plazoleta del Barrio de la Santa Cruz, 12. Andador Zapata y 13. Mercado.

Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo.

## RESULTADOS: ESPACIOS DEL OCIO EN LA COLONIA CENTRO Y LOS BARRIOS TRADICIONALES DE LA CIUDAD DE CHILPANCINGO

El perfil de las personas entrevistadas expuso lo siguiente: 67% fue población femenina y la edad promedio fue de 30 años. En cuanto al nivel de instrucción formal, 65%

expresó contar con estudios de nivel básico; 30%, nivel medio y el resto, nivel superior. Por lo que respecta a la actividad o situación laboral, 34% mencionó estar estudiando, 27% expresó ser jubilado (a), 25% desempeña labores del hogar, 8% señaló estar en busca de empleo, 5% indicó laborar y el resto, marcó la opción: otra situación. En ese sentido, 90% de las personas que manifestaron trabajar se ocupan en el sector terciario, destacaron las actividades gubernamentales y los servicios educativos. Otro hallazgo relevante fue el hecho de que 87% considera que sus ingresos son medios. La procedencia de las personas abordadas reveló que 78% de éstas viven en la ciudad: aproximadamente más de la mitad de ellas habita en la colonia Centro o los barrios tradicionales y el resto en las colonias periféricas. El 22% provienen de otra jurisdicción, en orden de importancia: Tixtla, Zumpango del Río, Mochitlán y Quechultenango (Tabla 2).

**Tabla 2. Espacios de ocio: procedencia de las personas que los frecuentan**

Demarcación	Porcentaje
Colonia Centro	6.00
Barrios tradicionales	39.00
• San Antonio	11.00
• San Francisco	11.00
• San Mateo	12.00
• Santa Cruz	5.00
Periferia de la ciudad	33.00
Otras localidades	22.00
• Tixtla	9.00
• Zumpango	8.00
• Mochitlán	3.00
• Quechultenango	2.00

Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo.

Con relación a la periodicidad con la que acuden a esos sitios: 73% de los casos advierten que realizan visitas varias veces a la semana (entre 2 y 6 ocasiones), 17% diariamente, 6% una vez a la semana y 4% una vez al mes. Los días predilectos son los sábados y domingos (Tabla 3). La pregunta concerniente al tiempo de permanencia mostró que 57% de las personas pasan alrededor de 1 hora, 23% menos de 1 hora,

13% entre 1 y 2 horas y el resto más de 2 horas. Las actividades que se efectúan en estos sitios fueron: 36%, estar con la familia o amistades; 23%, pasear; 12%, descansar; 11%, hacer ejercicio; 11%, jugar y 7% otras. Las personas entrevistadas expresaron que acuden a estos sitios porque están relativamente cerca del lugar donde viven (62% de las respuestas) (Tabla 4). Consideran que no hay suficientes espacios para el ocio en la ciudad de Chilpancingo (83% de los casos). Piensan que los lugares en los que se les consultó son fundamentales para el ocio y el descanso de los habitantes de la ciudad y sus alrededores (85%) (Tabla 5). Por lo tanto, estarían de acuerdo con el cierre de estos espacios únicamente en el caso de que fuese necesario para realizar obras para mejorarlos (96%) (Tabla 6) y estarían dispuestos a participar en actividades relacionadas con este propósito (86%) (Tabla 7). A continuación se presentan otros hallazgos identificados en la Colonia Centro y los cuatro barrios tradicionales (Figura 4).

**Tabla 3. Espacios de ocio: días en los que realizan las visitas con más frecuencia**

Día	Porcentaje
Lunes	4.00
Martes	6.00
Miércoles	7.00
Jueves	14.00
Viernes	19.00
Sábado	24.00
Domingo	26.00

Fuente: Elaborado con base en trabajo en campo.

**Tabla 4. Espacios de ocio: motivo por el que los visitan**

Motivo	Porcentaje
Por la cercanía	62.00
Por la tranquilidad del lugar	18.00
Por las actividades que pueden realizarse allí	15.00
Por el paisaje	3.00
Otro motivo	2.00

Fuente: Elaborado con base en trabajo en campo.

**Tabla 5. Espacios de ocio: relevancia regional**

Motivo	Porcentaje
Fundamentales para el ocio y el descanso de los habitantes de la ciudad y sus alrededores	85.00
Fundamentales para el ocio y el descanso de los habitantes de la ciudad	9.00
Poco importantes para el ocio y el descanso de los habitantes de la ciudad y sus alrededores	3.00
Poco importantes para el ocio y el descanso de los habitantes de la ciudad	2.00
Se podría prescindir de ellos	1.00

Fuente: Elaborado con base en trabajo en campo.

**Tabla 6. Espacios de ocio: motivos por el que podría estar de acuerdo con el cierre**

Motivo	Porcentaje
Para realizar obras de mantenimiento y mejorarlo	96.00
Para construir una nueva vialidad	2.00
Para construir un centro comercial	1.00
Para construir viviendas	1.00

Fuente: Elaborado con base en trabajo en campo.

**Tabla 7. Espacios de ocio: posicionamiento sobre la participación en trabajos**

Opinión	Porcentaje
Sí participaría	86.00
Podría participar	2.00
Es poco probable mi participación	1.00
No participaría	1.00

Fuente: Elaborado con base en trabajo en campo.

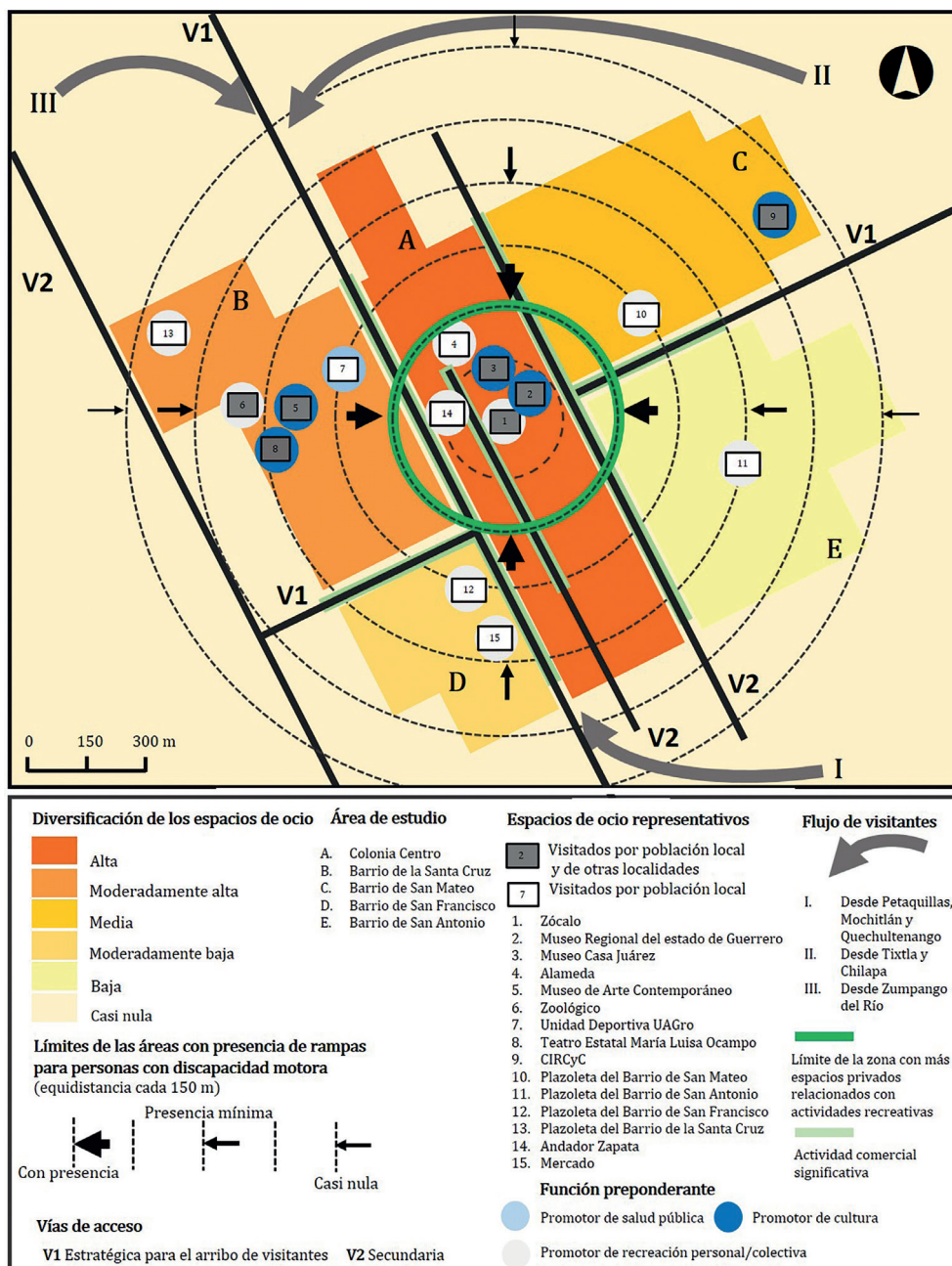
## COLONIA CENTRO

Se halla flanqueada por los cuatro barrios tradicionales de la ciudad. Cuenta con 2,130 habitantes y una población relativa de 578 habitantes/km<sup>2</sup> (INEGI, 2020). Se caracteriza por la presencia de un número importante de establecimientos dedicados, especialmente, al comercio al por menor (en total 280). En la colonia Centro se identificaron cuatro espacios de ocio: 1) Zócalo, 2) Museo Regional del estado de

Guerrero, 3) Museo Casa Juárez, 4) El andador Zapata y 5) La Alameda. Los cuatro primeros son frecuentados tanto por población local como de otras demarcaciones. Por otra parte, en La Alameda predomina la visita de habitantes de la ciudad. Cabe destacar que estos cinco lugares están situados en un radio menor a los 300 metros respecto a la plaza cívica de Chilpancingo. Dentro de este perímetro existe cierta presencia de infraestructura para personas con discapacidad motora (rampas), aunque la mayoría está mal diseñada o está obstaculizada por el comercio informal.

En cuanto a las transformaciones que se registran a lo largo del día, se encontró lo siguiente: 1) en horario matutino (entre 8 y 11 horas). Estos espacios mostraron afluencia preponderante de personas de la tercera edad. Las actividades que se realizaron con mayor frecuencia fueron: caminar y descansar en las bancas, 2) en horario vespertino (entre 14 y 17 horas). A las anteriores actividades se suman: realizar compras en los establecimientos comerciales y comercio informal que hay en esos lugares, convivir con amistades, así como observar a los artistas callejeros. En orden de importancia, se observó presencia de familias y personas jóvenes (entre los 16 y 30 años). Horario nocturno (entre 19 y 22 horas). Se detectó mayor concurrencia de personas jóvenes (entre los 16 y 30 años). Se suma a las actividades vespertinas, la convivencia en bares y cafeterías que hay en esta colonia de la ciudad.

Figura 4. Colonia Centro y barrios tradicionales: espacios de ocio



Fuente: Elaborado con base en trabajo en campo.

## LOS BARRIOS TRADICIONALES

A continuación, se enuncian algunos rasgos distintivos de estos cuatro barrios:

1. San Antonio. Se ubica al sureste de la colonia Centro. Su población es de 5,860 personas y su densidad demográfica de 1,839 habitantes/km<sup>2</sup> (INEGI, 2020). Predomina la actividad comercial, la cual se lleva a cabo en 480 establecimientos. El barrio de San Antonio fue fundado a principios del siglo XIX. El principal espacio de ocio identificado fue la plazoleta de San Antonio, ésta es frecuentada, especialmente, por habitantes del barrio. Se ubica a 600m de la principal plaza cívica de la ciudad, en un área con pendientes pronunciadas.
2. Santa Cruz. Está localizado al poniente de la colonia Centro. Su población es de 2,540 personas, con una densidad demográfica de 726 habitantes/km<sup>2</sup> (INEGI, 2020). Su fundación se remonta a mediados del siglo XVIII. En la actualidad, la principal actividad económica que se desarrolla en esta parte de la ciudad pertenece al sector terciario, en alrededor de 100 establecimientos. Se identificaron los espacios de ocio siguientes: 1) el zoológico Zochilpan, 2) la unidad deportiva de la Universidad Autónoma de Guerrero, 3) El teatro estatal María Luisa Ocampo, 4, el Museo de Arte Contemporáneo de la Universidad Autónoma de Guerrero (MUAC-UAGro) y 5) la plazoleta del barrio. Únicamente, el zoológico, el teatro y el museo reciben visitantes tanto de otras demarcaciones como locales, estos últimos son los que destacan en los otros dos lugares de ocio arriba enunciados. Cabe destacar que estos cinco sitios se ubican en un radio mayor a los 450m respecto al Zócalo de Chilpancingo, la mayor parte de ellos en áreas planas, una característica dominante en este barrio.
3. San Mateo. Este barrio está ubicado al noreste de la Colonia Centro. Allí viven 7,480 personas (1,861 habitantes/km<sup>2</sup>) (INEGI, 2020). En San Mateo hay 530 establecimientos comerciales. En esta parte de Chilpancingo se identificaron los espacios del ocio siguientes: 1) plazoleta del barrio y 2) el Centro Infantil de Recreación, Ciencia y Cultura (CIRCyC). Ambos suelen ser frecuentados, principalmente, por habitantes de la ciudad. El primero se localiza a 450m de la plaza cívica y el segundo a 700 m. En este barrio también prevalecen las áreas con declives notables.

4. San Francisco. El barrio está localizado al suroeste de la colonia Centro. En San Francisco se detectaron dos espacios de ocio sobresaliente: la plazoleta, la cual data de principios del siglo XIX, y el mercado. Ambos son visitados por habitantes del barrio y otras partes de la ciudad, en particular este último. Estos espacios están ubicados en un radio no mayor a los 450 m del Zócalo, en una zona en la que prevalece la actividad comercial al por menor.

Por lo que respecta a las rampas para personas con discapacidad motora, en los cuatro barrios tradicionales, éstas tienen presencia mínima y, la mayoría de las veces, son poco útiles debido al predominio de calles empinadas, el mal diseño de ese tipo de infraestructura o bien la obstrucción de las mismas por el comercio informal. Las principales actividades observadas en las plazoletas de los barrios fueron: descansar, convivir con la familia/amistades y, ocasionalmente, contemplar alguna actividad artística o participar en algún evento cultural. Los cambios se mencionan a continuación: 1) en horario matutino (entre 8 y 11 horas) se registró mayor presencia de personas de la tercera edad, 2) en horario vespertino (entre 14 y 17 horas) hubo mayor visita de menores de edad (menores de 15 años) y familias, y 3) horario nocturno (entre 19 y 22 horas), predominó la población joven (entre 15 y 30 años).

Asimismo, se identificaron las actividades siguientes: 1) descansar, pasear y convivir con la familia/amistades (en el caso de Zochilpan), 2) practicar algún deporte y/o pasar tiempo con amistades (unidad deportiva), 3) asistir a un evento de carácter artístico o cultural (teatro María Luisa Ocampo y el MUAC-UAGro) y 4) degustar los platillos típicos que se ofertan en el mercado. El zoológico mostró mayor afluencia de familias, en particular los fines de semana. La unidad deportiva tuvo más número de visitantes en el horario matutino y nocturno sobre todo personas jóvenes (entre 15 y 30 años). El teatro María Luisa Ocampo y el MUAC-UAGro registró una mayor cantidad de visitas en horarios vespertinos. En el caso del CIRCyC, debido a la índole del centro relacionada con promover actividades extraescolares, registra afluencia, principalmente, de población infantil (entre los 4 y los 12 años), de lunes a viernes (entre las 10 y 16 horas). Y por lo que respecta al mercado de San Francisco este presentó una mayor afluencia durante el horario vespertino y nocturno, especialmente por familias.

Es posible segmentar al área de estudio en cinco secciones según el grado de diversificación derivado del número espacios de ocio que circunscriben: 1. Casi nulo

(comprende a las partes más alejadas del Zócalo capitalino, mayor a 750 m), 2. Bajo (San Antonio), 3. Moderadamente bajo (San Francisco), 4. Medio (San Mateo), 5. Moderadamente alto (Santa Cruz) y Alto (Colonia Centro). Cabe destacar que en el caso de los tres últimos, también tienen una cantidad considerable de espacios privados dedicados a las actividades recreativas, en particular: cafeterías, restaurantes y bares, lo que aumenta la oferta orientada a los habitantes de la ciudad y visitantes de otras demarcaciones. En ese orden de ideas, la mayoría, de los espacios estudiados funcionan como promotores de, en orden de importancia, la recreación individual y/o colectiva, reuniones con otras personas, la cultura o el desarrollo de actividad física (coadyuvante a la salud).

De acuerdo con las opiniones recolectadas a través de los cuestionarios, la observación *in situ* y la literatura especializada consultada, estos espacios de ocio son concebidos como bienes comunes (tanto por los habitantes de la ciudad como por las personas de otras demarcaciones vecinas), dan pauta para una mayor cohesión social e incrementan el sentido de pertenencia de la población local. Además es importante mencionar que la mayoría de los lugares abordados, al tener asociada actividad comercial formal e informal, se puede considerar como generadores de ingresos económicos. Desafortunadamente, existe un déficit de espacios públicos y, especialmente, de espacios de ocio que contribuyan al bienestar pleno de la población de la ciudad de Chilpancingo y sus alrededores.

El perfil sociodemográfico de las personas que suelen ir a estos lugares de ocio advierte que son imprescindibles para los menores de edad, las mujeres y la población de la tercera edad. Sin embargo, el correcto funcionamiento de éstos requiere, como señala Lezama y Domínguez (2006), una transformación estructural significativa (institucional y de la propia sociedad), en torno a los valores y la conducta que rigen acontecer diario urbano y la interacción con el espacio público. Esto será fundamental para avanzar en la senda de la sustentabilidad de esta ciudad guerrerense y, con ello, garantizar la proliferación de espacios públicos-espacios de ocio de uso común, accesibles (de forma gratuita y sin afán de lucro) y agradables para las personas; en particular, para las personas con alguna discapacidad, ya que, por ejemplo, el análisis de las condiciones que presentan las rampas para personas con discapacidad motora demuestran que la ciudad no ha evolucionado con base en las necesidades de los habitantes, en “[...] sus relaciones, en la cotidianeidad de sus vidas, en el espacio experiencial;

lo simbólico se anula, limitando la apropiación, y con ello se vuelven espacios sin lógica cultural o territorial.” (Chávez, 2022: 24).

#### A MANERA DE CONCLUSIÓN

La presente investigación es uno de los primeros trabajos que trató de manera explícita el tema de los espacios de ocio y la relación de éstos con la construcción de la sustentabilidad urbana en Chilpancingo, Guerrero. En ese sentido, los hallazgos socioterritoriales revelados, con base en el trabajo de gabinete e *in situ*, así como su interpretación a la luz de la literatura especializada consultada, pueden orientar a las personas interesadas en desarrollar investigación afín sobre esta ciudad guerrerense; sobre todo a quienes tengan como finalidad, por ejemplo: 1) elaborar una tipología más concreta en torno a la cantidad, tipo y distribución territorial de los espacios públicos/ espacios de ocio, lo que podría coadyuvar en un asunto territorial apremiante: las tareas de ordenamiento de este asentamiento humano, o bien, 2) estudiar con una mirada crítica el acceso reducido a este tipo de espacios para las personas con discapacidad debido al mal diseño de las calles o la obstrucción de secciones considerables de éstas por el comercio informal. Lo que puede contribuir a plantear soluciones factibles para dicha problemática urbana.

Pese al carácter exploratorio del presente capítulo, los resultados de la investigación dan pauta para confirmar que la ciudad de Chilpancingo representa una de las pocas opciones para romper con la monotonía cotidiana de los habitantes de municipios vecinos como: Tixtla, Eduardo Neri, Mochitlán, Quechultenango y Chilpa; no obstante la distancia que tienen que recorrer y los costos relacionados con dichos traslados. En el caso de los espacios de ocio examinados, en la Colonia Centro y los barrios tradicionales, éstos son esenciales para las actividades que no tienen que ver con el trabajo, tanto para habitantes de la ciudad como para aquellos procedentes de otras demarcaciones, lo que contribuye al bienestar individual y colectivo de las personas; por lo tanto, este tema constituye un reto en la senda de la sustentabilidad urbana de Chilpancingo, dado el número reducido de este tipo de lugares, la poca diversificación de los mismos y los desequilibrios territoriales asociados con su distribución en el entramado de la capital de Guerrero.

En ese sentido, una tarea pendiente para las autoridades estatales y municipales es establecer las condiciones necesarias para que se fragüe una sinergia a nivel institucional-social que incentive que los espacios públicos de la ciudad puedan en un mediano plazo cumplir con la mayoría de las funciones que contempla ONU-Hábitat (2019): 1) emblema de civilidad urbana, 2) bien común, 3) productor de ingresos, inversión y riqueza, 4) promotor de sustentabilidad ambiental, 5) coadyuvante de la salud pública, 6) generador de la equidad e inclusión social, 7) herramienta para consolidar ciudades amigables para las mujeres, los jóvenes y las personas de la tercera edad, 8) una oportunidad para incentivar la participación ciudadana y 9) factor detonante de ciudades sustentables en todas sus dimensiones.

## REFERENCIAS

- Bayón, F. (2017). Repensar la ciudad desde el ocio. *Pedagogía Social. Pedagogía social. Revista Interuniversitaria*, (29), 222-223. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=135049901024>
- Brunet, R. (1973). Structure et dynamisme de l'espace français : schéma d'un système. *Espace géographique*, 2(4), 249-254. <https://doi.org/10.3406/spgeo.1973.1410>.
- Castro, G. y Egea, C. (2017). Espacios públicos sustentables para la inclusión social y la seguridad pública: Su inserción en los planes de desarrollo, programas de desarrollo urbano y legislación aplicables en México (a nivel nacional y en el estado de Nuevo León). *Realidades. Revista de la Facultad de Trabajo Social y Desarrollo Humano*, 3(2), 63-78. <https://realidades.uanl.mx/index.php/realidades/article/view/69>
- Chávez, L. V. (2022). *Espacios de ocio. Perspectivas, tensiones y oportunidades en el espacio público*. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.  
<https://elibros.uacj.mx/omp/index.php/publicaciones/catalog/view/218/195/1178-2>
- Congreso de la Unión (2021). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*. [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU\\_010621.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_010621.pdf)
- Dumazedier, J. (1971). *Ocio y sociedades de clases*. Barcelona: Fontanella.
- Elizalde, R., Gomes, C. I., Bahia, M. C., y Lacerda, I. I. (2015). Contribución del ocio para la sustentabilidad y los desafíos ambientales del presente. *Estudios y perspectivas en Turismo*, 24(3), 493-511. <https://www.redalyc.org/pdf/1807/180739769003.pdf>

- Fonseca, J. M., (2014). La importancia y la apropiación de los espacios públicos en las ciudades. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, 7. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=499051556003>
- Fernández, F. (1998). Los modelos gráficos en la enseñanza de la Geografía posibilidades y limitaciones. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 13. 37-44. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2292267>
- García, S. (2017). El rol del espacio público en la sostenibilidad de la ciudad contemporánea: La cultura urbana mediterránea en Europa. *Revista AUS*, 21. 44-50. <https://www.redalyc.org/pdf/2817/281753394007.pdf>
- INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>
- Pérez, A. (2016). El espacio público en el paradigma de la sustentabilidad social. *Economía, sociedad y territorio*, 16(50), 171-195. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-84212016000100171&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212016000100171&lng=es&tlng=es).
- ONU-Hábitat (2018). Índice básico de las ciudades prósperas. *Chilpancingo de los Bravo, Guerrero*. ONU-Hábitat. [https://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/cpi/2015/12029\\_Chilpancingo\\_de\\_los\\_Bravo.pdf](https://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/cpi/2015/12029_Chilpancingo_de_los_Bravo.pdf)
- ONU-Hábitat (2019). *Guía global para el espacio público: de principios globales a políticas y prácticas locales*. [https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/06/guia\\_global\\_ep.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/06/guia_global_ep.pdf)
- Lezama, J. L. y J. Domínguez (2006). Medio ambiente y sustentabilidad urbana. Papeles de población, 49. 153-176. <https://www.scielo.org.mx/pdf/pp/v12n49/v12n49a7.pdf>
- Tapia, A. R. (2012). *Geografía de la percepción aplicada al análisis del uso de los espacios públicos en función del paisaje cultural urbano. Estudio comparativo entre los barrios San Pedro Claver al norte y Santa Anita al sur de Quito*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7084/6.H07.001238.pdf?sequence=4>



# LOCALIZACIÓN DEL CORREDOR BIOLÓGICO DEL CENTRO- OCCIDENTE DE MÉXICO MEDIANTE MODELACIÓN DE NICHOS ECOLÓGICOS Y ESCENARIOS CLIMÁTICOS

*Lourdes Bello Mendoza<sup>1</sup>*  
*Leticia Gómez- Mendoza<sup>2</sup>*

Las áreas naturales protegidas de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda, la Sierra Gorda Guanajuato, el Parque Nacional Gogorrón, el Parque Nacional El Potosí y el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álvarez se localizan en el centro-occidente de México. A pesar de ser contiguos, estos espacios naturales no cuentan con un estudio regional de conservación bajo el marco de la ecología del paisaje que permita gestionar programas de conservación en común. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la distribución potencial de especies prioritarias para la conservación e identificar un posible corredor biológico entre las áreas naturales protegidas del centro occidente de México. La metodología consistió en aplicar el algoritmo de modelación de hábitat MaxEnt, a partir de los datos de la ocurrencia las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, poblaciones prioritarias para la conservación y endémicas. En dicha modelación se consideraron los escenarios de clima actual y cambio climático de la plataforma de Worldclim. Los resultados indican que los grupos menos favorecidos son los anfibios y las plantas mientras los mejores adaptados serán los reptiles y los mamíferos. Asimismo, se constata la existencia de un corredor entre El Gogorrón y la Sierra Gorda de Guanajuato que es clave para la conservación de especies prioritarias. Los resultados del estudio pueden aplicarse en los planes de manejo y los programas de adaptación al cambio climático de las áreas bajo estudio.

Palabras clave: MaxEnt, conectividad, Sierra Gorda, adaptación, cambio climático.

---

<sup>1</sup> Posgrado en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Email: lrdsbello09@gmail.com

<sup>2</sup> Colegio de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México. Email: gomez.leticia852@gmail.com

## ABSTRACT

### LOCATION OF THE BIOLOGICAL CORRIDOR OF CENTRAL-WESTERN MEXICO THROUGH ECOLOGICAL NICHE MODELING AND CLIMATE SCENARIOS

The natural protected areas of the Sierra Gorda & Sierra Gorda Guanajuato, Biosphere Reserve, Gogorrón & El Potosí National Park and Sierra de Álvarez Flora and Fauna Protection Area are located in central-western Mexico. Despite being contiguous, these natural spaces do not have a regional conservation study under the framework of landscape ecology that allows managing conservation programs in common. The objective of this work was to characterize the potential distribution of priority species for conservation and to identify a possible biological corridor between the natural protected areas of central-western Mexico. The methodology consisted of applying the MaxEnt habitat modeling algorithm, based on the occurrence data of the species listed in NOM-059 -SEMARNAT-2010, priority populations for conservation and endemics. Current climate and climate change scenarios from the Worldclim platform were considered in the modeling. The results indicate that the least favored groups are amphibians and plants while the best adapted are reptiles and mammals. In addition, the existence of a corridor between El Gogorrón and the Sierra Gorda de Guanajuato is key for the conservation of priority species. The results of the study can be applied in the management plans and adaptation programs to climate change in the areas under study.

Keywords: MaxEnt, connectivity, Sierra Gorda, adaptation, climate change.

## INTRODUCCIÓN

La geografía como ciencia puente ayuda a configurar diferentes estudios y ramas del conocimiento como la ecología del paisaje cuyo objetivo es la investigación en torno a la fragmentación de hábitats, la conservación de la biodiversidad, los corredores biológicos y su conectividad, así como el desarrollo de metodologías que ayuden a suministrar información útil, para su conservación y análisis (Wiens *et al.*, 1993; Forman, 1995; Vila-Subirós *et al.*, 2006). Entre las ramas de estudio de la biodiversidad se encuentra la ecología del paisaje.

La ecología del paisaje se define como, el estudio de toda la complejidad de las relaciones causa-efecto que existen entre las comunidades de seres vivos y sus condiciones ambientales en una sección específica de paisaje (Troll, 1939: 1950). A esta definición, en la actualidad se le debe considerar las amenazas que viven dichos paisajes como la transformación por cambios de uso de suelo, y los cambios globales como la variabilidad climática y el cambio climático a lo largo del tiempo (DeFries *et al.*, 2004; Munang *et al.*, 2013).

Para atender estas amenazas los gobiernos han respondido a través de acuerdos, por un lado, promulgando planes, programas o estrategias nacionales (desarrollo sostenible, biodiversidad, cambio climático, etc.), y por otro, promoviendo acuerdos multilaterales para abordar los problemas a nivel global, como es el caso del Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD, por sus siglas en inglés), sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), sobre Humedales (Ramsar), o para la lucha contra la Desertificación (UNCCD, por sus siglas en inglés).

Dentro del estudio del cambio climático se desarrollan los enfoques de la adaptación y la reducción de la vulnerabilidad de los socioecosistemas y donde la ecología del paisaje y las Áreas Naturales Protegidas (ANP) tienen un rol fundamental (Wiens, 2009). Las ANP son definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, por sus siglas en inglés) como: un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, a través de medios legales u otros medios efectivos, a fin de lograr la conservación a largo plazo de la naturaleza con los servicios ecosistémicos asociados y los valores culturales (UICN, 2008).

Ante la vulnerabilidad en materia de conservación y pérdida de los ecosistemas se tienen que generar mecanismos de los límites espaciales de las ANP que permitan moverse como lo harán las especies en su intento de autoadaptación (Loss, 2010), ya que se prevé que con el cambio climático estos desplazamientos pueden ser altitudinales o latitudinales (Parmesan, 2006).

Por ello, se impulsa a los corredores biológicos como promotores de la adaptación mediante su conservación para la conectividad del hábitat (Loss, 2010) y la construcción de resiliencia a nivel local, las cuales están encaminadas a la gestión de los recursos por parte de las comunidades humanas y ecológicas que habitan las reservas (Tompkins *et al.*, 2004; Caro, 2009). Adicionalmente, la conservación y la creación de los corredores también trae co-beneficios como fomentar los reservorios de carbono, *carbon stocks*, y por lo tanto a la mitigación a cambio climático (Jantz *et al.*, 2014).

En México, las ANP son de carácter federal y administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). En la zona de estudio, se encuentra el sistema fisiográfico Sierra Madre Oriental (SMO) donde se ubica un corredor biológico denominado Corredor Ecológico de la Sierra Madre Oriental (CESMO) al que pertenecen ANP de los estados de San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz; sin embargo, se excluyen tres zonas de importancia ecológica y que se encuentran próximas a la región como lo son: la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Guanajuato, Gogorrón, Sierra de Álvarez y El Potosí.

Para la región se identifica un aumento de la temperatura media entre 0.5 y 4°C y cambios en la precipitación de +/- 2 mm (Bello, 2014) que pueden resultar perjudiciales para algunas especies como: *Beaucarnea compacta* (Pata de elefante), *Calibanus glassianus* (sin nombre común), *Turbinicarpus alonsoi* (Biznaguita), *Ara militaris* (Guacamaya verde), *Pseudoeuerycea cephalica* (Tlaconete regordete), *Pionus senilis* (Loro Corona Blanca) (Cruz, 2013; Reyes, 2014; Bello, 2023 *en prensa*). El cambio en las temperaturas y modificación de los patrones de precipitación local puede poner en riesgo la provisión de servicios ambientales, el grado de conservación de la biodiversidad local y aumentar el riesgo de desastre (IPCC, 2020). Con base en lo anterior el objetivo de este trabajo fue caracterizar la distribución potencial de especies prioritarias para la conservación e identificar un posible corredor biológico entre las áreas naturales protegidas del centro occidente de México ya que las zonas entre dichas áreas presentan un potencial grado de conservación derivado de su decreto de protección, que pueden constituir un área de conectividad que fomente la conectividad y funcione como mecanismo de adaptación ante el cambio climático.

## ANTECEDENTES

Ante este panorama, es relevante llevar a cabo una recopilación de los esfuerzos llevados a cabo para identificar la conectividad entre los sistemas de ANP. Entre dichos esfuerzos se encuentra el estudio de: análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies (CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF, UANL, 2007) donde se establece que las ANP no necesariamente corresponden con las zonas ricas en biodiversidad, por lo que se debe considerar la protección en redes de diferentes ecosistemas.

Asimismo, el estudio de caso: “Conectividad entre áreas protegidas para fomentar la adaptación al cambio climático” (Botello-López *et al.*, 2017) que se encuentra dentro de la Estrategia de Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas (ECCAP, 2015) desarrolló bajo un contexto de cambio climático. El concepto de ANP resurge, entendiendo a las áreas como sitios que benefician y ayudan a incrementar la capacidad de adaptación de los ecosistemas y de las comunidades humanas ante el cambio climático.

Posteriormente, se publicó: “Desarrollo de una metodología para modelar distribución potencial de nicho ecológico de especies selectas bajo diferentes escenarios de cambio climático” (SEMARNAT-INECC, 2016). Se utiliza una metodología para una modelación semiautomatizada para estandarizar la obtención de datos geográficos de ocurrencia de especies. Los datos sobre ocurrencias se obtienen desde el repositorio del *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF, 2001) para realizar la modelación se utiliza el algoritmo MaxEnt y el resultado del análisis de la información contiene diferentes parámetros que permiten transformar las proyecciones de los modelos en el espacio geográfico de continuas a discretas.

## CONSIDERACIONES TEÓRICAS

En los últimos años se ha impulsado un concepto paraguas como las Soluciones basadas en la Naturaleza (SBN) que abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o la gestión de riesgo de desastres (UICN, 2017).

Las SBN incluyen una serie de enfoques diferentes como la Adaptación Basada en Ecosistemas (ABE) que comparten un mismo interés en utilizar las funciones de los ecosistemas para resolver los problemas ambientales, en lugar de depender solamente en soluciones convencionales. La ABE, a su vez es un enfoque derivado de la CBD que, desde el 2007 identifica al cambio climático como una de las amenazas principales para la diversidad biológica del planeta y se prevé que en las próximas décadas se convertirá en una amenaza cada vez más relevante. Sin embargo, el propósito de la creación de este enfoque es mantener y aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las personas (CBD, 2009).

Entre las buenas prácticas relacionadas a la ABE, se pueden encontrar acciones como: manejo de matorrales y arbustos para evitar los incendios forestales; establecimiento y manejo efectivo de sistemas de áreas protegidas para asegurar la provisión de servicios ecosistémicos; manejo integrado del recurso hídrico reconociendo el rol de las cuencas hidrográficas, entre otros (Lhumeau y Cordero, 2012).

En cuanto a las proyecciones de cambio climático, en el Quinto Informe del IPCC, se presentan las “Trayectorias de Concentración Representativas” (RCP, por sus siglas en inglés) los cuales son escenarios que incorporan series temporales de emisiones y concentraciones de la gama completa de GEI y aerosoles y gases químicamente activos, así como el uso de la tierra y la cubierta terrestre. La palabra representativa significa que cada RCP ofrece uno de los muchos escenarios posibles que conducirían a las características específicas de forzamiento radiativo (IPCC, 2019). Las RCP que se emplean en esta investigación son las siguientes:

- RCP 4.5: Una trayectoria de estabilización intermedia en la cual el forzamiento radiativo se limita a aproximadamente  $4.5 \text{ W/m}^2$  en 2100 o 538 partes por millón (ppm) de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) (las correspondientes trayectorias de concentración ampliada mantienen concentraciones constantes después de 2100).
- RCP 8.5: Una trayectoria alta que alcanza valores superiores a  $8.5 \text{ W/m}^2$  en 2100 o 936 ppm de  $\text{CO}_2$  (la correspondiente trayectoria de concentración ampliada mantiene emisiones constantes después de 2100 hasta 2150 y concentraciones constantes después de 2250).

## METODOLOGÍA

La metodología consistió de los siguientes pasos: 1) Se identificó la viabilidad de las áreas de operatividad<sup>3</sup> de las ANP; 2) la obtención de las especies que se presentan en la zona mediante la plataforma del GBIF; 3) filtrar a las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación

---

<sup>3</sup> Esta se entiende como los kilómetros lineales en los que se implementan acciones fuera del ANP para la conservación del área de influencia y el área núcleo. También suele denominarse capacidad de ANP (Sánchez-Cordero *et al.*, 2007).

de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS, 2000) y de distribución endémica de acuerdo a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 1992) y 4) el uso del algoritmo de MaxEnt del cual se obtiene la salida de la distribución potencial que es resultado de integrar predictores como la temperatura máxima, mínima y precipitación, así como el escenario de cambio climático al horizonte temporal de 2015-2039 para un RCP 8.5 y 4.5 (Figura 1).

Figura 1. Proceso metodológico



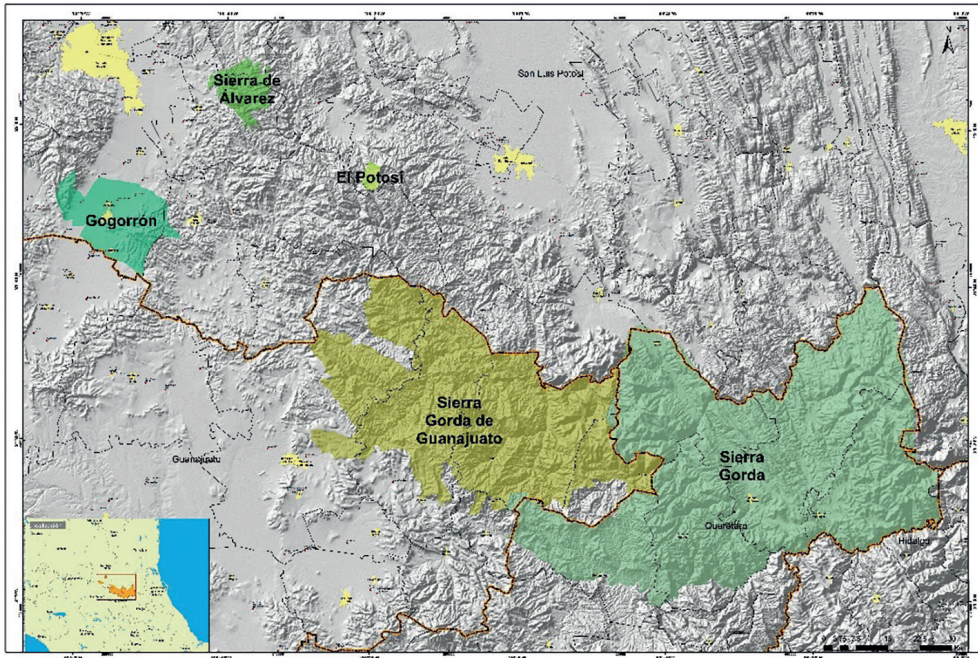
Fuente: Elaboración propia.

La región del área de estudio se encuentra las coordenadas extremas de 21°0' a 22°10' latitud norte y 99°0' y 100° 05' longitud oeste, entre la región fisiográfica del centro de México conocida como Mesa del Centro y en la Sierra Madre Oriental en donde existe un conjunto de ANP de diversas categorías de protección, entre los estados de Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí (INEGI, s.a).

Las ANP con la mayor extensión es la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG) ubicada en los municipios Peñamiller, Pinal de Amoles, Jalpan de Serra, Arroyo Seco y Landa de Matamoros en la porción norte del estado de Querétaro, mientras que la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Guanajuato (RBSGGto) se localiza en los municipios de San Luis de la Paz, Victoria, Xichú, Atarjea, Santa Catarina al noreste del estado de Guanajuato.

En la zona de estudio también se incluyen tres áreas que cuentan con una categoría de protección distinta, el Parque Nacional Gogorrón (PNG) que se ubica en el municipio de Villa de Reyes; el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álvarez (APFFSA) que se localiza en los municipios de Armadillo de los Infante, Zaragoza, San Nicolás Tolentino y el Parque Nacional El Potosí (PNEP) se sitúa en los municipios de Rioverde, Santa María del Río, Ciudad Fernández al sur del estado de San Luis Potosí (Figura 2).

Figura 2. Ubicación general de las ANP de estudio



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

### 1) Áreas de operatividad de las ANP

Para la selección de dominio de la región y de las especies se integraron a las ecorregiones terrestres propuestas por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés), por considerarse unidades territoriales que contienen un conjunto distinto de comunidades naturales que comparten una gran mayoría de especies, dinámicas y condiciones ambientales, es una regionalización biogeográfica de la biodiversidad de la superficie terrestre (Olson *et al.*, 2001).

Destaca que a nivel mundial existen 867 ecorregiones terrestres y en el caso del país, la regionalización fue propuesta por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) en 1997 y se consideran 7 ecorregiones divididas en 4 categorías (CONABIO, 2008). Para la zona de estudio, las ecorregiones terrestres que integran las ANP de estudio son: Sierras Templadas, Elevaciones Semiáridas Meridionales y Desiertos de América del Norte (CONABIO, 2008).

### 2) Obtención de bases de datos de especies de la plataforma GBIF

De la base obtenida en la plataforma GBIF se obtuvieron 642,307 registros para la zona de estudio, la cual incluye información del lugar del registro, las categorías taxonómicas y un registro de trabajo. Se realizó un primer filtro para únicamente trabajar con las clases: *Amphibia* (anfibios), *Aves*, *Insecta* (insectos), *Mammalia* (mamíferos), *Reptilia* (reptiles), *Cycadopsida* (plantas), *Gnetopsida* (plantas), *Liliopsida* (plantas), *Magnoliopsida* (plantas), *Pinopsida* (plantas) y *Polypodiopsida* (plantas).

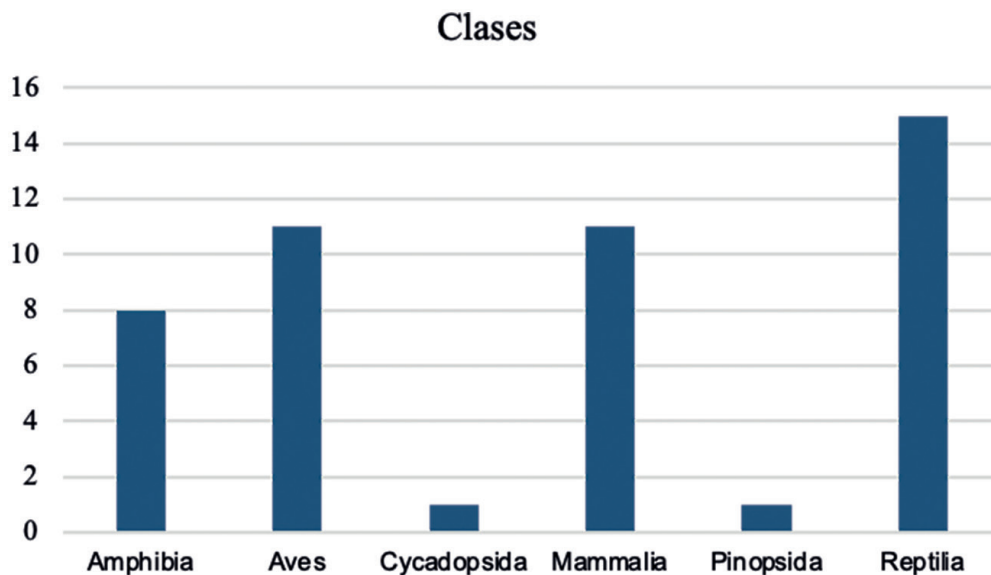
Posteriormente, se llevó a cabo un segundo filtro y se eliminaron las especies con menos de 10 ocurrencias. Para reducir la base de datos, también se realizó un tercer filtro y se conservaron únicamente las ocurrencias de más de 10 especies situadas en el mismo punto.

### 3) Selección de especies incluidas en la NOM-059, en la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y endémicas

Los grupos biológicos con mayor número de especies fueron los reptiles (15), seguido de aves (11), mamíferos (11), anfibios (8) y en menor medida plantas como

*cycadopsida sp* y *pinopsida sp*. En la Figura 3 se encuentra la representación en clases del número de las especies.

Figura 3. Número de especies por clase de la lista final de especies



Fuente: Elaboración propia con datos GBIF.

A partir de la base obtenida, a la base de datos se agregaron las columnas de información para identificar si se encontraban en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación o son identificadas como endémicas por la CONABIO, dando un total de 46 especies.

4) Uso de MaxEnt para identificar la distribución potencial ante cambio climático con RCP 8.5 y 4.5

Con la finalidad de obtener los modelos de distribución potencial de las especies obtenidas con los criterios mencionados anteriormente se seleccionaron las 19 variables bioclimáticas de WorldClim 1.4, así como los datos de los escenarios de cambio climático y de dominio del área de operatividad de la zona.

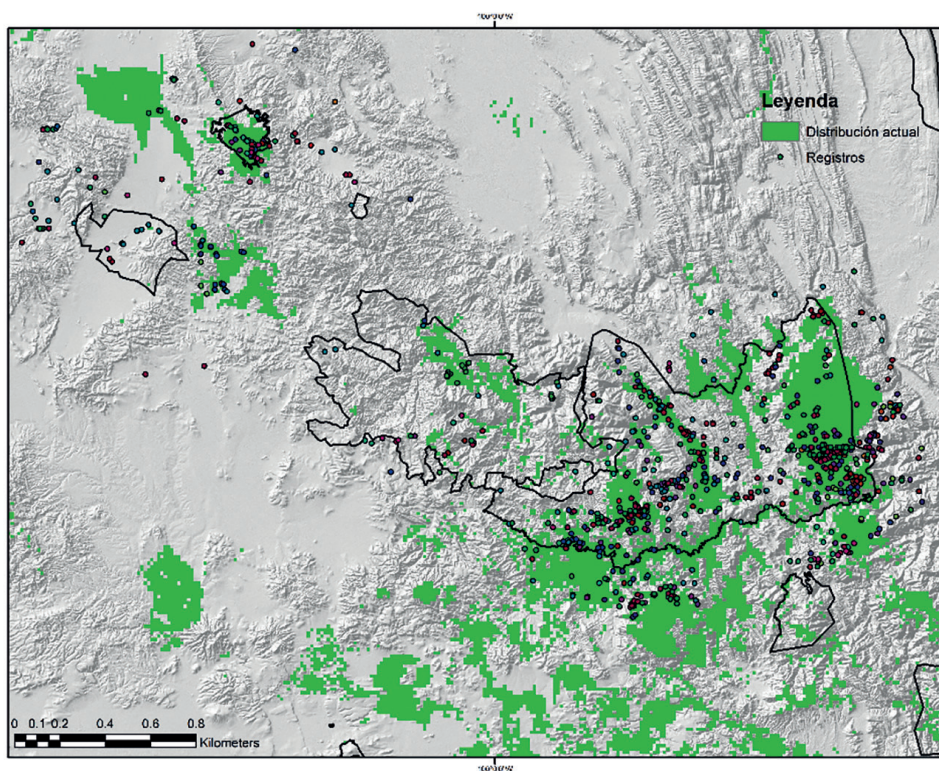
Los modelos se generaron mediante el algoritmo MaxEnt (Phillips *et al.*, 2006) implementado en R mediante la librería *dismo*: Species Distribution Modelling

(Hijmans *et al.*, 2015). El algoritmo permite modelar la distribución de las especies a partir de registros de solo presencia y es una de las herramientas más utilizadas para este propósito (SEMARNAT-INECC, 2016).

Con la finalidad de identificar las zonas prioritarias para la atención, dentro de la propia ANP y en la ecorregión, se han identificado las zonas que tuvieron un mayor umbral de porcentaje de probabilidad (entre el rango 0.75-1) de los resultados arrojados por MaxEnt con ello, se obtuvo la distribución potencial de las especies.

En la Figura 4, se representa la distribución potencial actual obtenida de la modelación con mayor probabilidad de presencia en la zona de estudio, así como los registros que son sitios de colecta, obtenidos por la plataforma GBIF. La RBSG y su zona sur cuenta con la mayor concentración de distribución potencial de especies. Otra parte se encuentra al este del PNG y al oeste y dentro del APFFSA.

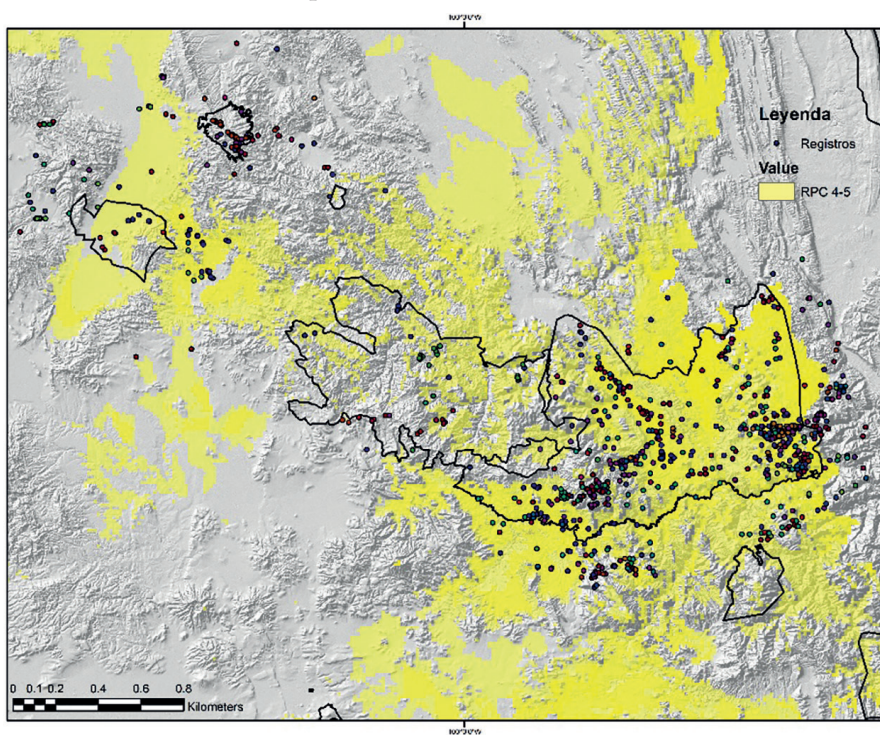
Figura 4. Distribución potencial actual de las especies seleccionadas (n=46)



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

En la Figura 5, se representa la distribución potencial para el escenario de cambio climático con trayectoria RCP 4.5 (moderado) a corto plazo (a 2039) en donde se observa una mayor distribución potencial general de las especies para la zona. En esta figura además de identificar a la RBSG y su zona sur como un *hotpot* de biodiversidad o punto crítico de biodiversidad<sup>4</sup>, también se identifica la alta probabilidad de conectividad entre la RBSGGto y el PNG bajo ese escenario.

Figura 5. Distribución potencial de las especies seleccionadas (n=46) para el escenario RCP 4.5



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

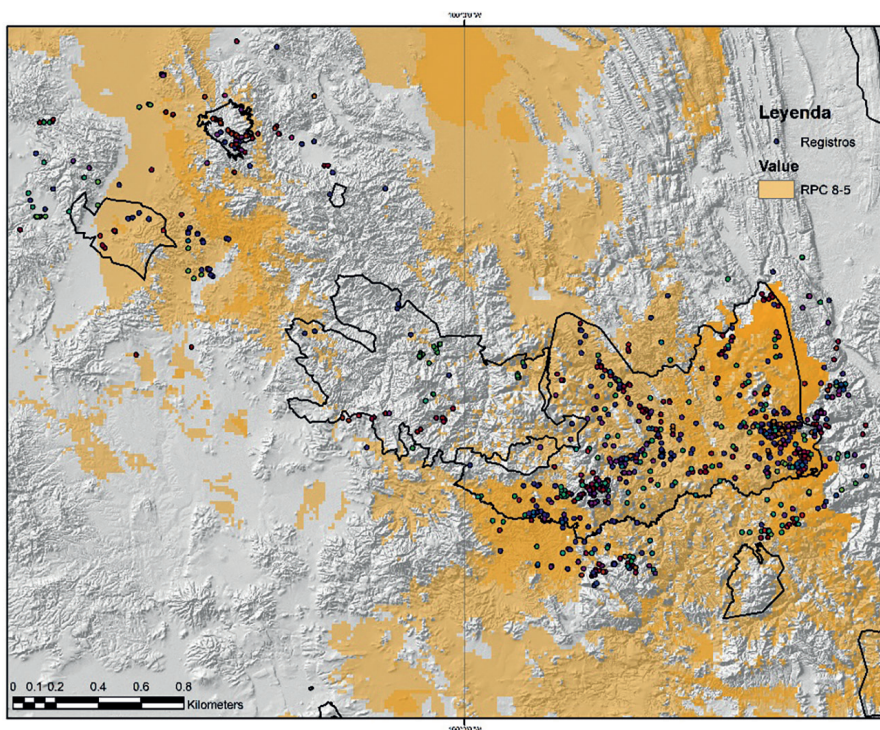
En el caso de este escenario moderado o trayectoria RCP 4.5, se observa que disminuye la probabilidad de presencia de la distribución potencial de las siguientes especies

<sup>4</sup> Se aplica a un área geográfica que ocupa un lugar particularmente alto en uno o más ejes de riqueza de especies, niveles de endemismo, número de especies raras o amenazadas e intensidad de amenaza. El término *hotspot* de biodiversidad ahora se usa más comúnmente con referencia a regiones de alta riqueza de especies (Reid, 1998).

*Pseudeurycea cephalica* y *Pionus senilis*. En el caso de *Pseudeurycea cephalica* su distribución se presenta actualmente en la Sierra Madre Oriental y en el Eje Neovolcánico reportado por Ramírez-Bautista *et al.* (2019), mientras *Pionus senilis* según Monterrubio-Rico y Charre-Medellín (2015) se distribuye desde el sur de Tamaulipas hasta el sur de la península de Yucatán.

En la Figura 6 se encuentra la distribución potencial para el escenario de cambio climático o trayectoria RCP 8.5 y horizonte cercano de la totalidad de las especies para la zona de estudio. Se puede distinguir un aumento en la distribución potencial que cubre casi en su totalidad a la RBSG y su zona sur así como el PNG que genera un corredor con el APFFSA. También se distingue una región al norte de la RBSGGTO con el potencial de distribución en el escenario más drástico.

Figura 6. Distribución potencial de las especies seleccionadas (n=46) para el escenario RCP 8.5



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Para el escenario de RCP 8.5 se observa una disminución de la probabilidad de distribución de las siguientes especies: *Pseudoeurycea cephalica*, *Catharus mexicanus* cuya distribución actual se puede encontrar principalmente a lo largo de la Sierra Madre Oriental (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2018), *Crypturellus cinnamomeus*, se distribuye a lo largo de las laderas de las costas del país (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2018), *Pionus senilis*, sobre la Sierra Madre Oriental (Monterrubio-Rico y Charre-Medellín, 2015) y *Rhodothraupis celaeno* en la porción norte y centro de la Sierra Madre Oriental (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2018).

Así también, bajo este escenario desaparece la probabilidad de distribución de especies como *Pinus pinceana* distribuido desde la porción central del Eje Neovolcánico hasta la zona norte del Altiplano Mexicano, de acuerdo con Téllez-Valdés *et al.*, 2019; *Phrynosoma orbiculare* que actualmente se encuentra en todo el país (Ramírez-Bautista *et al.*, 2019) y *Plestiodon lynxe* con distribución en la zona centro al norponiente del (Feria-Arroyo *et al.*, 2016). Todo esto se puede traducir en una baja presencia (de hasta 0.39 último umbral) por lo que, de cumplirse el escenario, dichas especies pueden desaparecer de la zona de estudio. En la Tabla 1, se integra el listado y las características para los dos escenarios en el RCP 4.5 y 8.5 en el horizonte temporal cercano, con el símbolo de (-) se representa si su distribución disminuye y con (+) si aumenta, así como si en la proyección desaparece o cambia su distribución.

**Tabla 1. Cambios en la distribución con escenarios de cambio climático**

Especie	Nombre común	RCP 4.5	RCP 8.5
<i>Ambystoma velasci</i>	Ajolote del altiplano	- / cambio de distribución	-
<i>Chiropoterotriton chondrostega</i>	Salamandra pie plano cartilaginosa	-	-
<i>Chiropoterotriton magnipes</i>	Salamandra pie plano patona	-	-
<i>Craugastor decoratus</i>	Rana de hojarasca decorada	-	-
<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo de los pinos	+	+
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	-	=
<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana leopardo neovolcánica	-	-

Especie	Nombre común	RCP 4.5	RCP 8.5
<i>Pseudoeurycea cephalica</i>	Tlaconete regordete	Desaparece	Desaparece
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara mexicana	-	= / cambio en su distribución
<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	-	-
<i>Atthis heloisa</i>	Zumbador mexicano	-	-
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucán esmeralda	-	-
<i>Catharus mexicanus</i>	Zorzal corona negra	-	Desaparece
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo	-	Desaparece
<i>Myadestes unicolor</i>	Clarín unicolor	-	-
<i>Pionus senilis</i>	Loro corona blanca	Desaparece	Desaparece
<i>Rhodothraupis celaeno</i>	Picogordo cuello rojo	-	Desaparece
<i>Trogon collaris</i>	Coa de collar	-	-
Zenaida asiática	Paloma alas blancas	+ / cambio en su distribución	+ / cambio en su distribución
<i>Ceratozamia sabatoi</i>	Cícada	-	-
<i>Chaetodipus nelsoni</i>	Ratón de abazones de Nelson	-	-
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	-	= / cambio de distribución
<i>Cryptotis mexicana</i>	Musaraña orejillas mexicana	-	-
<i>Dipodomys phillipsii</i>	Rata canguro del centro	-	-
<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago hocicudo de curazao	-	-
<i>Microtus quasiater</i>	Metorito de Xalapa	-	-
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	+ / cambio en su distribución	Cambio en su distribución
<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de las rocas	-	-
<i>Peromyscus furvus</i>	Ratón negruzco	-	Cambio en su distribución
<i>Peromyscus levipes</i>	Ratón de La Malinche	-	-

Especie	Nombre común	RCP 4.5	RCP 8.5
<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón de meseta	+	
<i>Pinus pinceana</i>	Piñonero llorón	-	Desaparece
<i>Conopsis nasus</i>	Culebra gris nariz de pala	-	-
<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de cola negra	-	-
<i>Gerrhonotus infernalis</i>	Lagartija caimán norteña	+ / cambio en su distribución	-
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Lagartija caimán sureña	-	-
<i>Gerrhonotus ophiurus</i>	Lagartija caimán de la sierra madre oriental*	-	-
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falsa coralillo real oriental estadounidense	-	-
<i>Lepidophyma gaigeae</i>	Lagartija nocturna de tamazunchale	+	+
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	-	Desaparece
<i>Plestiodon lynxe</i>	Eslizón de bosque de encinos	-	Desaparece
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa del mezquite	-	-
<i>Sceloporus minor</i>	Lagartija espinosa menor	-	-
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	-	-
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua nómada mexicana	-	-
<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua de panza negra	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de esta modelación con escenarios de cambio climático permiten estudiar la distribución geográfica de las especies e identificar aquellos factores ambientales que la limitan o permiten su incremento o modifican su distribución como cambios

altitudinales y latitudinales (Parmesan, 2006). En general, los modelos de nicho ecológico relacionan datos de presencia (y algunas veces también de ausencia) de las especies con una serie de parámetros ambientales para generar una aproximación del nicho ecológico de las poblaciones de la especie (Cuervo-Robayo *et al.*, 2017).

## CONCLUSIONES

De acuerdo con el objetivo de este trabajo, los resultados confirman que existe una vulnerabilidad a la variabilidad y cambio climático debido a la disminución del nicho ecológico de algunas especies del complejo de áreas protegidas del centro occidente. Sin embargo, la propuesta de un corredor biológico que integre la RBSG, la RBSGGTO, el APFFSA, el PNG y el PNEP como una estrategia de adaptación al cambio climático que al mismo tiempo integre a las comunidades, es una opción para restaurar y conservar áreas de atención y mejorar la calidad de vida de las personas a través de su involucramiento y participación, como lo encomiendan los marcos internacionales. Se acepta el hecho que existe un corredor para la cotorra serrada ya que su hábitat puede conservarse bajo escenarios de cambio climático.

Destacarse que dentro de nuestro análisis se identificó que la política ambiental actualmente no solo debe considerarse de índole ecológica o parte de las agendas ambientales sino como un producto de la interacción de las sociedades y comunidades, su organización cultural y económica que se lleven a cabo en el territorio. Esto es relevante dado que los Programas de Adaptación al Cambio Climático integran información sobre la climatología actual y escenarios del clima con sus posibles efectos sobre los socioecosistemas, que ayude a la identificación subsecuente de medidas de adaptación con actores clave del territorio.

De ahí que la generación de alianzas de gobierno con academia o con la sociedad civil, privados y agencias de cooperación, sean relevante para coadyuvar en los esfuerzos de conservación y restauración. Por lo que, los estudios generados desde cualquier sector pueden brindar las bases para la generación de políticas o incorporación a los instrumentos operativos que permitan la toma de decisiones.

El uso de una metodología que utiliza variables obtenidas mediante plataformas como GBIF o Worldclim, y la selección de especies prioritarias o consideradas relevantes para la conservación, brinda una solución asequible para identificar potenciales zonas

de conectividad, dentro del marco del principio precautorio que se requiere para la salvaguarda de las comunidades.

Finalmente, esta información se considera de interés específicamente para la CONANP y la dirección general de desarrollo institucional y promoción (DGDIP), la dirección general de conservación para el desarrollo (DGCD) y a la dirección general de operación regional Centro y Eje Neovolcánico y a la Región Noreste y Sierra Madre Oriental, así como a los directores de las ANP y el consejo asesor de cada una, con la finalidad de fomentar la conectividad.

## REFERENCIAS

- Bello, L. (2023, en prensa). Estrategias de Adaptación al Cambio Climático como Mecanismos de Conectividad del Corredor Biológico Sierra Gorda Guanajuato-Querétaro-San Luis Potosí. [Tesis de Maestría. Posgrado en Geografía]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Caro, T., Jones, T., y Davenport, T. (2009). Realities of documenting wildlife corridors in tropical countries. *Biological Conservation*. 142: 2807-2811.
- CDB. (2009). Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Informe del Segundo Grupo *Ad Hoc* de Expertos Técnicos sobre Biodiversidad y Cambio Climático. Montreal, Serie Técnica No. 41.
- CONABIO. (2009). Biodiversidad Mexicana - Corredores Biológicos. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/que-es-corredor>
- CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura-FCF, UANL. (2007). Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies. Disponible en: [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_evaluacion/terrestre.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_evaluacion/terrestre.pdf)
- CONANP-GIZ. (2013). Programa de Adaptación al Cambio Climático Región Central de la Sierra Madre Oriental. CONANP, GIZ. México.
- Cruz, D. (2013) Adaptación al cambio climático en el Área Protegida Sierra Gorda Guanajuato [Tesis de Licenciatura en Facultad de Filosofía y Letras]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cuervo Robayo, A. P., Escobar, L. E., Osorio Olvera, L. A., Nori, J., Varela, S., Martínez Meyer, E., y Townsend Peterson, A. (2017). Introducción a los análisis espaciales con énfasis en modelos de nicho ecológico. University of Kansas Libraries.

- DeFries, R. S., Asner, G. P., y Houghton, R. A. (2004). *Ecosystems and land use change*. Washington DC American Geophysical Union Geophysical Monograph Series, 153.
- Forman, R. T. (1995). Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology*, 10, 133-142.
- GBIF (2001). Global Biodiversity Information Facility – Get data - species. Disponible en: <https://www.gbif.org/>
- Hijmans, R. J.; Phillips, S.; Leathwick, J. y Elith, J. (2015), 'dismo: Species Distribution Modeling', R package version 1.0-12.
- INEGI - CONABIO - INE. (2008). Ecorregiones terrestres de México. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/ecort08gw.html>
- INEGI (s/a). Marco Geoestadístico de México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/>
- IPCC (2020). El cambio climático y la Tierra, Informe especial del IPCC sobre el cambio climático, la desertificación, la degradación de las tierras, la gestión sostenible de las tierras, la seguridad alimentaria y los flujos de gases de efecto invernadero en los ecosistemas terrestres. Disponible en: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/06/SRCCL\\_SPM\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/06/SRCCL_SPM_es.pdf)
- IPCC. (2019). Anexo 1: Glosario. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza. Disponible en: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15\\_Glossary\\_spanish.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf)
- Jantz, P., Goetz, S., y Laporte, N. (2014). Carbon stock corridors to mitigate climate change and promote biodiversity in the tropics. *Nature Climate Change*, 4(2), 138-142.
- Lhumeau, Á., y Cordero, D. (2012). Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Disponible en: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2012-004.pdf>
- Loss, S., Terwilliger, L., y Petersen, A. (2010). Assisted Colonization: Integrating Conservation Strategies in the face of Climate Change. *Biological Conservation*. 144:92-100.
- Munang, R., Thiaw, I., Alverson, K., Liu, J., y Han, Z. (2013). The role of ecosystem services in climate change adaptation and disaster risk reduction. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(1), 47-52.

- Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, G. V. N., Underwood, E. C., D'Amico, J. A., Itoua, I., Strand, H. E., Morrison, J. C., Loucks, C. J., Allnutt, T. F., Ricketts, T. H., Kura, Y., Lamoreux, J. F., Wettengel, W. W., Hedao, P., Kassem, K. R. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *Bioscience* 51(11): 933-938.
- Parmesan, C., (2006). Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 37, 637-669.
- Phillips, S. J.; Anderson, R. P. y Schapire, R. E. (2006), Maximum entropy modeling of species geographic distributions, *Ecological Modelling* 190(3), 231-259.
- Reid, W. V. (1998). Biodiversity hotspots. *Trends in Ecology and Evolution*, 13(7), 275-280.
- Reyes, M. (2013). Vulnerabilidad de los Bosques en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Guanajuato, bajo Escenarios de Cambio Climático. [Tesis Licenciatura en Facultad de Filosofía y Letras]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- SEMARNAT - INECC (2016). Desarrollo de una metodología para modelar distribución potencial de nicho ecológico de especies selectas bajo diferentes escenarios de cambio climático. Elaborado por Conservación Biológica y Desarrollo Social, A. C.
- SEMARNAT – CONANP (2015). Estrategia de Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas Una Convocatoria para la Resiliencia de México (2015-2020). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Tompkins, E. L., y Adger, W. N. (2004). Does adaptive management of natural resources enhance resilience to climate change? *Ecology and Society*, 9(2).
- Troll, C. (1939). Luftbildplan und ökologische bodenforschung, *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, nº 7-8, pp. 241-298.
- UICN (2008). Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. Disponible en: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/pag-021.pdf>
- UICN (2017). *¿Qué son las Soluciones Basadas en la Naturaleza?* Disponible en: <https://www.iucn.org/es/news/am%C3%A9rica-del-sur/201707/%C2%BFqu%C3%A9-son-las-soluciones-basadas-en-la-naturaleza>
- Vila-Subirós, J., Varga-Linde, D., Llausàs-Pascual, A. y Ribas-Palom, A. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. *Doc. Anal. Geogr.* 48, 2006 151-166.
- Wiens, J. A. (2009). Landscape ecology as a foundation for sustainable conservation. *Landscape Ecology*, 24(8), 1053-1065.
- Wiens, J. A., Chr, N., Van Horne, B., e Ims, R. A. (1993). Ecological mechanisms and landscape ecology. *Oikos*, 369-380.

# DISEÑO DE RUTAS CULTURALES GEOGRÁFICAS EN SANTIAGO DE QUERÉTARO MEDIANTE GEOTECNOLOGÍAS

*Jorge Lorenzo Narváez Rodríguez<sup>1</sup>*

*Marcela Virginia Santana Juárez*

*Giovanna Santana Castañeda*

*José Gallardo Leyva*

## RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo diseñar rutas culturales geográficas en Santiago de Querétaro, México, mediante geotecnologías para la promoción de sitios de interés patrimonial en tiempos de pandemia, dando certidumbre a la movilidad peatonal de los turistas.

Se presentan aspectos teóricos relacionados con la Geografía, análisis espacial y rutas culturales geográficas. La metodología incluye el universo de estudio que es la Ciudad de Santiago de Querétaro, la escala espacial es a nivel de AGEB. Se trata de un estudio mixto, al incorporar métodos de análisis espacial que incluye la implementación de una base de datos geográfica y análisis clúster para la clasificación de lugares para el diseño de rutas culturales geográficas del centro histórico hacia la periferia; asimismo, se emplearon guías de observación mediante trabajo de campo. Lo anterior con el propósito de presentar alternativas para que en tiempos de pandemia la actividad económica turística continúe desarrollándose, mediante la desconcentración de usuarios hacia lugares importantes no tan conocidos y dispersos en toda la ciudad.

Esta investigación tiene como ejes medulares la distribución de los sitios de interés patrimonial, la situación de la pandemia de COVID-19, características sociales de la población y los perfiles del usuario.

Las fuentes de datos son estadísticas oficiales del INEGI, Gobierno Federal, sector salud, del sector cultural y turístico y datos recolectados mediante trabajo de campo.

---

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Geografía: jlnr09@hotmail.com; mvsantanaj@uaemex.mx; gsantanac@uaemex.mx; y jgallardol@uaemex.mx;

Algunos de los hallazgos muestran que la Ciudad de Santiago de Querétaro tiene un gran potencial turístico y por lo tanto se pueden ofertar diversas rutas culturales geográficas, aún en tiempos de pandemia, tomando en cuenta las medidas sanitarias a fin de no incrementar los contagios.

Palabras clave: Rutas culturales geográficas, pandemia de COVID-19, perfil del usuario.

#### ABSTRACT

The objective of this work is to design geographic cultural routes in Santiago de Querétaro, Mexico, by means of geotechnologies for the promotion of heritage sites in times of pandemic, giving certainty to the pedestrian mobility of tourists.

Theoretical aspects related to Geography, spatial analysis and geographic cultural routes are presented. The methodology includes the study universe which is the City of Santiago de Querétaro, the spatial scale is at the AGEB level. It is a mixed study, incorporating spatial analysis methods that include the implementation of a geographic database and cluster analysis for the classification of places for the design of geographic cultural routes from the historic center to the periphery; qualitative methods were also used through field work (observation guides).

The above with the purpose of presenting alternatives so that in times of pandemic the tourist economic activity continues to develop, by means of the deconcentration of users towards important places that are not so well known and dispersed throughout the city.

This research has as its main axes the distribution of sites of heritage interest, the situation of the COVID-19 pandemic, social characteristics of the population and user profiles.

The data sources are official statistics from INEGI, the Federal Government, the health sector, the cultural and tourism sector, and data collected through fieldwork.

Some of the findings show that the city of Santiago de Querétaro has a great tourist potential and therefore it is possible to offer diverse geographic cultural routes, even in times of pandemic, taking into account sanitary measures in order not to increase the number of contagions.

Keywords: Geographic cultural routes, COVID-19 pandemic, user profile.

## INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19, se originó a finales del año 2019 en China y en México se registraron los primeros casos a finales de febrero. Fenómeno que ocasionó consecuencias negativas a nivel socioeconómico, siendo una de ellas las actividades turísticas culturales, entre otras, debido al confinamiento obligatorio para reducir los contagios. Los museos, centros culturales, galerías de arte, zonas arqueológicas y plazas civiles cerraron el 18 de marzo de 2020 (INAH, 2021).

En México durante el periodo 2020–2022 se registraron seis olas epidémicas, con dinámicas espacio-temporales distintas a medida que se avanzó en la vacunación: en julio 2020; enero y agosto del 2021; enero, julio y diciembre, 2022 (GeoSalud México, 2023).

La expansión de la pandemia de COVID-19 a nivel mundial se presentó principalmente en los ámbitos urbanos, debido a la concentración de población, la densidad, la movilidad, la dinámica económica entre otros factores, por lo que fueron las más afectadas, siendo una de ellas la Ciudad de Querétaro, México. En este contexto es que los entornos digitales tuvieron un gran desarrollo en diversos ámbitos como la educación, el comercio y el turismo, entre otros.

En este contexto esta investigación tiene como objetivo diseñar rutas culturales geográficas en la ciudad de Santiago de Querétaro, a partir de los sitios de interés patrimonial (Points Of Interest, POI's por sus siglas en inglés); la situación de la pandemia de COVID-19, características sociales de la población y los perfiles del usuario y utilizando las geotecnologías, como alternativa de crecimiento económico en tiempos de pandemia y que la desconcentración del turismo puede ser factible en tiempos difíciles.

La importancia de esta investigación tiene como agenda internacional de las Naciones Unidas, la cual plantea 17 objetivos de Desarrollo Sostenibles, y este trabajo se encuentra en el contexto del objetivo número 11 que es lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles; este al igual el resto de objetivos, tiene una dimensión territorial que se debe considerar en materia de ordenación y planeación territorial.

## ANTECEDENTES

El abordaje de las rutas culturales geográficas ha sido mediante las metodologías cuantitativas y cualitativas.

Las investigaciones cuantitativas son las que en su mayoría se han desarrollado, enfocadas en la determinación de rutas culturales óptimas para el turismo, buscan el aprovechamiento de la concentración de atracciones; las cualitativas se basan en la percepción de usuarios; y mixtas que consideran ambas, que se enfocan en el aprovechamiento del patrimonio menos notorio, atracciones dispersas e interconectadas), al respecto Romagosa (2020), argumenta que los turistas preferirán viajar a destinos cercanos a su lugar de residencia, llamado turismo de proximidad, que para el caso de ésta investigación se enmarca en una investigación mixta debido a que, en tiempos de pandemia, la desconcentración de los usuarios es fundamental para no incidir en contagios.

En relación con las metodologías cuantitativas, destacan autores como: Garrocho y Campos (2006) quienes diseñaron un índice de accesibilidad potencial y real a servicios públicos en escala metropolitana en Toluca, México. Utilizando los indicadores de capacidad de atención de unidades de servicios, la demanda total del servicio y la fricción de la distancia a partir de las variables de consultas diarias de médicos, la población mayor de 65 años y la distancia lineal.

Esquivel-Cueva, Hernández-Mercado y Garnica-Monroy (2013) con sus aportes en las zonas con mayor/menor densidad de equipamientos urbanos y los barrios con mayor/menor accesibilidad peatonal, utilizaron los índices de accesibilidad peatonal a escala barrial e índice de accesibilidad peatonal - escala urbana.

Basalamah (2016) realizó la aplicación de BLE en congregaciones masivas en el festival de la Hajj, Arabia Saudita, identificó las áreas más visitadas durante el evento identificando los patrones de movilidad. Con ayuda del indicador intensidad recibida y cálculo de localización de los valores RSSI; las regiones de mayor interés religioso y con más afluencia a partir de las visitas.

Rubio Iborra (2016) trabajó con los monumentos, calles y locales más frecuentados por peatones y la identificación de áreas patrimoniales poco conocidas con ayuda del Complemento Red de gvSIG para rutas óptimas.

En tiempos de pandemia, Spochos y Plataniotis (2020), aportaron la exposición museística con recolección de datos de localización y envío de contenido multimedia

a través de BLE en Nápoles, Italia, utilizando las variables de los valores RSSI y el tiempo de permanencia con los indicadores: intensidad de la señal recibida, el cálculo de la localización del visitante y las áreas de mayor o menor interés.

Calderón y Arcila (2020) realizaron aportes en los que destacan que la mayoría de POI culturales no se aprovecha, los municipios con mayor potencial son los más accesibles, los municipios con mayor potencial concentran más POI así como el diseño de rutas culturales con análisis de redes, utilizando índice de potencialidad turística.

Montoya *et al.* (2021), argumentan que a través de la Red de atracciones interconectadas y la distancia entre atracciones proponen dos alternativas de senderismo de montaña con ayuda de imágenes Google Earth.

Pei, Wang, Du, y Wang, (2022) señalan que la concentración de atracciones se integra más rápido mientras que las atracciones más dispersas se integran más lento. En relación con la segunda vertiente (cualitativa), Xu, Leung, y Barbieri (2016), abordaron la distancia entre atracciones, la dominancia, comprensión y complementariedad utilizando el método SAATY para la ponderación de atributos.

Prandi, C., Melis, A., Prandini, M., Delnevo, G., Monti, L., Mirri, S., y Salomoni, P. (2019) aportaron la creación de rutas de POI's acordes a las preferencias de visitantes en la ciudad de Bolonia, Italia, así como la localización del patrimonio menos notorio en el espacio urbano, utilizando el indicador de cálculo de rutas a partir de los datos del usuario.

Para objetivos del presente trabajo se trata de una metodología mixta, porque incluye métodos cuantitativos (análisis clúster) y cualitativos mediante trabajo de campo (guías de observación).

## ASPECTOS TEÓRICOS

La presente investigación parte del concepto de la Geografía y los principios del análisis espacial. La Geografía es la ciencia que estudia las relaciones entre el hombre y el medio que se presentan en el espacio geográfico. Los principios del análisis espacial de acuerdo con Buzai y Baxendale (2015) son los siguientes:

Localización: las entidades espaciales tienen una ubicación geográfica. Espacio absoluto (fijo) o espacio relativo (cambiante). La distribución espacial: concentraciones,

distribuciones aleatorias o dispersiones; la asociación espacial: semejanzas identificadas entre diferentes distribuciones espaciales y la interacción espacial: estructura de relaciones. Localizaciones, distancias, etc., definen espacios y sus funciones.

En relación con el análisis espacial se define como una parte del proceso investigativo en el que se conjugan una serie de técnicas que buscan separar, procesar y clasificar los datos, para contribuir a la búsqueda de respuestas de un problema mayor (Madrid Soto & Ortiz López, 2005). Por lo que, de acuerdo con los objetivos que se persigan, se justificarán las técnicas a emplear, y que, con apoyo de las geotecnologías dichos procesos son cada vez más rápidos y sencillos en software licenciado o libre.

El análisis espacial constituye una serie de técnicas matemáticas y estadísticas aplicadas a los datos distribuidos sobre el espacio geográfico. Además, menciona cinco conceptos que considera fundamentales dentro del análisis espacial los cuales son: localización, distribución espacial, interacción y evolución espacial (Buzai G. 2010).

Geotecnologías: Conocimiento geográfico y tecnologías informáticas, sistemas de geolocalización, percepción remota integrados en dispositivos de *hardware* y *software* (Buzai, 2011).

El análisis espacial geográfico surge de la necesidad de conceptualizar y modelar, bajo el nuevo paradigma tecnológico, los hechos y fenómenos geográficos socioeconómicos, culturales, políticos y ambientales (Campos, *et al.* 2022).

Los SIG's recolectan, almacenan, manejan y consultan datos espaciales, por lo que constituyen una herramienta para el estudio del espacio geográfico de forma integral al estudiar las interrelaciones complejas entre el hombre y el medio (Buzai y Baxendale, 2013; Santana, J. 2022).

El análisis espacial es multinivel, desde escalas locales a escalas globales de los hechos, fenómenos y procesos que se presentan en el espacio geográfico o incluso en el ciberespacio o espacio virtual. Asimismo, constituye una herramienta teórico-metodológica fundamental que permite el tratamiento y análisis de datos en un panorama orientado principalmente al análisis de las representaciones espaciales (Buzai, 2019).

El turismo cultural comprende un subsector de la demanda turística que se caracteriza por el interés en conocer destinos que incluyen experiencias participativas, actividades específicas locales y una disponibilidad amplia de atractivos diversos. Por lo que, el patrimonio cultural comprende el contexto natural y cultural en el territorio en que se asienta.

Las rutas e itinerarios turísticos son diferentes concepciones comprenden la cultura, el ambiente, una actividad humana concreta, etc. Las rutas culturales son recorridos tematizados que se enfocan al consumo del turismo (Navalón, 2014). Algunos ejemplos de itinerarios culturales son el Camino de Santiago de Compostela en Portugal, España y Francia; el sistema de caminos Inca, llamado Qhapaq Ñan, que comprende desde Colombia, Ecuador, Perú, Chile, Bolivia y Argentina, declarado además Patrimonio Mundial de la Humanidad desde 2014.

Una ruta cultural considera el traslado que realizan las personas siguiendo sus propios intereses; es de tipo instrumental e intencionado, porque crea un producto turístico que amalgama una temática concreta con el patrimonio cultural y el territorio donde yace. Las rutas culturales son diseñadas pensando en una motivación subjetiva y voluntaria de los visitantes; son maleables según las necesidades del mercado turístico.

Un itinerario cultural debe responder a la continuidad histórica o de temporalidad (religiosa, militar, comercial, artística, etc.) determinada de manera objetiva por disciplinas histórico-sociales como la historia, la antropología y la arqueología. Se rigen por el espacio geográfico y la carga histórica, social y cultural que conllevan (Calderón, Arcila y López, 2018).

El Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS, por sus siglas en inglés), a través de su Comité Internacional de Itinerarios Culturales (CIIC), establece que un itinerario cultural es: “Toda vía de comunicación terrestre, acuática o de otro tipo, físicamente determinada y caracterizada por poseer su propia y específica dinámica y funcionalidad histórica al servicio de un fin concreto y determinado [...]” (ICOMOS, 2008, p. 2). Las rutas culturales geográficas tienen un gran potencial al brindar un panorama integral de las características del espacio geográfico, tanto de elementos naturales como humanos.

La distribución de los puntos de interés patrimonial en la ciudad de Querétaro, tienen gran potencial turístico por lo que es posible diseñar rutas culturales más seguras y sostenibles en medio de la contingencia sanitaria.

El diseño de rutas culturales puede priorizar la inclusión de sitios históricos, culturales y otras atracciones poco conocidas o que no se encuentran insertas en las dinámicas locales de turismo. Ante la exclusión de ciertos espacios urbanos patrimoniales con diversas potencialidades turísticas, es deseable diseñar rutas culturales geográficas que permiten maximizar el uso del espacio urbano para volverse más accesible y diverso, tanto para los visitantes, como para la población local, sin

menoscabar la importancia del conocimiento histórico de la ciudad o región que se visita, y de la conservación física de dichos espacios para el disfrute de la población en general.

## METODOLOGÍA

### *Universo de estudio*

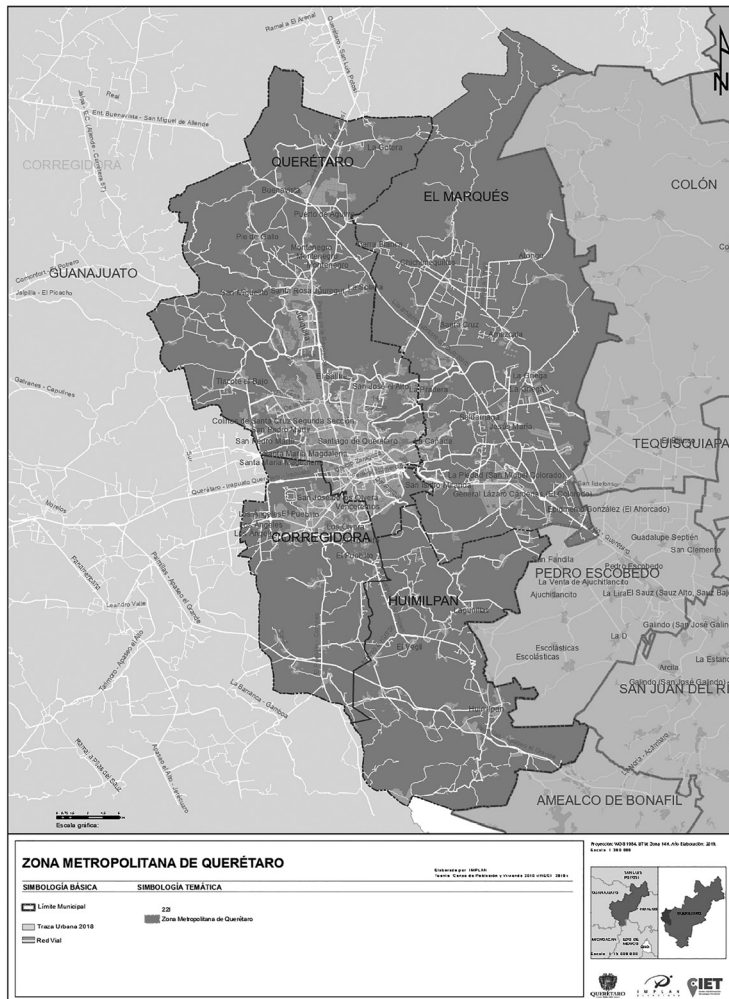
La ciudad de Santiago de Querétaro se fundó en 1531, es una de las primeras fundaciones coloniales en América y posee dos Declaratorias de Patrimonio Mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1972).

La primera declaratoria fue otorgada en 1996 bajo el nombramiento de la “Zona de monumentos históricos de Querétaro”, cuyo atractivo patrimonial principal es la presencia de numerosos ejemplos emblemáticos de arquitectura civil y religiosa en su centro histórico, que datan de la época de auge del estilo Barroco, durante los siglos XVII y XVIII, aunque también existen muchas otras muestras de arquitectura vernácula y religiosa que esbozan otras corrientes arquitectónicas coloniales (Kubler, 2012, citado en Narváez J., 2022).

La segunda declaratoria para la ciudad se otorgó en 2010, como una parte integral del nombramiento del “Camino Real de Tierra Adentro”. El Camino Real se mantuvo activo como vía de comunicación terrestre desde mediados del siglo XVI hasta finales del siglo XIX, pero su función original fue el transporte de mercancías y metales preciosos extraídos desde el norte y noroeste de Nueva España hacia la Ciudad de México (Bernabeu, 2001; Jackson, 2006 citados en Narváez J. 2022).

En la ciudad de Querétaro se localizan 19 de los 43 museos y 1 de las 4 zonas arqueológicas del estado. Tiene una extensión de 931.08 habitantes, 203 manzanas y 1,400 edificios del siglo XVI al XIX, lo que refleja un gran potencial de sitios patrimoniales, que son una riqueza histórica y cultural para el turismo local, nacional y extranjero (figura 1).

Figura 1. Localización de la Ciudad de Querétaro



Fuente: IMPLAN de Querétaro (2019).

## VARIABLES CONSIDERADAS

Las variables seleccionadas de acuerdo con la revisión de literatura comprenden cinco dimensiones. La primera relacionada con los puntos de interés patrimonial

(POI's, Points Of Interest); capacidad de atención (número de Salas por número de visitantes máximos/sala), aforo máximo, distancia lineal, tipo de patrimonio (Museos, plazas públicas históricas y monumentos históricos), información obtenida mediante fuentes de información oficial y trabajo de campo. Las formas de difusión de los sitios de interés patrimonial: medio de difusión (Publicidad impresa, medios digitales, radio y TV). A partir de trabajo de campo, mediante guías de observación.

La segunda dimensión comprende la situación de la pandemia de COVID-19 en el estado de Querétaro a nivel de municipio: casos, defunciones, vacunación, estatus del semáforo epidemiológico, espacio patrimonial restringido o abierto al público. Lo anterior a partir de fuentes oficiales de datos e investigación hemerográfica.

La tercera dimensión se relaciona con el perfil del usuario: lugar de procedencia, edad, sexo, escolaridad, ocupación, PEA, población ocupada, hablantes de lengua indígena, densidad población, a partir de trabajo de campo mediante aplicación de guías de observación.

La última dimensión aborda propiamente el diseño de las rutas culturales, en las que se aborda la oferta, demanda, costo, distancia recorrida y puntos de Interés, mediante análisis espacial para la determinación de la accesibilidad potencial, análisis clúster y generación de cartografía temática, así como la información cualitativa del trabajo de campo.

## PROCESOS Y ETAPAS

Para el diseño de rutas culturales geográficas en la ciudad de Santiago de Querétaro mediante geotecnologías como una propuesta para la promoción de sitios de interés patrimonial en tiempos de pandemia, se efectuaron varias etapas: la primera consiste en revisión de literatura, posteriormente la recolección de datos, mediante trabajo de campo, observación directa, conteo de datos personales, datos recolectados por BLE y posteriormente el empleo de estadísticas de museos, DENU, CPV por AGEB (INEGI), estadísticas de visitantes (INAH).

La segunda etapa consiste en el procesamiento de información tanto cuantitativa como cualitativa, en el que se incluye la sistematización de información obtenida en

campo mediante guías de observación; así como la implementación de una base de datos geográfica a nivel AGEB.

Con relación a los resultados cuantitativos se tiene información de visitas a POI's, flujos peatonales, tipos de visitantes, sobre el patrimonio cultural, las categorías de negocios turísticos: hoteles, restaurantes, cafeterías, bares, agencias locales y la utilización de los Indicadores espacio patrimoniales: Capacidad, atención, métodos de difusión, número, salas de exposición, visitantes máximos por sala. A partir de dicha información se realizó cartografía automatizada de la distribución de los POI's patrimoniales, vecino más cercano, zonas de influencia de POI's patrimoniales, accesibilidad potencial de población hacia POI's, flujo de peatones en POI's. Así como de la densidad de población y accesibilidad física.

El procesamiento de datos cualitativos del trabajo de campo, mediante la aplicación de una guía de observación para analizar las formas de promoción y difusión de POI's impacto de la pandemia por COVID-19 en los POI's, perfil del usuario mediante guías de observación.

A partir de la base de datos geográfica se empleó el análisis clúster jerárquico, método que clasifica los AGEBS a partir de características homogéneas. Que en conjunto con la información cualitativa se propusieron cuatro rutas turísticas geográficas, para la ciudad de Querétaro.

## RESULTADOS

El estado de Querétaro tiene cuatro zonas arqueológicas administradas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH): El Cerrito, Ranas, Tancama, Toluquilla y el Museo Regional.

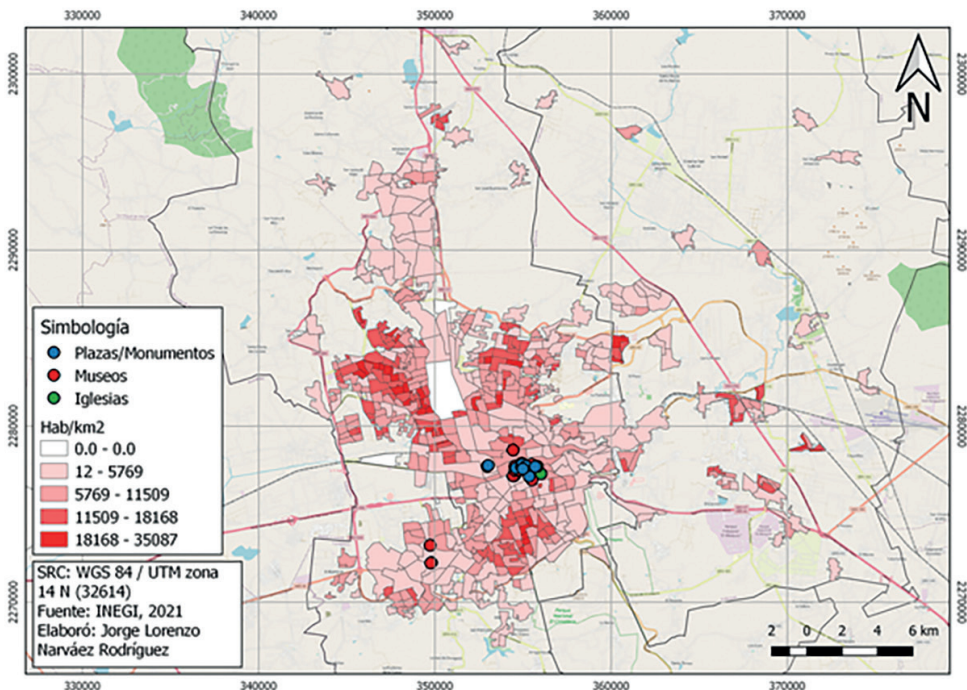
Mediante el trabajo de campo en la ciudad de Querétaro se identificaron 36 POI's patrimoniales; 19 museos, 9 iglesias históricas y 8 complejos de plazas públicas y monumentos. En el municipio de Querétaro se localizan 16 de los 19 museos de la ciudad, en el municipio de Corregidora se ubica la zona arqueológica El Cerrito, su Museo de Sitio y el Museo Comunitario de El Pueblito. Los datos obtenidos en campo fueron cotejados con las delimitaciones del Plan de Manejo y Conservación de la Zona de Monumentos Históricos de Santiago de Querétaro (IMPLAN Querétaro, 2011).

La ciudad de Santiago de Querétaro posee dos Declaratorias de Patrimonio Mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO): la zona de monumentos históricos de Querétaro y el Camino Real de Tierra Adentro. Se tiene arquitectura religiosa y civil de los siglos XVII a XVIII, especialmente del estilo Barroco. En la ciudad de Querétaro se localizan edificios históricos, plazas, monumentos e iglesias ubicadas en el Centro Histórico; así como la zona arqueológica el Cerrito, en el municipio de Corregidora al Suroeste de la Ciudad.

Los espacios culturales al Suroeste son poco frecuentados, existen muy pocos espacios culturales en las zonas intermedias y de la periferia al Norte y Sur (figura 2).

Figura 2. Ciudad de Querétaro: Sitios patrimoniales

Ciudad de Santiago de Querétaro. Mapa de densidad de población (2021).



Fuente: Narváez J. (2022).

## LA PANDEMIA DE COVID-19

Con respecto a la pandemia por COVID-19 en México, se han registrado seis olas epidémicas: en julio 2020; enero y agosto del 2021; enero, julio y diciembre del 2022 (figura 3). Debido a una de las medidas sanitarias como la cuarentena se cerraron actividades económicas secundarias y terciarias: museos, centros culturales, galerías de arte, zonas arqueológicas y plazas civiles cerraron el 18 de marzo de 2020 (INAH, 2020).

El entorno urbano perdió protagonismo en las actividades cotidianas del ser humano, a favor de los entornos digitales. El diseño de rutas culturales geográficas puede promover la movilidad peatonal de los turistas y locales en tiempos de pandemia, teniendo en cuenta las medidas sanitarias, densidades bajas de usuarios e incidiendo en el empleo.

Figura 3. México. Pandemia de Covid-19: olas epidémicas 2022

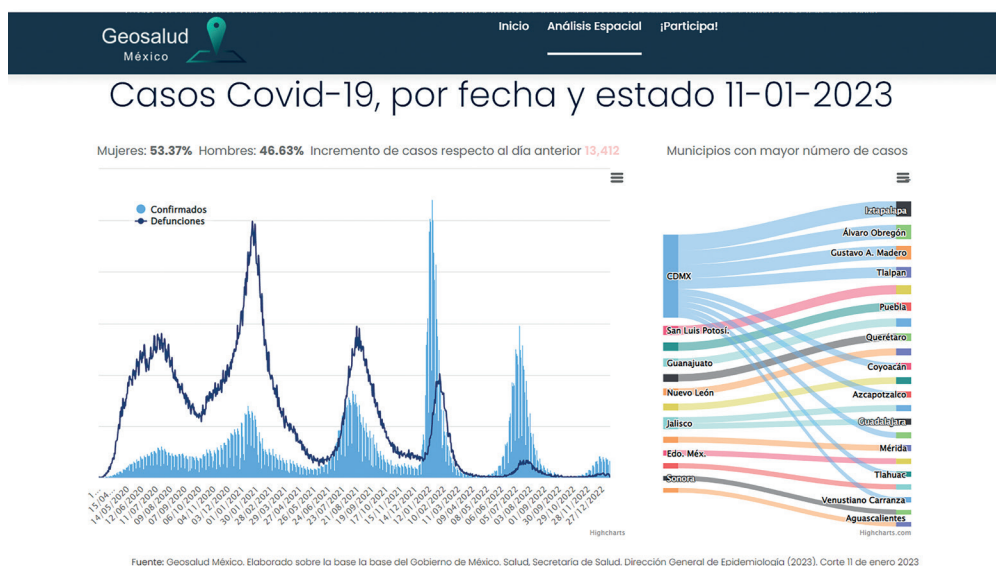


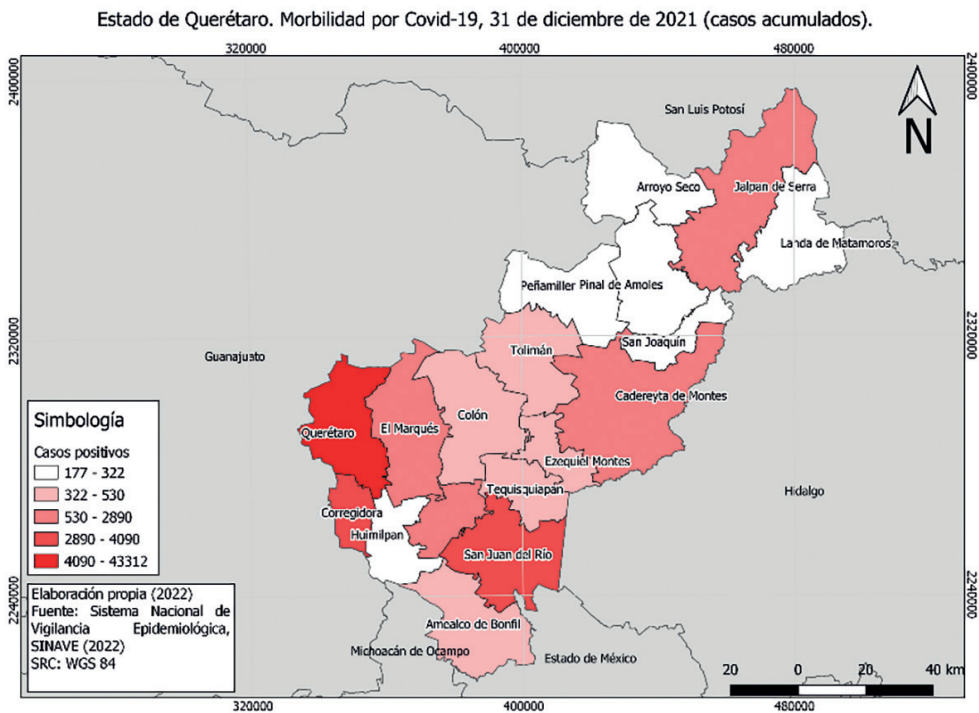
Figura 3. México. Pandemia de Covid-19: olas epidémicas 2022

En el Estado de Querétaro, la distribución de los casos de la pandemia por COVID-19, se concentran principalmente en los municipios del sur, que se caracterizan por mayor actividad industrial y turística, concentran la mayoría de los casos positivos y

defunciones de la entidad, aquellos con los valores bajos se localizan principalmente en el noreste (figura 4).

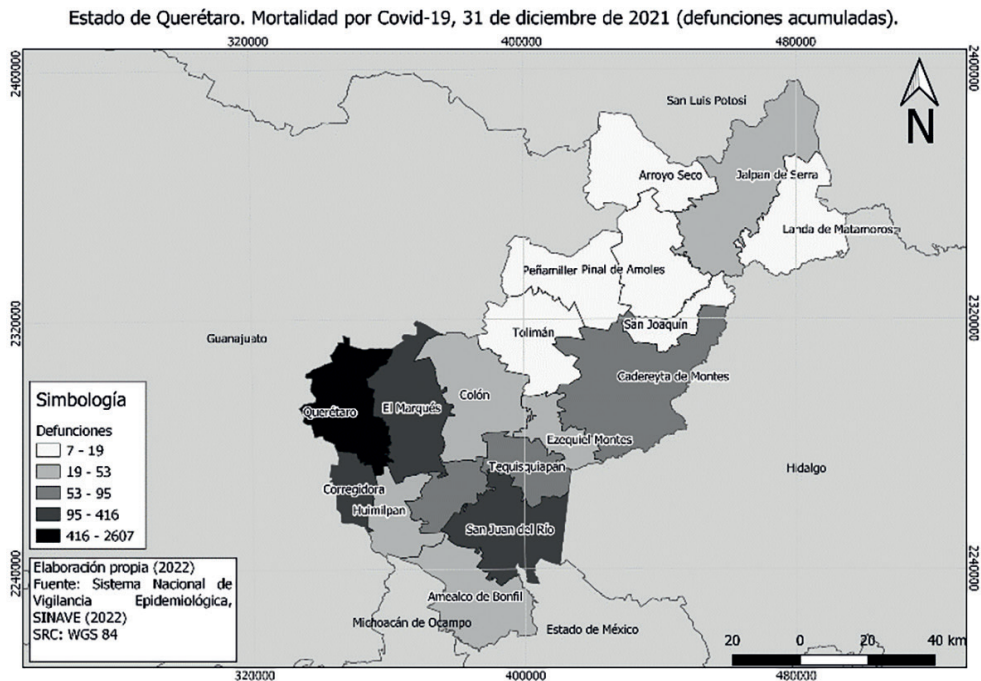
En el estado de Querétaro la distribución de las defunciones coincide con la morbilidad, también se concentran en los municipios del Sur; los municipios rurales del centro y norte, más aislados de las zonas urbanas, fueron menos afectados por la pandemia de COVID-19 (figura 5).

Figura 4. Estado de Querétaro. Morbilidad por COVID-19, casos acumulados al 31 de diciembre de 2021



Fuente: Narváz J. (2022).

Figura 5. Estado de Querétaro, mortalidad por COVID-19, defunciones acumuladas al 31 de diciembre, 2021



Fuente: Narváz J. (2022).

Los resultados del análisis clúster jerárquico, método que clasifica las unidades espaciales en este caso los AGEBS de acuerdo con elementos similares (factor de distancia euclidiana), se realizó en el software Geoda. A partir de la base de datos geográfica en la que se consideraron seis variables del censo de población y vivienda del año 2021 para el Estado de Querétaro (INEGI, 2021a): población total, densidad de población, población hablante de lengua indígena, grado promedio de escolaridad, población económicamente activa, población ocupada, así como el índice de accesibilidad total a POI's que fue calculado a partir de los datos del directorio de museos del Sistema de Información Cultural, generado por la Secretaría de Cultura para el año 2020. De acuerdo con la literatura referida en los párrafos anteriores dichas variables son de gran relevancia en esta temática.

Los resultados son un dendrograma con los niveles de similitud de las AGEBS y el mapa de clústeres jerárquicos. Se obtuvieron 5 grupos que indican los AGEBS con

mayor o menor similitud para las rutas culturales geográficas en distintos puntos de la ciudad, preferentemente alejados del Centro Histórico (figura 6).

Los clústeres con mayor ocurrencia de POI's son los más atractivos y se localizan en el centro histórico. El clúster 1 es el más numeroso, conformado por 300 AGEB's distribuidas en las zonas periféricas de la ciudad. En el municipio de Querétaro se encuentra representado al Norte. En este clúster es posible proponer la habilitación de nuevos espacios dedicados a satisfacer la demanda cultural de la ciudad, puesto que es la región más grande del espacio urbano estudiado.

El clúster 2 incluye 112 AGEB's, cuya mayoría se concentra en las zonas aledañas al Centro Histórico de la ciudad. Este grupo es de gran potencial para el desarrollo de rutas culturales, sin embargo, se encuentra rezagada en este tipo de servicios, que normalmente se localizan en el área histórica de la ciudad.

El clúster 3 se integra por 95 AGEB's distribuidas de manera homogénea en el territorio de la ciudad; este grupo es importante para la propuesta de rutas culturales, puesto que se registraron espacios patrimoniales como plazas públicas e iglesias coloniales. La similitud de estas zonas urbanas céntricas con otras localizadas en las periferias de la ciudad señala que es posible activar rutas culturales hacia nuevas localizaciones, donde además el acceso a los servicios y actividades culturales son más limitados para la población residente.

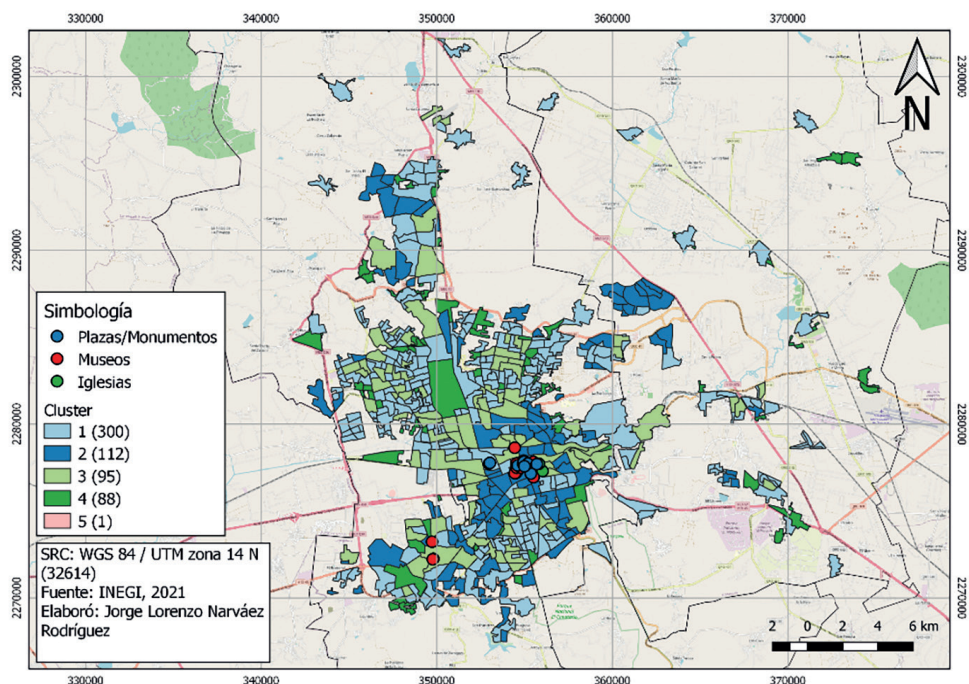
El clúster 4 comprende 86 AGEB's principalmente dispersas en las zonas periféricas de la ciudad; este grupo se integra por espacios residenciales aislados del área principal de la ciudad, zonas industriales y algunos terrenos baldíos diseminados en distintos puntos, en el diseño de las rutas culturales, solamente se consideraron algunas AGEB's con características de áreas verdes, parques o terrenos de fácil acceso; es decir, zonas donde sea posible montar exposiciones itinerantes y realizar actividades culturales temporales al aire libre.

El clúster 5 se constituye solamente por una AGEB localizada en el área nuclear del Centro Histórico, donde se reconoce un gran número de comercios, espacios de consumo y atracciones turísticas, como el Jardín Guerrero, el Museo de Arte Sacro, el Archivo Histórico del Estado, la catedral de Querétaro, y otros edificios de uso gubernamental. El agrupamiento de un clúster pequeño con características especiales que lo diferencian del resto de clústers sugiere que se trata de un espacio especializado para las actividades económicas relacionadas al turismo y la hospitalidad, además de contar con un acceso inmediato a las distintas unidades de servicios de tipo cultural;

por tanto, consideramos adecuado utilizar las atracciones de esta región como POI's iniciales de las nuevas rutas propuestas hacia las zonas periféricas de la ciudad, donde existan atractivos ubicados en otros clústers de interés para el turismo cultural.

Figura 6. Ciudad de Santiago de Querétaro. Clasificación de AGEB de acuerdo con el análisis clúster (2021)

Ciudad de Santiago de Querétaro. Mapa de clusters jerárquicos (2021).



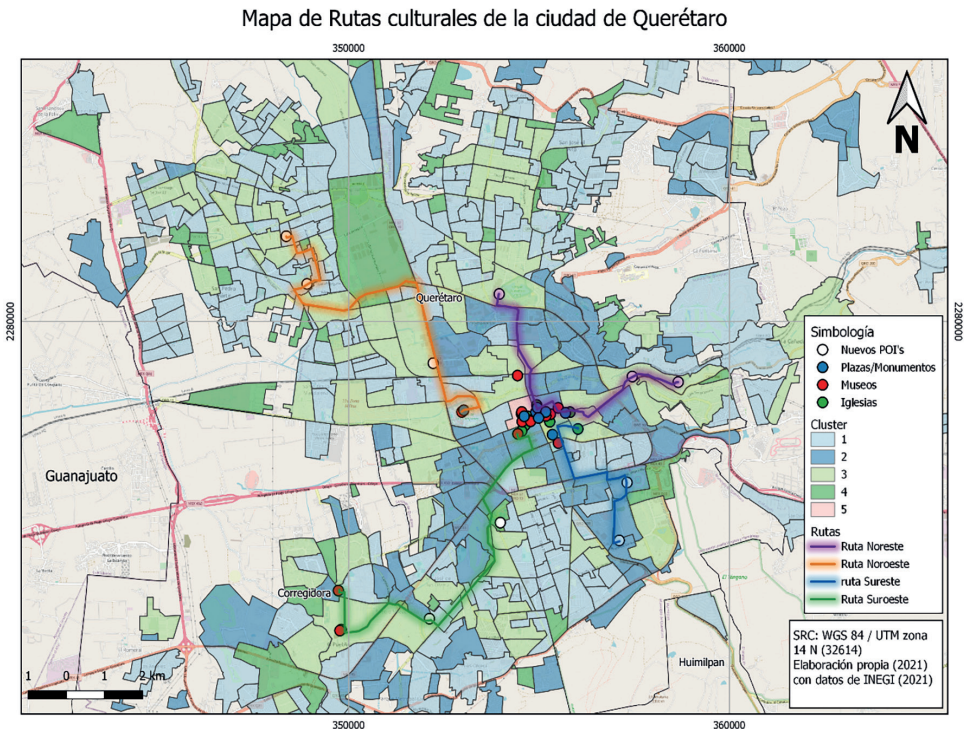
Fuente: Narváez J. (2022).

La propuesta de las rutas culturales geográficas se basa en los resultados del análisis clúster y la información cualitativa del trabajo de campo.

El diseño de las rutas culturales geográficas parte de la zona histórica de la ciudad de Santiago de Querétaro hacia cuatro zonas periféricas de la ciudad; hacia el N, NO, S y SE. En el trayecto existen distintos POI's de interés turístico y cultural que pueden ser potencializados por los usuarios. Las rutas incluyen las visitas a POI's en áreas verdes y parques para realizar actividades culturales temporales o exposiciones

itinerantes de los museos del centro histórico. De esta manera, pueden mantenerse las actividades culturales y turísticas en la ciudad, sin necesidad de ser concentradas en el área central de forma exclusiva (figura 7).

Figura 7. Ciudad de Santiago de Querétaro. Rutas culturales geográficas



Fuente: Narváez J. (2022).

Los resultados del diseño de las rutas culturales geográfica son cuatro:

1. Ruta Noreste - Industrial/Colonial. El Hércules (Querétaro)
2. Ruta Sureste – Exposiciones itinerantes. Centro Sur (Querétaro)
3. Ruta Suroeste - Arqueológica/Colonial. El Pueblito (Corregidora)
4. Ruta Noroeste – Exposiciones itinerantes. Lomas de Santa Cruz (Querétaro)

Ruta Noreste - Industrial/Colonial



El Hércules



Fábrica "La Purísima"



Acueducto de Querétaro



Fábrica "El Hércules"  
Fuente: Narváz J. (2022).

Ruta Sureste – Exposiciones itinerantes. Centro Sur (Querétaro)



Estadio Corregidora



Alameda de Querétaro



Centro Cultural Gómez Morín

Fuente: Narváz J. (2022).

Ruta Suroeste - Arqueológica/Colonial. El Pueblito (Corregidora)



Zona arqueológica "El Cerrito"



Cerámica colonial en el sitio.

Ruta Noroeste – Exposiciones itinerantes. Lomas de Santa Cruz (Querétaro)



Lago artificial



Parque "Los Alfalfares"



Entrada al parque

Fuente: Narváz J. (2022)

## CONSIDERACIONES FINALES

El potencial en materia de rutas culturales geográficas en la Ciudad de Santiago de Querétaro es importante para el desarrollo de actividades económicas, aún en tiempos de pandemia, debido a que la propuesta del diseño de rutas culturales prioriza la desconcentración de la oferta cultural a partir del área histórica hacia las periferias.

El análisis de clústers jerárquicos permitió categorizar los espacios urbanos de la ciudad de Santiago de Querétaro en agrupamientos de AGEB's que comparten similitudes entre sí, de acuerdo con las variables demográficas que señala la literatura sobre turismo cultural y patrimonio como importantes para identificar consumidores potenciales.

Por su parte, el trabajo de campo permitió conocer los perfiles del usuario, así como el trabajo de gabinete ambos tipos de conocimiento son complementarios para la propuesta de las rutas culturales geográficas que proveen un catálogo de diversos elementos tanto naturales como humanos de la ciudad y que no necesariamente son los más conocidos.

Los datos institucionales sobre morbilidad y mortalidad por COVID-19, a nivel municipal, facilitaron la comprensión de los efectos de la pandemia en el Estado de Querétaro, donde los municipios con mayor actividad industrial fueron los más afectados; por otra parte, esta información fue muy importante en la selección de las rutas culturales propuestas hacia zonas periféricas de la ciudad.

Por lo tanto, el diseño de rutas culturales alternativas presenta una serie de manifestaciones de patrimonio cultural que normalmente no se contemplan en los itinerarios turísticos tradicionales de Santiago de Querétaro, lo que aumenta la visibilidad de estos POI's y los integra al resto de atractivos turísticos que ostenta la ciudad.

## REFERENCIAS

- Basalamah, A. (2016). Sensing the crowds using bluetooth low energy tags. *IEEE access*, 4, 4225-4233.
- Bernabeu, S. (2001). El septentrión novohispano: ecohistoria, sociedades e imágenes de frontera. *Boletín americanista*, (51), 246-249.

- BlueUp Srl. (2020). BlueUp. Support-Technical Documents. Disponible en: [https://www.blueupbeacons.com/index.php?page=support\\_2\\_tech](https://www.blueupbeacons.com/index.php?page=support_2_tech)
- Buzai, G. (2019). Presentación. En: Buzai, G., Humacata, L., Lanzelotti, S., Montes, E. y Principi, N. (Comp). Teoría y métodos de la Geografía Cuantitativa. Universidad Nacional de Luján. Argentina. Buenos Aires. Disponible en: <https://prodisig.wixsite.com/prodisig/libros>
- Buzai, G. D. (2010). Análisis espacial con sistemas de información geográfica: sus cinco conceptos fundamentales. *En Geografía y Sistemas de Información Geográfica. Aspectos conceptuales y aplicaciones*. Vol. 7, pp. 163–195.
- Buzai, G. D., y Baxendale, C. A. (2015). Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica marco conceptual basado en la teoría de la geografía. *Ciencias espaciales*, 8(2), 391-408.
- Buzai, G. D., y Baxendale, C. A. (2013). Aportes del análisis geográfico con Sistemas de Información Geográfica como herramienta teórica, metodológica y tecnológica para la práctica del ordenamiento territorial. *Persona y sociedad*, 27(2), 113-141.
- Calderón Puerta, D. M., Arcila Garrido, M., & López Sánchez, J. A. (2020). Methodological proposal for the elaboration of a tourist potential index applied to historical heritage. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 15(3), 295-300.
- Calderón, D. M., Arcila, M., y López, J. A. (2018). La rutas e itinerarios turístico-culturales en los portales oficiales de turismo de las Comunidades Autónomas españolas. *Revista de Estudios Andaluces*, (35), 123-145.
- Campos, J., Vargas, E. y Monroy, J. (2022). Aplicación al estudio de las actividades económicas en la Ciudad de México. En: Buzai, G. y Santana, M. (Coord), Métodos cuantitativos en Geografía Humana. Instituto de Investigaciones Geográficas. Universidad Nacional de Luján. Argentina. Buenos Aires. Disponible en: <https://prodisig.wixsite.com/prodisig/libros>
- Dirección General de Epidemiología (2021). *Información del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Respiratoria Viral*. DGI.
- Esquivel-Cuevas, M.; Hernández-Mercado, O. A.; Garnica-Monroy, R. (2013). Modelo de Accesibilidad Peatonal (MAP). Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Barrial. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, vol. 23, núm. 2, pp. 21-30.
- Garrocho, C., y Campos, J. (2006). Un indicador de accesibilidad a unidades de servicios clave para ciudades mexicanas: fundamentos, diseño y aplicación. *Economía, sociedad y territorio*, 6(22), 1-60.

- GeoSalud, México (2023). Olas epidemiológicas. Disponible en: <https://geosalud.github.io/Geosalud/>
- Gómez, C., Oller J., y Paradells, J. (2012). Overview and Evaluation of Bluetooth Low Energy: An emerging Low-Power Wireless Technology. *Sensors*, (12), 11734-11753.
- ICOMOS (2008). Carta de Itinerarios Culturales, 16ª AG, Québec (Canadá), 4 de octubre.
- INAH (2021). *Estadística General de Visitantes*. Disponible en: <https://www.estadisticas.inah.gob.mx/>
- INEGI (2021a). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Principales resultados por AGEB y manzana urbana.
- INEGI (2020c). *Estadística de museos*. Descripción de la base de datos 2019-2020.
- Instituto Municipal de Planeación del Municipio de Querétaro (2011). Plan de Manejo y Conservación de la Zona de Monumentos Históricos de Santiago de Querétaro. [http://implanqueretaro.gob.mx/im/st/4/wid\\_mc/PMCZMHSQ.pdf](http://implanqueretaro.gob.mx/im/st/4/wid_mc/PMCZMHSQ.pdf)
- Narváz J. (2022), Diseño de rutas culturales en la ciudad de Santiago de Querétaro mediante Geotecnologías y gamificación para la promoción de sitios de interés patrimonial. Trabajo terminal de grado de la Maestría en análisis espacial y Geoinformática. Facultad de Geografía, UAEMEX. México.
- Madrid Soto, A., & Ortiz López, L. M. (2005). Análisis y síntesis en cartografía: Algunos procedimientos.
- Montoya, A. V., Parra, J. F., Velásquez, C. R., Guanuche, P. E., Vintimilla, G. M., Mestanza-Ramón, C., y Vizuete, D. D. C. (2021). A Nature Tourism Route through GIS to Improve the Visibility of the Natural Resources of the Altar Volcano, Sangay National Park, Ecuador. *Land*, 10(8), 884. 1-20.
- Organización Mundial de la Salud (2021, 30 de marzo). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. [https://covid19.who.int/?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=Cj0KC-QjwmIuDBhDXARIsAFITC\\_69GFTfjmCgMcTRBaWqXAvbBY2khj8U2oI-4gE0NBT\\_bWHUcUomGT2waAq2EEALw\\_wcB](https://covid19.who.int/?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=Cj0KC-QjwmIuDBhDXARIsAFITC_69GFTfjmCgMcTRBaWqXAvbBY2khj8U2oI-4gE0NBT_bWHUcUomGT2waAq2EEALw_wcB)
- Pei, Q., Wang, L., Du, P., y Wang, Z. (2022). Optimization of tourism routes in Lushunkou District based on ArcGIS. *Plos one*, 17(3), e0264526. 1-15.
- Poncela, A. (2018). Conmemoraciones, lugares de la memoria y turismo: Querétaro. *Alegatos*, 23 (73), 531-554.
- Prandi, C., Melis, A., Prandini, M., Delnevo, G., Monti, L., Mirri, S., y Salomoni, P. (2019). Gamifying cultural experiences across the urban environment. *Multimedia Tools and Applications*, 78(3), 3341-3364.

- Romagosa, F. (2020). The COVID-19 crisis: Opportunities for sustainable and proximity tourism. *Tourism Geographies*, 22(3), 690-694.
- Rubio Iborra, J. (2016). La opinión del residente como criterio para la elaboración de rutas turísticas en el entorno urbano mediante SIG. *Investigaciones Turísticas*, (11). 196-215.
- Santana, J. (2022). Sistemas de información geográfica: en el análisis espacial de la salud / geografía de la salud. En: Buzai G. y Montes E. (Comp). *Pensando los Sistemas de Información Geográfica desde Iberoamérica*. Universidad Nacional de Luján. Argentina. INIGEO. Impresiones Buenos Aires Editorial. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/364154118\\_Pensando\\_los\\_Sistemas\\_de\\_Informacion\\_Geografica\\_desde\\_Iberoamerica](https://www.researchgate.net/publication/364154118_Pensando_los_Sistemas_de_Informacion_Geografica_desde_Iberoamerica)
- Spachos, P., y Plataniotis, K. N. (2020). BLE beacons for indoor positioning at an interactive IoT-based smart museum. *IEEE Systems Journal*, 14(3), 3483-3493.
- UNESCO (1972). Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural. Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas. París.
- Xu, S., Leung, Y. F., y Barbieri, C. (2016). Characterizing themed touring routes: geospatial and tourism evaluation of wine trails. *Tourism Planning & Development*, 13(2), 168-184.



# DIAGNÓSTICOS AMBIENTALES MUNICIPALES POR ZONAS ALTITUDINALES. EL CASO DE TEMASCALTEPEC, MÉXICO

*Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo<sup>1</sup>*

*Dalia Francesca Ríos Avilés<sup>2</sup>*

*Alexis Ordaz Hernández<sup>3</sup>*

*Francisca Avilés Nova<sup>4</sup>*

## Resumen

El objetivo de este estudio es ejecutar un diagnóstico ambiental en el municipio de Temascaltepec, que es un municipio rural y principalmente agropecuario. Realizar los diagnósticos ambientales por zonas altitudinales municipales, en municipios con gran diversidad física y biótica, permite identificar con precisión la problemática ambiental de cada zona altitudinal y climática, y así generar una propuesta para la conservación de los servicios ecosistémicos. Los aumentos de la productividad agropecuaria han sido posibles mediante el incremento del uso de energía proveniente de combustibles fósiles, maquinarias y agroquímicos, tecnologías que han generado efectos negativos para el ambiente y los ecosistemas, siendo las afectaciones comunes los suelos erosionados e improductivos, la contaminación de cauces de agua y los alimentos debido al uso de pesticidas. Desde esta perspectiva, surge como prioritario el estudio de los problemas ambientales entendidos como desequilibrios en los procesos naturales.

El trabajo se llevó a cabo mediante cuatro etapas metodológicas: 1) se delimitó y caracterizó geográfica y ambientalmente el área de estudio, por medio del método geográfico; 2) se realizó la tipificación de los usos del suelo de las zonas altitudinales del municipio y se cuantificó la superficie de cada uso de suelo por medio del método

---

<sup>1</sup> Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México. [jggc1321@yahoo.com.mx](mailto:jggc1321@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> Maestría en Ciencias Ambientales. Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. [driosa759@alumno.uaemex.mx](mailto:driosa759@alumno.uaemex.mx)

<sup>3</sup> Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México. [aordazh@uaemex.mx](mailto:aordazh@uaemex.mx)

<sup>4</sup> Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México. [franavilesnova@yahoo.com.mx](mailto:franavilesnova@yahoo.com.mx)

cartográfico; 3) se identificó la problemática ambiental por zonas altitudinales y la propuesta para la conservación de servicios ecosistémicos; 4) se diseñó una propuesta de restauración ambiental y conservación de servicios eco sistémicos por zona altitudinal del municipio, mediante el método etnográfico, ecológico y la planeación ambiental.

Una vez realizado el diagnóstico ambiental municipal por zonas altitudinales se diseñó una propuesta de restauración ambiental y conservación de servicios eco sistémicos por zona altitudinal del municipio que deberán ser consideradas para la formulación de políticas públicas.

Palabras clave: Diagnóstico ambiental, restauración ambiental, zonas altitudinales.

#### ABSTRACT

The objective of this study is to carry out an environmental diagnosis in the municipality of Temascaltepec, which is a rural and mainly agricultural municipality. Carrying out environmental diagnoses by municipal altitudinal zones, in municipalities with great physical and biotic diversity, makes it possible to accurately identify the environmental problems of each altitudinal and climatic zone, and thus generate a proposal for the conservation of ecosystem services. The increases in agricultural productivity have been possible through the increase in the use of energy from fossil fuels, machinery and agrochemicals, technologies that have generated negative effects for the environment and ecosystems, the common affectations being eroded and unproductive soils, pollution of waterways and food due to the use of pesticides. From this perspective, the study of environmental problems understood as imbalances in natural processes emerges as a priority.

The work was carried out through four methodological stages: 1) The study area was delimited and characterized geographically and environmentally, by means of the geographical method; 2) The typification of the land uses of the altitudinal zones of the municipality was carried out and the surface of each land use was quantified by means of the cartographic method; 3) The environmental problems were identified by altitudinal zones and the proposal for the conservation of ecosystem services; 4) A proposal for environmental restoration and conservation of ecosystem services by altitudinal zone of the municipality was designed, through the ethnographic, ecological method and environmental planning.

Once the municipal environmental diagnosis was made by altitudinal zones, a proposal for environmental restoration and conservation of ecosystem services was designed by altitudinal zone of the municipality that should be considered for the formulation of public policies.

Keywords: Altitudinal zones, environmental diagnosis, environmental restoration.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la contaminación ambiental y la destrucción de los recursos naturales es una problemática que incrementa continuamente, la cual ha rebasado las capacidades para combatirla y hacer frente a los múltiples problemas que genera. La población humana ha transformado drásticamente los ecosistemas, más que en ningún otro tiempo comparable de la historia. En dicho periodo se generaron considerables ganancias netas en el bienestar humano y el desarrollo económico, a expensas de una alta degradación (en algunos casos irreversible) de la biodiversidad sobre el planeta (Watson & Zakri, 2005).

En el afán de satisfacer necesidades de agua, alimentos, materiales de construcción, combustibles y fibras se ha transformado 25% del planeta en terrenos de cultivo, tomando 25% del agua que fluye en ríos, destruido o degradado 40% de los arrecifes coralinos y 35% de los manglares (Balvanera & Cotler, 2007). Las propuestas de restauración de sistemas ambientales dañados por distintas causas antrópicas tienen alto impacto en la actualidad, ya que desencadena preocupación debido a que los seres humanos transforman el planeta a tasas aceleradas, sobre todo durante la segunda mitad del siglo pasado y lo que va del presente.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible incluye los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) cuyo objetivo es poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático sin que nadie quede atrás para el 2030. Es importante mencionar que el trabajo de investigación que se presenta, se encuentra en conjunta relación con los objetivos como son el ODS 2 Hambre cero y ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres, dado a que dentro de las metas que se establecen en estos, existe amplia relación con este estudio.

El municipio de Temascaltepec, ubicado en el Estado de México se encuentra comprendido entre las provincias fisiográficas del Eje Neovolcánico y la Depresión del

Balsas, las cuales le confieren un relieve sumamente accidentado, en el que dominan los terrenos montañosos y depresiones profundas (INEGI, 2015). El objetivo del trabajo es reconocer la importancia de realizar los diagnósticos ambientales por zonas altitudinales municipales con el fin de identificar con precisión la problemática ambiental para cada zona altitudinal y climática en el caso de estudio del municipio de Temascaltepec.

## ANTECEDENTES

En el diagnóstico ambiental de la Cuenca media del río Morichal Juanico, Maturín, estado de Monagas en Venezuela, realizado por Mora y Mora (2006) diagnosticaron la condición ambiental de la cuenca a través de investigación descriptiva y analítica. Las áreas afectadas del Morichal por actividades humanas conformaron la muestra para la observación de aspectos generales, actividades e impactos probables en el ambiente. En el trabajo se detectaron zonas bajas inundables con asentamientos poblacionales informales tipo rancho y barracas, con la afectación en los recursos suelo, agua, atmósfera y biodiversidad y se concluyó que en Maturín existen amenazas al ecosistema del río Morichal Juanico, que son la sumatoria de diversos factores socio-ambientales y que la problemática descrita en la cuenca es producto de la ausencia o de equivocados diseños de políticas en materia ambiental. Los autores sugirieron acciones e indicadores de respuesta a considerar por los organismos públicos del estado de Monagas, a fin de disminuir en lo posible los efectos causados al ecosistema.

Cotler *et al.* (2007), abordan la importancia ambiental que tienen los suelos, las causas de la degradación y el estado de la degradación de los suelos en México; y concluyen que actualmente la degradación de suelos en México ha tomado proporciones muy importantes, en cuanto a su extensión, su intensidad y el costo que conlleva su recuperación. Estas condiciones, a su vez, aumentan los costos de producción y empobrecen a la población rural, hasta el punto de provocar su migración.

Benayas (2012), plantea que la restauración ecológica es capaz de aumentar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los agro-sistemas con el objetivo de contrarrestar los impactos ambientales negativos de la expansión y de la intensificación agrícola. Una forma de conseguir este aumento es mediante acciones de restauración o creación estratégica de elementos clave que benefician a especies silvestres y a servicios ecosistémicos particulares sin competir por el uso de la tierra, a la vez que

benefician a los cultivos. Y concluyen que la implementación de estas acciones de forma generalizada en el mundo contribuiría de forma importante a conciliar la producción agrícola y la conservación de la biodiversidad.

## CONSIDERACIONES TEÓRICAS

### *1. Ciencias Ambientales*

Las ciencias ambientales tienen relación directa con la calidad de vida humana apoyada en la sustentabilidad del funcionamiento, de su base biofísica sobre el planeta, a corto y largo plazo. La definición de Ciencias Ambientales es estrictamente operacional, son ciencias que contribuyen al desarrollo económico y bienestar humano sobre una base ecológicamente sustentable.

De acuerdo a la definición propuesta, cualquier interacción hombre-ambiente es objeto de estudio para las Ciencias Ambientales. Sin embargo, situándose en el contexto nacional, es posible identificar los problemas ambientales que con mayor urgencia requieren ser enfrentados como lo son; desaparición de fuentes hídricas, contaminación, deforestación, sobreexplotación de los recursos naturales, uso de fertilizantes químicos y métodos artificiales de cultivo (Jaksic, 1997).

Las ciencias ambientales integran el pensamiento complejo como una de sus características destacadas, lo cual permite una mayor comprensión de la evaluación de los servicios prestados por los ecosistemas dentro de un marco conceptual como los sistemas socio ecológicos y así valorar la interacción entre los activos socioeconómicos y el fundamento biofísico del funcionamiento propio del ecosistema; la representación del rango temporal y espacial de la provisión de servicios prestados por los ecosistemas dentro de los sistemas socio ecológicos; y la diferenciación entre los tipos de beneficiarios y su poder de influir en las decisiones relacionadas con el manejo, flujo y uso de los servicios prestados por cada componente de los ecosistemas (Cerón *et al.*, 2019). Existen diversos enfoques o ramas de las Ciencias Ambientales.

De acuerdo con el Modelo dominante de desarrollo sustentable (MDDS), la mejor manera de lograr el crecimiento económico es adherirse a los principios de la teoría económica neo clásica; es decir, a la especialización en los productos que tienen una ventaja comparativa, integración al mercado mundial y eliminación de las barreras al

comercio internacional. En este contexto, se refleja una postura neoliberal reformista, promoviendo la eliminación de las medidas proteccionistas de los países desarrollados (particularmente en el sector agrícola), el mejoramiento de los servicios de salud y de educación, la renegociación y reducción de las deudas externas de los países del Sur (sobre todo las de los más pobres) y un aumento de la asistencia oficial para el desarrollo, alcanzando la meta aceptada de las Naciones Unidas del 0.7% (Teatrult, 2008).

La economía ambiental es un área de investigación en la que se aplican los principios económicos neoclásicos al análisis de temas ambientales. Representa un esfuerzo por incorporar consideraciones ecológicas en la toma de decisiones. Al mismo tiempo, constituye una corriente reformista dentro del pensamiento neoliberal que pretende responder a las preocupaciones del movimiento ambiental.

La economía ecológica toma como punto de partida una crítica de “la visión preanalítica” de la teoría neo clásica, que ve a la economía como una corriente circular o espiral de valor de cambio, en donde las empresas venden bienes y servicios, remunerando así los factores de producción. Hasta los años setenta, el único elemento ecológico que entraba en esta visión era la tierra, que se consideraba como uno de los factores de producción (junto con el capital y el trabajo). Por otra parte, durante las últimas tres décadas, se ha desarrollado la economía ambiental en un esfuerzo por “internalizar las externalidades ambientales”; y representa un intento de asignar al mercado el papel de regular la tasa de explotación de los recursos naturales (Paulson *et al.*, 2003).

La ecología política por su parte, es una escuela de pensamiento multidisciplinaria que emergió en los años ochenta. En general, representa un esfuerzo por aplicar las herramientas de la economía política izquierdista al análisis de los problemas ambientales (Paulson *et al.*, 2003). Por otra parte, desde los años noventa, ha habido una proliferación de acercamientos asociados con el mismo término, lo que hace que sea difícil generalizar sobre su orientación teórica.

La agroecología como rama de las Ciencias Ambientales, se define como la ciencia que se basa en los principios ecológicos para el diseño y manejo de sistemas agrícolas sustentables y de conservación de recursos, ofreciendo ventajas para el desarrollo de tecnologías favorables para el agricultor. El sistema incorpora principios biológicos y recursos locales para el manejo de los sistemas agrícolas, proporcionando a los pequeños agricultores una forma ambientalmente sólida y rentable de intensificar la producción en áreas marginales.

En el nivel más básico, la agroecología representa un esfuerzo por rescatar y desarrollar algunos elementos de la agricultura tradicional o indígena, sobre todo con respecto a la sustentabilidad ecológica. En un nivel más amplio, la misma escuela de pensamiento representa un esfuerzo por encontrar un camino alternativo al desarrollo capitalista industrial, particularmente para las comunidades rurales marginadas del tercer mundo. Desde esta perspectiva, se pueden encontrar las raíces de la agroecología en el Narodnismo del siglo XIX (también conocido como “el populismo ruso”) y, más recientemente, en la teoría de dependencia y en los estudios campesinos (Tetreault, 2008).

Respecto a la relación de la agroecología con los servicios ecosistémicos; la agroecología es una disciplina científica que busca direccionar los sistemas agrícolas desde una perspectiva ecológica y socioeconómica. La agroecología proporciona a la comunidad científica, bases y metodologías para el diseño de agroecosistemas biodiversos que son capaces de sostener su propia función y dinámica, en términos de flujos de energía y materia. Según Altieri & Nicholls (2012) los defensores de la eco agricultura conciben los sistemas agrícolas centrados más en la diversidad biológica silvestre; mientras los agro ecologistas reconocen la diversidad agro biológica no sólo como una fuente de recursos genéticos, sino también como la fuente de importantes servicios medioambientales y ecosistémicos claves para el rendimiento de los agroecosistemas, como el control biológico de plagas y el ciclo de nutrientes.

Las preocupaciones ambientales estaban en la periferia de las ciencias sociales hasta finales de los años sesenta y principios de los setenta, cuando los primeros estudios con alto contenido ecológico aparecieron concomitantemente con el movimiento ambientalista. Durante los años ochenta, distintas escuelas de pensamiento ecológico empezaron a perfilarse y han ido consolidándose a través del tiempo (Carpinetti, 2013).

## *2. Impactos y problemáticas ambientales*

Se puede definir al ambiente como “todo aquello que rodea al ser humano y que comprende a los elementos naturales, tanto físicos como biológicos, a los elementos artificiales y las tecno estructuras, a los elementos sociales y a las interrelaciones de todos éstos entre sí”. Así entendida, la noción de ambiente es omnicompreensiva, puesto que incluye prácticamente a toda la realidad del hombre. Es más conveniente

mantener esta definición tan amplia, por lo menos como marco básico de referencia que recuerde que dentro del complejo sistema que es el ambiente, se encuentran, no sólo los fenómenos sociales sino también los naturales y que entre ambos se establecen relaciones de gran importancia.

La relación de la sociedad con la naturaleza existe dentro del ambiente; y por ello es importante considerar que esta relación surge debido a que el ser humano siempre está interactuando con la naturaleza e influye sobre los fenómenos naturales y el desarrollo de estos, pero también en condiciones adaptativas para el ser humano. Hoy se encuentran sociedades con diferentes formas y grados de organización que coexisten en el mundo. En consecuencia, la articulación entre sociedad y naturaleza también ha evolucionado, tornándose más compleja (Ojeda y Sanchez, 1985).

El ser humano va modificando en forma creciente a la naturaleza, a través de la producción; en el proceso de la producción se encuentran articulaciones entre componentes naturales y sociales, de los que destaca la apropiación de la naturaleza como base material del proceso productivo, la técnica utilizada para transformar materia natural en mercancías.

La relación sociedad-naturaleza ha sido analizada con un criterio dicotómico, bajo la concepción del dualismo estructuralista, tanto por las ciencias sociales como por las ciencias naturales. La ecología tradicional no considera al hombre como parte del ecosistema; la ecología humana, más actualizada, lo considera como componente del mundo físico. Se confunde evolución biológica con historia de la humanidad. Los seres humanos siguen formando parte de lo biológico, pero se rigen por procesos distintos a los de la biología, porque en gran medida han roto con las leyes de la evolución natural.

La problemática ambiental emergió como tema relevante durante las décadas de 1960 y 1970, y se puede afirmar que ha tenido un importante alcance hasta el presente. Sus primeras manifestaciones tuvieron lugar en los países llamados “occidentales” a partir de un conjunto de grupos ambientalistas (los denominados “verdes”). Fue gracias a las protestas de estos grupos que la problemática ambiental cobró suficiente visibilidad para que posteriormente, diferentes instituciones y estamentos sociales abordaran dicha temática, entre ellas se pueden mencionar: empresas multinacionales, ONG's, institutos de investigación, universidades y medios de comunicación, entre otros.

Algunas cifras que muestran la magnitud del impacto ambiental de la agricultura, señalan que cada año mueren en el mundo unas 335,000 personas por envenenamiento

no intencionado con pesticidas, aunque la cifra de personas que sufren algún tipo de envenenamiento podría llegar a 25 millones del consumo mundial de agua dulce, la agricultura y ganadería representan el 70% (FAO, 2007).

La agricultura es la principal fuente de gases de efecto invernadero de origen humano, pero también es fuente de otros impactos ambientales en diversos componentes de los ecosistemas naturales. Por ello, es importante entender cuáles son los componentes estructurales de la agricultura que afectan de manera negativa al entorno natural.

Posiblemente uno de los aspectos más preocupantes de la mencionada problemática ambiental es que la misma parece comprometer a todo el sistema terrestre. De aquí que la gestión del ambiente se ha presentado, desde mediados del siglo pasado, como uno de los grandes desafíos de las sociedades. Después de todo, el calentamiento global, la pérdida de biodiversidad, la contaminación de los océanos, la destrucción de la capa de ozono, la lluvia ácida o la acumulación de desechos tóxicos no respetan las fronteras levantadas por los estados o naciones (Di Pasquol *et al.*, 2018).

### *3. Cambios del uso de suelo*

En relación con los cambios del uso de suelo, aproximadamente, un centímetro cúbico de tierra de monte tarda 300 años en formarse; y la velocidad a la que se impacta su uso, a través de la urbanización y la agricultura, no es comparable con la que se necesita para recuperarse. La ciencia y la tecnología pueden aportar nuevos conocimientos sobre los suelos, en cuanto a cómo restaurarlos y evitar la degradación, así como se especifica qué tipo de fertilizantes se pueden usar, en qué cantidades, en qué lugares y bajo qué condiciones de temperatura y de humedad. Ésta constituye un área de oportunidad ya que los suelos son la base de la vida del planeta (Escobar, 1997).

La degradación de los suelos y la insuficiente atención a los procesos que la ocasionan, comprometen seriamente la agricultura de la mayoría de los países de la región tropical, por lo que es imprescindible detener los procesos que la ocasionan y establecer sistemas agrícolas capaces de satisfacer la creciente demanda de alimentos para la población (Crespo, 2009).

Las investigaciones recientes indican que, en los suelos semi degradados o degradados, la integración de sistemas con gramíneas y leguminosas, los sistemas

silvo pastoriles y el suministro de materia orgánica, constituyen fuentes importantes de carbono y nitrógeno que ayudan a recuperar la fertilidad de los suelos. Para su conservación es necesario dirigir permanentemente el proceso de transformación de los restos orgánicos hacia la formación de sustancias húmicas estables, de modo que se eleve la productividad de los ecosistemas terrestres (Crespo, 2009).

Cada año, cientos de millones de personas sufren de enfermedades respiratorias y otras asociadas con la contaminación del aire, tanto en ambientes interiores como exteriores. Existen grupos poblacionales expuestos a fuentes fijas de contaminantes atmosféricos que carecen de zonas de protección sanitaria; industrias que cuentan con chimeneas de baja altura, lo que aumenta la acción contaminante de sus emanaciones, y en muchas ocasiones no disponen de medidas de control para la disminución de la contaminación a la atmósfera.

Según su origen, la contaminación puede ser clasificada por causas naturales o antropogénicas. Las naturales siempre han existido, mientras que las antropogénicas, como su nombre lo indica, son causadas por las actividades humanas. Entre las principales fuentes de contaminación atmosférica están: 1) *fuentes naturales*: Polvo que contiene materias biológicas, esporas, polen y bacterias; 2) *fuentes agrícolas*: Insecticidas y herbicidas empleados en la agricultura; 3) *Fuentes tecnológicas*: procesos industriales de todo tipo; consumo industrial y doméstico de combustibles fósiles y vehículos de motor (Crespo, 2009).

El 71% de la superficie del planeta se encuentra cubierta por mar, que mediante sus interacciones con la atmósfera, la litósfera, la biósfera y los océanos, han ayudado a modelar las condiciones que hacen posible la vida. En México, la agricultura enfrenta el problema del deterioro ambiental, la contaminación del agua es un reto importante que incide en la calidad de la producción agrícola y en la salud de la población, la contaminación del agua de ríos, manantiales y la extraída de los pozos por bombeo, genera graves problemas para la salud humana, en forma directa o a través de la cadena trófica (Gómez *et al.*, 2002).

Químicos atmosféricos, climatólogos, geólogos, glaciólogos, hidrólogos, oceanógrafos, paleontólogos, arqueólogos, dendrólogos, ecólogos, botánicos y zoólogos son algunos de los profesionales que deben estar involucrados en este tipo de análisis. Un cuello de botella importante de superar para estos estudios, que deben hacer uso de mucha información retrospectiva, es la carencia de investigación de largo plazo que permita definir cómo se genera el cambio climático global en el presente y

cómo se diferencia de ciclos naturales prolongados. Análisis de fenómenos de cambio climático que se dan en horizontes de tiempo medianos (tales como el fenómeno de El Niño) pueden servir como una buena plataforma para hacer predicciones sobre el futuro.

Ingenieros, salubristas, epidemiólogos, climatólogos, toxicólogos, agrónomos y químicos son algunos de los profesionales que pueden enfrentar el desafío de disminuir la contaminación del aire, agua y suelos. La reducción de emisiones al aire y efluentes al agua, o la reducción de elementos contaminantes en ellos, pasa desde soluciones netamente ingenieriles, tales como mejores filtros o tecnologías más limpias, a cambios de prácticas nocivas tales como la deposición de elementos tóxicos en suelos o el uso excesivo de biocidas en cultivos y plantaciones.

#### *4. Diagnóstico ambiental*

El diagnóstico ambiental es un instrumento de evaluación ambiental similar a un Estudio de Impacto Ambiental (ESIA), pero en vez de basarse en predicciones (dado que el proyecto se encuentra en fase de planificación o preinversión) se basa en muestreos y mediciones. Tiene dos objetivos fundamentales: I) Identificar y cuantificar los impactos negativos significativos y riesgos que una actividad, obra o proyecto está ocasionando sobre el medio ambiente y la población, y II) definir y establecer las “medidas de control ambiental”, necesarias para prevenir, atenuar o compensar dichos impactos negativos significativos originados en el funcionamiento de la actividad.

Es un estudio que se efectúa sobre una situación existente y por ende los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación basada en muestreos y mediciones. Por el contrario, los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación basada en predicciones.

La diagnosis y evaluación de los agroecosistemas no sólo debe contemplar los métodos pasivos o activos de la recolecta de datos o descripción taxonómica de las especies, sino que debe aplicar métodos robustos para su análisis cuantitativo, puesto que permite llevar a cabo proyecciones acerca de los componentes biológicos. En el caso de los sistemas agrícolas, la mayor parte de los estudios, tradicionalmente han llevado a cabo comparaciones de abundancias y densidades, además de los tradicionales listados. No se han contemplado nuevas herramientas en el análisis de la riqueza,

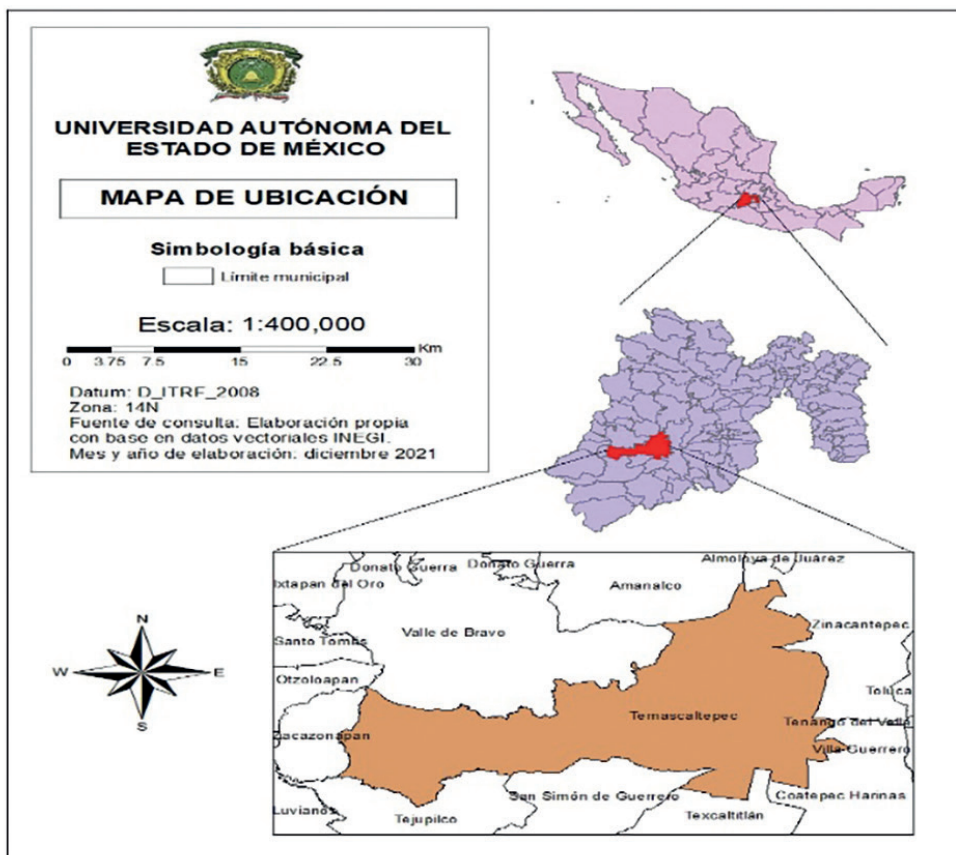
diversidad y composición de las comunidades de plantas y animales presentes en los agroecosistemas. En este hecho es que se contemplan como herramientas novedosas los métodos para medir la biodiversidad, siendo una medida de esta la riqueza. Ello permite no solo conocer los valores de riqueza, sino también la estructura y funcionalidad de los distintos componentes biológicos, así como aspectos y atributos ecológicos de estos a una escala espacio-temporal y que vislumbra cambios en su composición (Guzmán *et al.*, 2021).

El diagnóstico es más que una evaluación que se realiza una sola vez; la información debe recolectarse con intervalos regulares que sean adecuados para el tema y no supongan gastos o cargas excesivas. La información se analiza y los resultados se evalúan y se usan en la toma de decisiones. El término diagnóstico participativo se aplica a actividades de monitoreo que suponen la participación de personas locales que no cuentan con capacitación profesional especializada y que tienen distintos grados de conocimiento, experiencia, roles sociales e intereses. El diagnóstico participativo es un proceso continuo en el que los usuarios locales de los recursos naturales registran sistemáticamente información, reflexionan al respecto y llevan a cabo acciones de gestión en respuesta a lo aprendido (Pardo e Ibarra, 2020).

## METODOLOGÍA

El trabajo se realizó en el municipio de Temascaltepec (mapa 1), Estado de México, el cual cuenta con una superficie de 54,750 hectáreas (547 km<sup>2</sup>) con una altitud media sobre el nivel del mar de 1.702 m, y una temperatura media anual que oscila entre los 18°C y 22°C.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Temascaltepec



Fuente: Elaboración propia 2022 en el software ArcGIS.

Se encuentra comprendido entre las provincias fisiográficas Eje Neovolcánico y Depresión del Balsas, las cuales le confieren un relieve sumamente accidentado, en el que dominan los terrenos montañosos y depresiones profundas (INEGI, 2015).

El trabajo de investigación se realizó en tres etapas metodológicas:

- Etapa metodológica 1. Delimitación y caracterización geográfica y ambiental del área de estudio, por medio del método geográfico

Esta etapa de la investigación, se realizó bajo las consideraciones epistemológicas de los principios geográficos (localización, descripción, comparación, causalidad, actividad y relación). Estos fundamentos permitieron ubicar, analizar y describir desde el enfoque sistémico, las interrelaciones que existen entre los elementos que componen el subsistema biofísico y el subsistema sociocultural del territorio administrativo del municipio de Temascaltepec y con ello determinar su estado actual. Se realizó una búsqueda de información bibliográfica y cartográfica, sobre los aspectos biofísicos y socioculturales que componen el territorio administrativo del municipio de Temascaltepec.

Se elaboró cartografía automatizada a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG) del municipio de Temascaltepec. El municipio se dividió en tres regiones climáticas (zona alta, zona media y zona baja) delimitando el área de estudio. La información cartográfica se obtuvo en formato digital *shapefile*, *geotiff* e *IMG*, de los servidores geoespaciales del Consejo Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) así como del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La información cartográfica, fue procesada de manera digital dentro de la interfaz de *ArcMap* 10.5™, mediante la aplicación de métodos y herramientas de análisis y edición espacial, se realizó la construcción y representación cartográfica de algunos de los componentes biofísicos y socioculturales del territorio, se elaboró el análisis, interrelación y descripción de los componentes biofísicos (topografía, geología, edafología, hidrología, clima y usos de suelo y vegetación) que conforman el territorio del municipio de Temascaltepec.

- Etapa metodológica 2. Tipificación de los usos del suelo del municipio y cuantificación de la superficie de cada uso de suelo por medio del método cartográfico

La delimitación del suelo por regiones se realizó mediante cartografía automatizada y el uso de Sistemas de Información Geográfica. Ubicando los límites regionales de cada zona y conociendo la distribución que representan los suelos agrícolas, suelos de conservación y suelos urbanos mediante el método cartográfico.

Esta fase metodológica, se desarrolló mediante el tratamiento digital de dos imágenes de satélite multiespectrales del año 2018, SENTINEL 2. La imagen SENTINEL

fue descargada de la plataforma Copernicus Open Access Hub. Adicionalmente, se utilizaron cartas temáticas de uso del suelo y vegetación de la Serie I de 1993 y de la Serie VI de 2016 de INEGI. Los softwares que se utilizaron, fueron: *ER Mapper*<sup>TM</sup>, *ArcGis 10.5*<sup>TM</sup> e *IDRISI Selva*<sup>TM</sup>; además, se utilizó un navegador satelital marca Garmin modelo *eTrex Touch 35*<sup>TM</sup>, una cámara fotográfica marca Sony modelo DSC-H300<sup>TM</sup> y una bitácora de campo.

Los resultados obtenidos en esta etapa fueron verificados directamente en campo, principalmente en áreas donde la clasificación no presentó áreas homogéneas, algunos de estos puntos son de difícil acceso por la geomorfología del territorio y la tenencia de la tierra, por esta razón se utilizaron los mapas de uso del suelo y vegetación de la serie I y VI de INEGI, para confrontar, corregir y homologar la información cartográfica derivada.

Los resultados obtenidos de la clasificación supervisada y del trabajo de campo fueron ajustados cartográficamente mediante el algoritmo de Máxima Verosimilitud, el cual permitió obtener áreas homogéneas, que facilitaron la representación cartográfica de los usos del suelo y vegetación. Posteriormente a esta actividad, se realizó la aplicación del método representación cartográfica mediante el *software ArcGis 10.5*<sup>TM</sup>, esta actividad consistió en dar edición final a los mapas utilizados durante esta investigación (mapa de uso del suelo y vegetación del año 2018).

- Etapa metodológica 3. Identificación de la problemática ambiental por zonas altitudinales, basada en la zonificación ecológica del municipio, mediante los métodos geográfico, etnográfico y ecológico

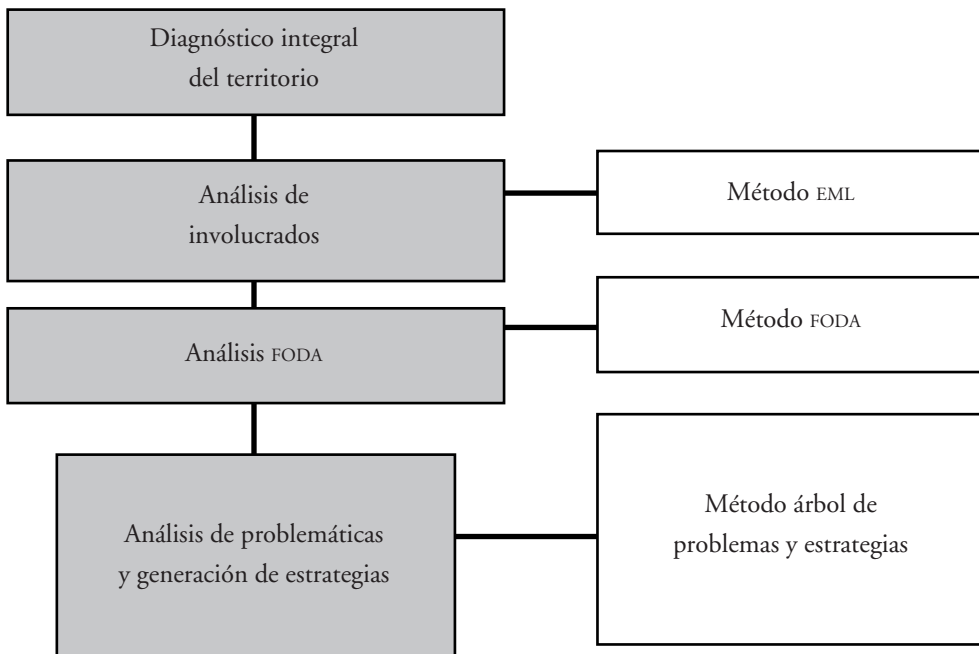
La identificación de estas zonas altitudinales se realizó mediante la zonificación ecológica, la cual es un proceso que sirve para identificar las alternativas del uso sustentable del territorio, evaluando sus potenciales y limitaciones desde el punto de vista, biológico, social y económico. El diseño metodológico que se utilizó durante el desarrollo del diagnóstico integral del territorio del municipio de Temascaltepec, obedece a una estructura de carácter sistémico, en la cual se realizó un análisis integral sobre los componentes del subsistema ambiental, sociocultural y administrativo que convergen e integran el espacio geográfico del municipio de Temascaltepec.

Se seleccionó una comunidad de cada zona altitudinal del municipio a través del muestreo de conveniencia, el cual es utilizado para crear muestras de acuerdo a la

facilidad de acceso, y a la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra. En la zona alta con un tipo de clima templado subhúmedo semifrío se seleccionó a la localidad de Cajones con 2992m sobre el nivel del mar; en la zona media con un tipo de clima templado subhúmedo se seleccionó la localidad de Jesús del Monte con 2411m sobre el nivel del mar; y en la zona baja con un tipo de clima templado semicálido se seleccionó la localidad de San Sebastián Carboneras con 1992m sobre el nivel del mar.

En la figura 1, se representa el diagrama metodológico con las tres etapas de análisis, las cuales fueron desarrolladas por subsistemas (ambiental, sociocultural y administrativo) y los métodos que se utilizaron en la elaboración del diagnóstico integral del territorio administrativo del municipio de Temascaltepec.

**Figura 1. Diagrama metodológico para la elaboración del diagnóstico ambiental por zonas altitudinales del municipio de Temascaltepec**



Fuente: Elaboración propia, 2022.

- Etapa metodológica 4. Talleres participativos para el diagnóstico

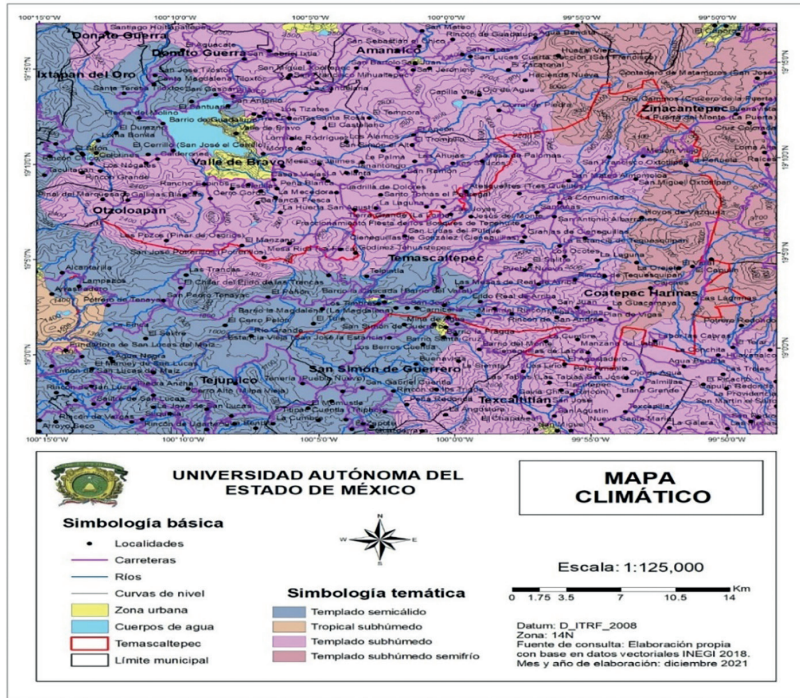
Se usaron metodologías participativas en situaciones donde un grupo de personas trabajaron juntas para resolver un problema o para conversar de un tema en común, con la contribución de una serie de personas con distintos tipos de experiencias y conocimientos. El aprendizaje participativo también proporciona a la gente un marco de habilidades y conocimientos que pueden usar en cualquier situación. Los tres talleres participativos se realizaron con la finalidad de obtener información de utilidad para el diagnóstico de las problemáticas ambientales por zonas altitudinales del municipio de Temascaltepec.

## RESULTADOS

### *Delimitación y caracterización geográfica y ambiental*

El municipio cuenta con una superficie de 54,750 hectáreas, territorio en el que se asientan 67 localidades, las cuales fueron clasificadas por zona climática altitudinal como se muestra en el mapa 2. La zona alta con el clima templado subhúmedo semifrío (3162–2932 msnm) y 6 localidades; la zona media con el clima templado subhúmedo (2899–2008 msnm) y 35 localidades; y la zona baja con clima templado semicálido (2190–1141 msnm) con 22 localidades.

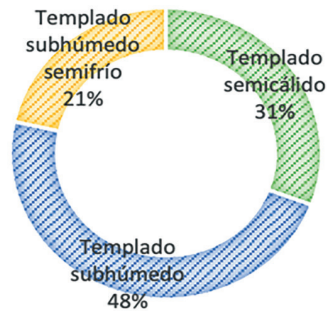
Mapa 2. Climas del municipio de Temascaltepec



Fuente: Elaboración propia 2022 en el software ArcGIS.

Gráfica1. Superficie de cada zona climática altitudinal

■ Templado semicálido ■ Templado subhúmedo ■ Templado subhúmedo semifrío



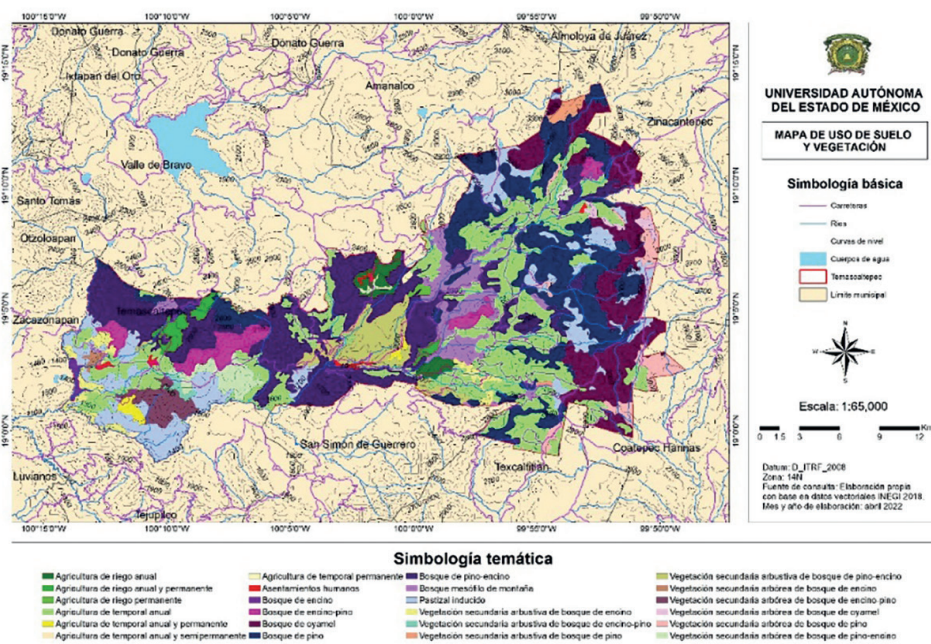
Fuente: Elaboración propia, 2022.

La gráfica 2 muestra como el clima templado subhúmedo ocupa un 48% de su totalidad dentro del municipio mientras que el clima templado semicálido ocupa un 31% y el templado subhúmedo semifrío ocupa un 21%.

### *Tipificación y cuantificación del uso del suelo por zona altitudinal*

En el mapa 3 se presenta la distribución del uso del suelo dentro del municipio de Temascaltepec donde predomina la agricultura temporal anual con 121.95 km<sup>2</sup> y posteriormente el bosque de pino-encino con 106.96 km<sup>2</sup>.

Mapa 3. Usos del suelo del municipio de Temascaltepec



Fuente: Elaboración propia 2022 en el software ArcGIS.

Respecto al uso del suelo por zonas altitudinales: en la zona alta del municipio predomina el bosque de oyamel con 52.92 km<sup>2</sup>, posteriormente el bosque de pino

con 30.12 km<sup>2</sup> y pastizal inducido con 11.82 km<sup>2</sup>; en la zona media predomina la agricultura de temporal anual con 89.15 km<sup>2</sup>, bosques de pino con 59.42 km<sup>2</sup> y bosques de pino-encino 51.86 km<sup>2</sup>; mientras que en la zona baja predomina bosque de pino-encino con 52.73 km<sup>2</sup>, pastizal inducido con 27.48 km<sup>2</sup> y agricultura de temporal anual con 23.46 km<sup>2</sup>.

Entre los aspectos sociales analizados se determinaron los servicios a la vivienda y marginación en las localidades de cada zona; así como los servicios de conectividad en la vivienda, analfabetismo y servicios de salud en las localidades de cada zona. Los resultados muestran que en las tres zonas los servicios a la vivienda oscilan entre el 70 y el 75% de viviendas con dotación de ellos; el drenaje es el servicio con mayores carencias sobre todo en la zona alta. Un indicador social importante es el índice de marginación, el cual se observa alto en la zona alta, medio en la zona media y bajo en la zona baja (tabla 1).

**Tabla 1. Servicios a la vivienda y marginación en las localidades de cada zona**

	Viviendas totales	Viviendas con agua Potable	Viviendas con Energía eléctrica	Viviendas con drenaje	Índice de marginación
Zona Alta	173	129	127	65	18.43
	100%	74.5%	73.4%	37.5%	Alto
Zona Media	6920	4782	4833	3849	20.31
	100 %	69.1%	69.1%	68.3%	Medio
Zona Baja	4222	3,056	3,060	2,782	22.30
	100%	72.4%	72.5%	65.9%	Bajo

Fuente: Elaboración propia con base a CONAPO, 2020.

Nota: Valores altos del índice de marginación indican grado de marginación bajo.

Respecto a los servicios de conectividad en la vivienda, analfabetismo y servicios de salud en las localidades de cada zona se observó que la conectividad de las viviendas en la zona alta es nula, mientras que en la zonas media y baja es mayor del 85%; el analfabetismo es mayor del 12% en la zona alta, mientras que en las zonas media y baja es menor del 8%. Los servicios de salud en la zona alta presentan así mismo graves carencias, ya que sólo una localidad de las seis que se ubican en esta zona cuenta

con servicios de salud. En las zonas media y baja casi el 80% de las localidades cuenta con servicio de salud (tabla 2).

**Tabla 2. Servicios de conectividad en la vivienda, analfabetismo y servicios de salud en las localidades de cada zona**

	Servicios de conectividad en la vivienda	Analfabetismo % de la población de 15 años o más analfabeta	Servicios de salud
Zona Alta	6 0%	12.43%	1 16.6%
Zona Media	30 85.7%	7.92%	27 77.1%
Zona Baja	20 86.9%	7.39%	18 78.2%

Fuente: Elaboración propia con base a CONAPO, 2020.

En la tabla 3 se muestran las principales actividades económicas de cada zona altitudinal las cuales se enfocan a la actividad agrícola, la producción pecuaria y la producción forestal. Las principales diferencias se observan en la producción agrícola, la que es casi completamente dependiente del clima de cada zona, por lo que los cultivos de cada zona son muy diferentes.

**Tabla 3. Principales actividades económicas dentro del municipio por zona altitudinal y climática**

	Zona Alta (6 comunidades)	Zona media (35 comunidades)	Zona baja (22 comunidades)
Producción agrícola	Col de Bruselas Papa Avena	Distintas variedades de flor Maíz (cacahuazintle) Papa Chícharo Aguacate	Distintas variedades de flor Maíz (cacahuazintle) Aguacate Durazno Caña

	Zona Alta (6 comunidades)	Zona media (35 comunidades)	Zona baja (22 comunidades)
Producción pecuaria	Ganado ovino (raza Suffolk) y bovino en pequeña escala	Ganado ovino (razas Suffolk y Dorper), bovino y porcino en pequeña escala	Ganado bovino, caprino, ovino (razas Dorper y Pelibuey) y porcino (razas Duroc y Landrace) en pequeña escala
Producción forestal	Bosques de oyamel y pino	Bosques de pino y pino-encino	Bosque de pino-encino

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Respecto a la producción pecuaria, si bien no existe gran diferencia entre las especies que se producen en las diferentes zonas altitudinales, las razas que crecen, sí son diferentes. La producción forestal así mismo presenta claras diferencias, ya que las especies forestales que crecen en cada zona son diferentes y claramente dependientes del clima.

### *Identificación de la problemática ambiental por zonas altitudinales*

Se seleccionó una comunidad de cada zona altitudinal del municipio a través del muestreo de conveniencia el cual es utilizado para crear muestras de acuerdo a la facilidad de acceso, y a la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra; en la zona alta con un tipo de clima templado subhúmedo semifrío se seleccionó a la localidad de Cajones con 2992 msnm, la zona media con un tipo de clima templado subhúmedo se seleccionó la localidad de Jesús del Monte con 2411 msnm y en la zona baja con un tipo de clima templado semicálido se seleccionó la localidad de San Sebastián Carboneras con 1992 msnm.

El trabajo de campo de este proyecto se ha llevado a cabo siguiendo el método hipotético deductivo, que considera el punto de partida de este trabajo en la formulación de una hipótesis cuya validez se contrasta a lo largo del proceso de investigación. Las técnicas de investigación que se utilizaron son: entrevistas semiestructuradas, observación y visitas a las localidades ya mencionadas, historias de vida relatadas por los pobladores de las regiones principalmente por productores agropecuarios con la finalidad de obtener información de utilidad para la realización del diagnóstico ambiental detectando las problemáticas por zona altitudinal, (tabla 4).

**Tabla 4. Principales problemáticas ambientales, sociales y económicas dentro del municipio por zona altitudinal y climática**

Zona Alta (6 comunidades)	Zona media (35 comunidades)	Zona baja (22 comunidades)
PA1: Carencia de agua (30%) PA2: Mal uso del agua (23%) PA3: Heladas rigurosas y frecuentes (20%)	PA1: Vertido de residuos domésticos al ambiente (33%) PA2: Contaminación del suelo y vegetación por agroquímicos (26%)	PA1: Vertido de residuos domésticos al ambiente (40%) PA2: Contaminación del suelo y vegetación por agroquímicos (25%)
PS1: Pobreza PS2: Inseguridad PS3: Servicios a la vivienda: Agua (74.5%), Energía eléctrica (73.4) y Drenaje (37.5%) PS4: Bajo nivel de educación PS5: Conectividad (0 %) y Servicios de salud (16.6%)	PS1: Inseguridad PS2: Violencia de género PS3: Servicios a la vivienda: Agua (69.1%), Energía eléctrica (69.1%) y Drenaje (68.3%) PS4: Bajo nivel de educación PS5: Conectividad (85.7%) y Servicios de salud (71.1%)	PS1: Bajo nivel educativo y cultural PS2: Inseguridad PS3: Servicios a la vivienda: Agua (72.4%), Energía eléctrica (72.5%) y Drenaje (65.9%) PS4: Conectividad (86.9%) y Servicios de salud (78.2%)
PE1: Carencias de fuentes de empleo	PE1: Salarios bajos	PE1: Salarios bajos

Fuente: Elaboración propia, 2023.

### *Propuestas de restauración ambiental*

Se diseñó una propuesta de restauración ambiental y conservación de servicios eco sistémicos por zona altitudinal del municipio, mediante el método etnográfico, ecológico y la planeación ambiental; en la zona alta se propone el uso adecuado del agua y de métodos de captación. Reforestar y promover el uso razonable de los bosques. En la zona media y baja se propone realizar talleres para capacitar a los pobladores sobre el uso adecuado de agroquímicos y pesticidas, manejo y conservación de los suelos y estrategias para evitar los incendios forestales. Las propuestas de restauración ambiental y conservación de servicios ecosistémicos en las diferentes zonas altitudinales del Municipio de Temascaltepec deberán ser consideradas para la formulación de políticas públicas.

## CONCLUSIONES

La visión compartida, corresponsabilidad y cogestión son fundamentales para lograr un desarrollo sustentable. Este estudio en el cual se realizó el diagnóstico ambiental en el municipio de Temascaltepec con el objetivo de conocer las condiciones del municipio por zonas altitudinales, y realizar propuestas o acciones de restauración ambiental que sean consideradas por organismos públicos para disminuir en lo posible los efectos causados al ecosistema, es acorde con esta visión.

Durante el trabajo de investigación se identificaron 3 regiones climáticas las cuales fueron clasificadas: zona alta con clima templado subhúmedo semifrío (3162–2932 msnm); zona media con clima templado subhúmedo (2899–2008 msnm); y zona baja con clima templado semicálido (2190–1141 msnm).

La forma y el tipo de producción agropecuaria con fines económicos dentro del municipio es distinta por zona altitudinal derivado de la capacidad de cada región climática y por ende las problemáticas ambientales, económicas y sociales encontradas tienden a ser diferentes, pero en cierta forma presentan un grado de relación.

La importancia de realizar un diagnóstico ambiental municipal por zonas altitudinales permite observar con mayor precisión las problemáticas detectadas en las regiones, y una vez ejecutado el diagnóstico, establecer propuestas de restauración ambiental por zona altitudinal.

## REFERENCIAS

- Altieri, M. Ángel, & Nicholls, C. I. (2012). Agroecología: Única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. *Agroecología*, 7(2), 65–83.
- Balvanera, P., & Cotler, H. (2007). Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta ecológica*, Julio-Diciembre, págs. 84-85.
- Benayas Rey, J. M. (2012). Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos. *Investigación Ambiental*.
- Carpinetti, Bruno. Introducción al desarrollo sustentable. Buenos Aires: Universidad Nacional Arturo Jauretche, 2013.

- Cerón Hernández, V. A., Fernández Vargas, G., Figueroa, A., & Restrepo, I. (2019). El enfoque de sistemas socioecológicos en las ciencias ambientales. *Investigación y Desarrollo*, p. 85-109.
- Cotler, Helena; Sotelo, Esthela; Dominguez, Judith; Zorrilla, María; Cortina, Sofía; Quiñones, Leticia (2007). La conservación de suelos: un asunto de interés público. *Gaceta Ecológica*, núm. 83, abril-junio.
- CONAPO (2020). *CONAPO*. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapo> [Consultado el 20 de Diciembre de 2020].
- Crespo, G. (2009). Recuperación de la fertilidad del suelo en áreas ganaderas degradadas. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 355-360.
- Di Pasquol, F., KlierII, G., & BusanIII, T. (2018). Orden mundial, hegemonía y problemática ambiental. *Sociedad y Ambiente*.
- Escobar Lopez, C. I. (1997). Contaminacion Ambiental. *Accelerating the world's research*.
- FAO. (2007). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. FAO.
- Guzmán-Mendoza, R., Ramírez-Santoyo, L. F., Leyte-Manrique, A., Elías-Román, D. R., Calzontzi-Marín, J., & Pérez-Moreno, L. (2021). Métodos de diagnóstico ambiental y cultural para sistemas agroecológicos. *Caminos alternativos para la sostenibilidad y el buen vivir*, 115.
- INEGI (2015). INEGI. Disponible en: <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mex/territorio/default.aspx?tema=me&e>
- Jaksic, F. M. (1997). Ecología, ecologistas y ciencias ambientales. *Revista Chilena de Historia Natural*, 177-180.
- Pardo, P. J. N., & Ibarra, M. J. (s/a). El diagnóstico ambiental participativo para la identificación de los problemas ambientales de la comunidad.
- Paulson, S., Gezon, L. L. y Watts, M. (2003). Ubicar lo político en la ecología política: Una introducción. *Organización humana*, 62(3), 205-217.
- Silva Gómez, S.E., Muñoz Orozco, A., Isla de Bauer, M. L., Infante Gil, S., (2002). Contaminación ambiental en la región de Atlixco: 1. agua *Terra Latinoamericana*, vol. 20, núm. 3, julio-septiembre.
- Tetreault, D. V. (2008). Escuelas de pensamiento ecológico en las Ciencias Sociales. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 16(32), 227-263.
- Mora A., Víctor; Mora A., Zaray C. (2006). Diagnóstico ambiental de la cuenca media del morichal Juanico, Maturín, estado Monagas. *Revista de Investigación*, núm. 60.
- Ojeda, O., & Sanchez, V. (1985). La cuestión ambiental y la articulación sociedad naturaleza. *En Estudios sociológicos III*.

Diagnósticos ambientales municipales por zonas altitudinales. El caso de Temascaltepec, México

Tetreault, D. V. (2008). Escuelas de pensamiento ecológico en las Ciencias Sociales. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 16(32), 227-263.

# PERCEPCIÓN SOCIAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y DE USO DE SUELO EN EL SANTUARIO DE LAS LUCIÉRNAGAS, NANACAMILPA, TLAXCALA, MÉXICO

*Carla Isabel Arreguín Magaña<sup>1</sup>*

*Leticia Gómez-Mendoza<sup>2</sup>*

## RESUMEN

La pérdida de especies está asociada a la fragmentación del hábitat y al cambio climático. Sus consecuencias van más allá del nivel ecosistémico, ya que las comunidades humanas que viven de la conservación y de actividades ecoturísticas, también ven afectados sus modos de vida. El espectáculo que representan las luciérnagas en los bosques ha sido aprovechado como actividad turística en el centro de México. El Santuario de las Luciérnagas en Nanacamilpa, Tlaxcala, ha desarrollado un completo servicio de ecoturismo alrededor de la bioluminiscencia de estos insectos. El propósito de esta investigación fue analizar la percepción social de las comunidades y de los turistas en torno a las condiciones medioambientales del Santuario de las Luciérnagas, en el marco de un clima cambiante y de cambio de uso de suelo. La metodología consistió en la aplicación de entrevistas semiestructuradas tanto al personal del santuario como a los turistas que arribaban a los avistamientos. El objetivo de las entrevistas fue averiguar sobre las condiciones de temperatura y precipitación, la degradación de los bosques, las poblaciones y aparición de luciérnagas y sobre el turismo desde el punto de vista de la percepción. Los resultados indican que las personas perciben que las variables ambientales han sufrido degradación y que esto ha repercutido en las poblaciones de luciérnagas. Los participantes percibieron un aumento en las temperaturas y un cambio en la precipitación que ha afectado el hábitat de los insectos. Las opiniones del personal como de los turistas del santuario fueron muy semejantes por lo que resulta urgente realizar acciones de restauración ecológica y regulación de la actividad turística en esta zona.

---

<sup>1</sup> Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. Correo: carla\_arreguin@comunidad.unam.mx

<sup>2</sup> Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. Correo: leticiagomez@filos.unam.mx

Palabras clave: percepción social, cambio climático, cambio de uso de suelo, luciérnagas, Tlaxcala.

#### ABSTRACT

Species loss is associated with habitat fragmentation and climate change. Its consequences go beyond the ecosystem level since human communities that live from conservation and ecotourism activities are also affected on their ways of life. The firefly spectacle in forests has been used as tourism in central Mexico. The Firefly Sanctuary in Nanacamilpa, Tlaxcala, has developed a complete ecotourism service around the bioluminescence of these insects. The purpose of this research is to analyze the social perception of communities and tourists about the environmental conditions of the Firefly Sanctuary, within the framework of a changing climate and land use change. The methodology consisted of the application of semi-structured interviews with both the sanctuary staff and the tourists who arrived at the sightings. The objective of the interviews was to reveal the temperature and precipitation conditions, forest degradation, populations and occurrence of fireflies, and about tourism from the point of view of perception. The results indicate that people perceive the environmental variables have suffered degradation and that this has had an impact on firefly populations. Participants perceived an increase in temperatures and a change in precipitation that has affected the insects' habitat. The opinions of the staff and tourists of the sanctuary were very similar, for it is urgent to carry out actions for ecological restoration and regulation of tourist activity in this area.

Keywords: social perception, climate change, land use change, fireflies, Tlaxcala.

#### INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de los recursos bióticos ha evolucionado con la historia conforme cambian los modos de vida, la economía de las comunidades y las nuevas tendencias en la globalización (Pacheco y Melo, 2015). Comunidades humanas que son dueñas de zonas bajo conservación se enfrentan al reto de identificar formas de vida que se acoplen a la conservación de los hábitats (Cox *et al.*, 2010). Sin embargo, las concepciones con

respecto a quién y cómo se deberían aprovechar los recursos muchas veces ha dejado de lado a poblaciones y grupos vulnerables (Cox *et al.*, 2010). Por lo que, desde hace algunas décadas, el papel de las comunidades en la gestión de los recursos ha cobrado importancia a nivel internacional, destacando el conocimiento milenario que poseen sobre su entorno (Cox *et al.*, 2010). De esta manera, el conocimiento ya no se crea exclusivamente desde una esfera científica, sino que se complementa con una visión empírica desde la perspectiva de los pobladores que experimentan los cambios en el medio.

Dada la importancia de la generación de conocimiento desde la percepción, ya es prácticamente imposible pensar en investigaciones en materia de recursos naturales donde no se tome en cuenta el trabajo que han hecho las comunidades en torno a su aprovechamiento y a los cambios medioambientales que los afectan. Entre ellos, se pueden encontrar el cambio climático actual y la fragmentación del hábitat, problemáticas inmersas dentro de diversos contextos dentro de la República. Un ejemplo de ello es El Santuario de las Luciérnagas, donde el cambio climático y de uso de suelo han afectado la dinámica territorial a nivel ecosistémico, económico y social. La percepción de las comunidades que viven de los recursos de El Santuario de las Luciérnagas es un eje medular en el entendimiento de estos impactos y de las medidas de mitigación y adaptación a llevar a cabo considerando sus necesidades. Con base en lo anterior el objetivo de este trabajo fue identificar la percepción social del cambio climático y de uso de suelo como agentes de fragmentación del hábitat del Santuario de las Luciérnagas en Nanacamilpa, Tlaxcala.

## ANTECEDENTES

Las luciérnagas pertenecen a la familia taxonómica *Lampyridae* y al orden *Coleóptera*. Se consideran una especie cosmopolita con más de 2000 especies conocidas alrededor del mundo (Frierson, 2017), por lo que habitan en casi todos los continentes. Las luciérnagas pueden ser de actividad diurna o nocturna, pero son estas últimas las que atraen gran cantidad de turistas por su bioluminiscencia, su característica más conocida. La bioluminiscencia es un proceso químico que se da en la parte central del abdomen cuando la luciferasa se oxida en presencia de la luciferina (Frierson, 2017). Su función principal es la comunicación entre machos y hembras para la reproducción durante el

verano. La emisión de estos patrones luminosos es dependiente de la temperatura, ya que el proceso se acelera cuando el ambiente es cálido (Frierson, 2017).

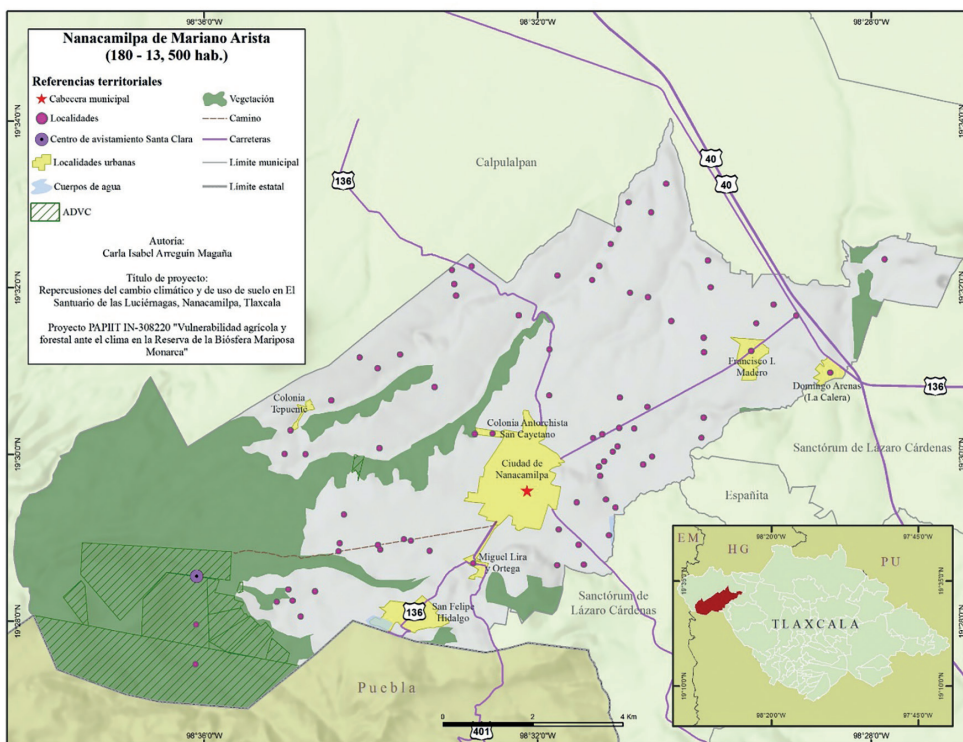
El hábitat de las luciérnagas se puede dividir en tres capas principales: la cobertura vegetal, que representa el escenario de apareamiento, el suelo, donde las hembras depositan sus huevos, y el subsuelo, donde dependiendo de la especie, pueden pasar su fase larval y/o pupal (Su Hooi, s.f.). Las condiciones ambientales óptimas para el desarrollo de las luciérnagas incluyen fuentes de agua limpias y frías y una cobertura vegetal que pueda bloquear luces artificiales (Su Hooi, s.f.). Se ha visto que, si estas condiciones no se cumplen, el desarrollo de las larvas resulta difícil y, por lo tanto, se reduce la esperanza de vida de los adultos. Esto se puede vislumbrar a nivel de avistamiento, ya que cuando se presentan condiciones de sequía en algunos años, las poblaciones de luciérnaga tienden a ser menores (Evans *et al.*, 2018; Frierson, 2017).

Dada su alta susceptibilidad a las condiciones y cambios ambientales, sobre todo en temperatura y precipitación, las luciérnagas son especies altamente vulnerables. Esto las ha llevado a considerarse especies bioindicadoras, característica que indica el grado de afectación de los ecosistemas por la presencia o ausencia de ciertas especies (González y Vallarino, 2014). Aunque no es del todo claro el estado de conservación de las luciérnagas en general, cada vez es menos frecuente reportar su avistamiento en lugares donde era común encontrarlas. De hecho, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ha empezado a reunir esfuerzos para clasificar el estado de conservación de especies de luciérnagas, estando ya algunas en categoría de riesgo (Lewis, *et al.*, 2020). Además de considerarse especies bioindicadoras, también son esenciales en estado larval, pues es durante esta etapa que consumen gran cantidad de gusanos y caracoles, evitando las plagas y manteniendo los suelos sanos (Maquitico y Carrillo, 2019).

Gracias a su bioluminiscencia es que se han desarrollado espacios ecoturísticos alrededor del avistamiento de luciérnagas. En México, es el caso de El Santuario de las Luciérnagas. Éste se localiza en el municipio de Nanacamilpa de Mariano Arista, al poniente del estado de Tlaxcala en el centro de México (Mapa 1). El municipio se encuentra a una altura de 2800 m s.n.m. y su clima es de tipo templado subhúmedo, con rangos de temperatura media anual entre los 12°C y 14°C y precipitación entre los 700 y 800 mm. La temporada lluviosa se presenta en verano, la cual coincide con los avistamientos de luciérnaga durante junio y julio. Gracias a su altura, un gran porcentaje del territorio está cubierto de vegetación de oyamel, pino y encino, donde

reside el Santuario de las Luciérnagas. Sin embargo, en la mayor parte del territorio está asentada la agricultura y, en menor medida, las zonas urbanas. El Santuario de las Luciérnagas es un centro ecoturístico que comprende un total de 23 sitios de avistamiento registrados, distribuidos en 600 hectáreas. Desde hace décadas, el santuario se dedica a conservar el hábitat de las especies *Photinus palaciosi*, *Photinus chapingoensis* y *Photinus pyralis*, pero fue hasta el 2010 que pasó a considerarse Área Natural Protegida mediante la figura de Área Destinada Voluntariamente a la Conservación. En los esfuerzos por implementar una actividad económica en pro de la conservación de la naturaleza, fue que las comunidades destinaron sus predios a los avistamientos de luciérnagas, lo que ahora representa una derrama económica importante para la población (INEGI, 2009).

Mapa 1. Ubicación del municipio de Nanacamilpa de Mariano Arista



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El estudio del cambio climático en ecosistemas como los bosques templados ha podido revelar que son altamente susceptibles a los cambios en las condiciones climáticas, sobre todo cuando hay un aumento de la temperatura que genera un estrés hídrico en la vegetación (Galicía *et al.*, 2013). El Santuario de las Luciérnagas ha mostrado condiciones de temperatura más cálidas para los próximos años, con niveles de evaporación que van al alza. Estas condiciones ya han traído consecuencias a nivel ecosistémico, pues se ha reportado que los avistamientos de luciérnaga son menores bajo estos valores. Los modelos de cambio climático han mostrado a nivel estatal un aumento de la temperatura de hasta 3°C para los próximos 100 años, mientras que, para la precipitación, los modelos apuntan a bajas precipitaciones para los meses donde es común que llueva (Arreguín, en prensa).

Como espacio destinado a la conservación, El Santuario de las Luciérnagas ha convivido con otros espacios donde se desarrollan otras actividades económicas o zonas urbanas de gran tamaño. Dado que se pueden desarrollar intereses distintos en estos espacios, se pueden generar presiones en el ecosistema. De hecho, en los últimos años se ha visto que la competencia por el uso de suelo ha sido tal que los polígonos que conforman el bosque del santuario han tenido que ceder espacio para la agricultura. A pesar de estas presiones a la biodiversidad, las áreas boscosas se han mantenido estables a lo largo de aproximadamente 20 años (Arreguín, en prensa).

## CONSIDERACIONES TEÓRICAS

### *Ecoturismo*

El movimiento ecologista de la década de los setenta fue crítico de diversos sectores y actividades humanas. El turismo fue uno de ellos, ya que el turismo en masas ha tenido repercusiones a nivel ecosistémico y ha afectado gravemente los recursos naturales. Por lo que, de acuerdo con Parra (2008) el ecoturismo surgió como una manera de repensar el turismo respetando y promoviendo la conservación de la naturaleza. El término ecoturismo fue descrito por Ceballos Lascuráin (1987) y se define como una actividad donde las personas viajan a ciertos lugares para disfrutar y admirar el paisaje natural y cultural que conforma un lugar (Ojeda *et al.*, 2022). La

finalidad del ecoturismo es su contribución a la preservación ambiental, en el que se integren los principios de la sustentabilidad, que propicie el desarrollo y que tenga un componente educativo (Ojeda, *et al.*, 2022). De acuerdo con la Organización Mundial del Turismo (OMT), el ecoturismo centra a la naturaleza como protagonista, siendo la motivación principal de los turistas para apreciar el entorno natural y a las comunidades que viven de éste. Algunas de las grandes ventajas del ecoturismo es que promueve una concientización sobre la conservación de la naturaleza al mismo tiempo que obtiene una derrama económica importante para los pobladores locales (OMT, 2023). Otros autores incorporan los impactos económicos, sociales y ambientales del ecoturismo como parte de la educación ambiental para crear conciencia de las consecuencias de la falta de regulación de esta actividad en los ecosistemas (Guerrero, 2010). El ecoturismo en México, además de alinearse a los discursos internacionales, también respondió a una política de creación de Áreas Naturales Protegidas en localidades rurales, por lo que el ecoturismo debe conllevar una capacitación, transparencia, certificación, entre otros requisitos para que esta actividad sea más responsable (Guerrero, 2010).

### *Uso y cambio de uso de suelo*

El uso de suelo se define como la clasificación que se le da a cierta porción de tierra para destinarla a una actividad específica (Alanís, 2018), por lo que el cambio de uso de suelo hace alusión a la cubierta vegetal y su transformación para destinarla a otras actividades (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2019). En la actualidad, el cambio de uso de suelo se considera una de las mayores problemáticas ecológicas a nivel mundial, pues reducen los espacios donde animales y plantas se pueden desarrollar, limitando su movilidad y disponibilidad de alimento. Esto incide significativamente en hábitats y ecosistemas y reduce la esperanza de vida.

### *Cambio climático*

De acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés; 2018, 2022), el cambio climático es una variación en las variables

climáticas por tiempos prolongados. Aunque el cambio climático puede darse por cuestiones naturales, el cambio climático actual es debido a causas antropogénicas que datan de la Revolución Industrial. Conforme su aparición en la agenda pública y su continuo estudio se ha demostrado que el cambio climático afecta ecosistemas completos, desencadenando consecuencias graves que llegan hasta el ser humano. Los bosques templados son uno de los ecosistemas más perjudicados por el cambio climático, ya que, en condiciones más cálidas, muestra tener un estrés hídrico que daña a la vegetación (Galicia *et al.*, 2013). De esta manera, los servicios ecosistémicos de estos bosques se ven comprometidos, dejando a las comunidades sin los recursos para subsistir (CONABIO, 2014).

### *Percepción social*

La percepción como objeto de estudio ha sido fundamentada desde la filosofía desde hace siglos, pero es a partir del siglo XX que se empezaron a desarrollar corrientes desde otras disciplinas. Así, la neurofisiología y la psicofísica “concibe a las percepciones como respuesta de los sentidos de la vista, gusto, olfato, tacto y oído en el ser humano.” (Fernández, 2008:182). Surgieron otras corrientes desde disciplinas como la psicología donde se acuñaron conceptos como la “cognición ambiental” o la “percepción ambiental”, llegando a otros campos como la geografía (Fernández, 2008; Fierros y López, 2021).

Derivado del movimiento ecologista de los años setenta, la geografía tomó el estudio de la percepción ambiental para abordar problemáticas sociales basadas en la creciente crisis ambiental. En México, el geógrafo Ángel Bassols en conjunto con otros científicos mexicanos explicaron desde una perspectiva marxista la interacción existente entre las sociedades humanas y su comportamiento con el entorno. Yi Fu Tuan, teórico de la geografía cultural, destacaba el papel de la percepción, la actitud y el punto de vista en el análisis territorial (Fernández, 2008; Hulme, 2015).

La percepción en el estudio de los impactos ambientales es fundamental en el entendimiento de las necesidades de los ecosistemas y de las comunidades. De hecho, en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), adoptados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), propone desde el objetivo número

once “ciudades y comunidades sostenibles” y el objetivo número quince “vida de ecosistemas terrestres”, la participación justa y equitativa en la gestión de los recursos, su libre acceso y uso eficiente, respetando y adoptando medidas ante la degradación ambiental de los bosques (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2023).

## METODOLOGÍA

En el santuario de las luciérnagas de Santa Clara laboran un total de 80 personas, entre guías, guardaparques, encargados y dueños sobre todo en temporada de avistamiento. Durante el mes de julio este santuario recibe visitantes, el número de visitantes fluctúa, pero se estima un total de 500 personas en un día (a decir de uno de los encargados del santuario). Con base en estos datos, se realizó un estudio exploratorio para identificar la percepción del clima y el efecto del cambio de uso de suelo o pérdida de bosques en las poblaciones de luciérnagas. Para esta investigación se realizaron dos tipos de entrevistas semiestructuradas dependiendo del público objetivo: el personal del Santuario de las Luciérnagas y, los turistas que arribaban al avistamiento de luciérnagas. Por la pandemia de COVID-19, las entrevistas al personal fueron aplicadas a distancia, por medio electrónico durante el año 2021, a través de la herramienta Google. El promedio de edad de las personas entrevistadas fue de 30 años y el promedio de años trabajando en el santuario es de 5 años. Otra etapa de entrevistas al personal del santuario se llevó a cabo de forma presencial durante los trabajos de campo llevados a cabo de los días 2 y 3 de abril y 16 y 17 de julio del año 2022. Las entrevistas presenciales dirigidas a los turistas se aplicaron también en estas dos últimas fechas, después de su actividad de avistamiento de luciérnagas entre las 20:00 y 22:00 h. El objetivo de estas entrevistas fue identificar la percepción de las personas ante las problemáticas ambientales que atañen al territorio. La cantidad de personas entrevistadas que pertenecían al personal del santuario fue de 25 personas, mientras que la cantidad de turistas entrevistados fue de 34.

PERCEPCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y DE USO DE SUELO

*Temperatura y precipitación*

La temperatura y la cantidad de precipitación son las variables ambientales que más incidencia tienen sobre las poblaciones de luciérnagas y por lo tanto en su avistamiento. Por esta razón, durante las entrevistas se indagó sobre la percepción del cambio de dichas variables en los últimos años. La mayoría del personal del santuario opinó que la temperatura ha aumentado, pero la precipitación ha disminuido (Gráfico 1 y 2); cabe destacar que tampoco se cuenta con un registro climatológico local. Cerca del 38% de los turistas entrevistados, que ya habían visitado al santuario en años previos, opinó que la temperatura ha aumentado y, el 50% opinó que se había mantenido igual, mientras que las opiniones sobre la precipitación variaron entre aquellos que pensaban que aumentó (37.5%) y otros que se ha mantenido sin cambios (37.5%), mientras que un 25% opinó que había disminuido (Gráfico 3 y 4). Sin embargo, los resultados generales arrojan que se han percibido cambios tanto en la precipitación como en la temperatura.

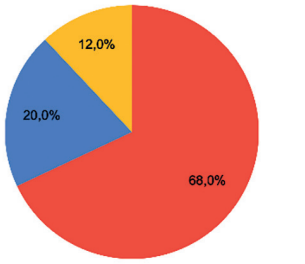
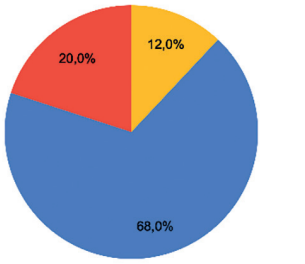
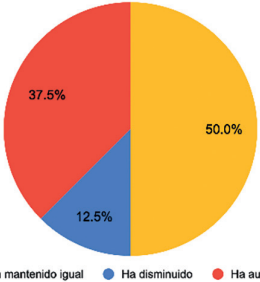
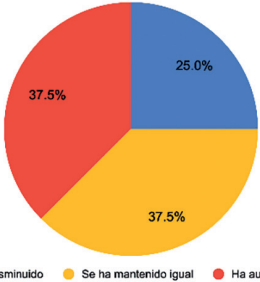
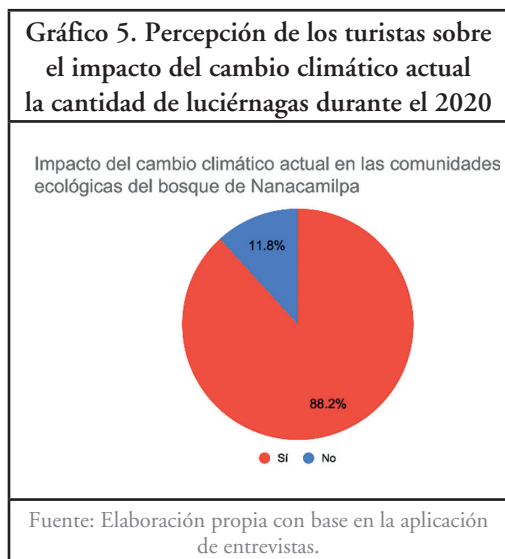
Gráfico 1. Percepción del personal sobre la temperatura	Gráfico 2. Percepción del personal sobre la precipitación						
<p data-bbox="207 1070 319 1093">Temperatura</p>  <table border="1" data-bbox="294 1370 651 1388"> <tr> <td>● Ha aumentado</td> <td>● Ha disminuido</td> <td>● Se ha mantenido igual</td> </tr> </table>	● Ha aumentado	● Ha disminuido	● Se ha mantenido igual	<p data-bbox="709 1070 823 1093">Precipitación</p>  <table border="1" data-bbox="797 1370 1153 1388"> <tr> <td>● Se ha mantenido igual</td> <td>● Ha disminuido</td> <td>● Ha aumentado</td> </tr> </table>	● Se ha mantenido igual	● Ha disminuido	● Ha aumentado
● Ha aumentado	● Ha disminuido	● Se ha mantenido igual					
● Se ha mantenido igual	● Ha disminuido	● Ha aumentado					
<p data-bbox="203 1426 669 1474">Fuente: Elaboración propia con base en la aplicación de entrevistas.</p>	<p data-bbox="705 1426 1171 1474">Fuente: Elaboración propia con base en la aplicación de entrevistas.</p>						

Gráfico 3. Percepción de los turistas sobre la temperatura	Gráfico 4. Percepción de los turistas sobre la precipitación												
<p data-bbox="207 356 316 378">Temperatura</p>  <table border="1" data-bbox="292 651 651 669"> <tr> <td>Se ha mantenido igual</td> <td>Ha disminuido</td> <td>Ha aumentado</td> </tr> <tr> <td>50.0%</td> <td>12.5%</td> <td>37.5%</td> </tr> </table>	Se ha mantenido igual	Ha disminuido	Ha aumentado	50.0%	12.5%	37.5%	<p data-bbox="709 356 819 378">Precipitación</p>  <table border="1" data-bbox="794 651 1153 669"> <tr> <td>Ha disminuido</td> <td>Se ha mantenido igual</td> <td>Ha aumentado</td> </tr> <tr> <td>25.0%</td> <td>37.5%</td> <td>37.5%</td> </tr> </table>	Ha disminuido	Se ha mantenido igual	Ha aumentado	25.0%	37.5%	37.5%
Se ha mantenido igual	Ha disminuido	Ha aumentado											
50.0%	12.5%	37.5%											
Ha disminuido	Se ha mantenido igual	Ha aumentado											
25.0%	37.5%	37.5%											
<p data-bbox="203 715 665 760">Fuente: Elaboración propia con base en la aplicación de entrevistas.</p>	<p data-bbox="705 715 1167 760">Fuente: Elaboración propia con base en la aplicación de entrevistas.</p>												

### *Cambio climático*

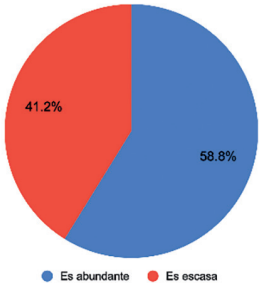
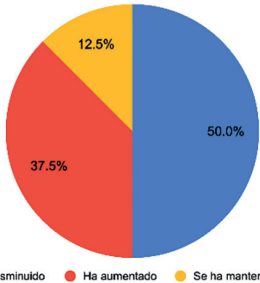
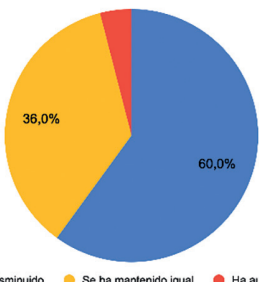
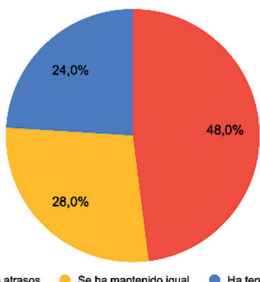
Respecto a la opinión de los turistas sobre el impacto del cambio climático en los bosques de Nanacamilpa, ellos indicaron (88%) que es inminente el impacto del cambio climático actual en el ecosistema que conforma El Santuario de las Luciérnagas (Gráfico 5) y, sólo un 12% indicó que no había cambios en el bosque asociados al cambio climático. Los turistas asociaron el cambio climático al aumento de las temperaturas y al cambio en la precipitación (en decremento o en exceso). Cabe mencionar que la opinión de los turistas sobre el cambio climático consideró el fenómeno en sí en la escala global y regional y su impacto en los bosques donde viven las luciérnagas. Obviamente, las percepciones de las personas pueden influirse por lo que perciben en su lugar de residencia, sin embargo, la entrevista sólo buscaba identificar una percepción general.

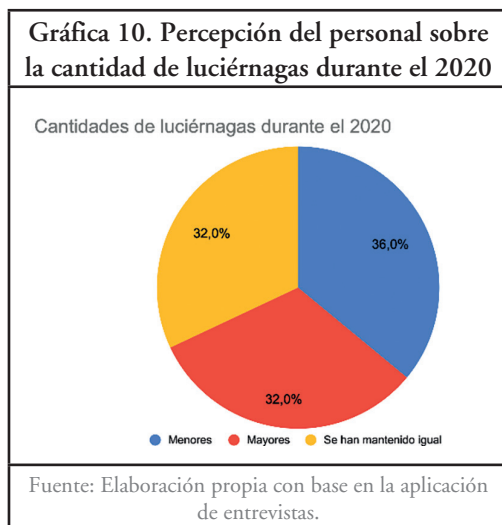


### *Poblaciones de luciérnagas*

A pesar de que la mayoría de los turistas (80%) afirmaron que el avistamiento que acababan de presenciar esa noche era abundante (Gráfico 6), varios de ellos declararon que las poblaciones de luciérnagas habían disminuido con relación a otros años (Gráfico 7). De hecho, algunas personas mencionaron que los avistamientos del año anterior habían sido escasos también. Se observa que la opinión de los turistas está condicionada a sus experiencias previas en el santuario, aunque algunos entrevistados mayores de 40 años mencionaron que en las comunidades rurales antes era posible observar luciérnagas con facilidad y que ahora tenían que visitar estos santuarios para poder apreciarlas. La percepción del personal del santuario también coincide con la de los turistas pues la mitad opina que las poblaciones han disminuido (Gráfico 8). La temporada de aparición de luciérnagas ha presentado atrasos, a decir de los encargados del santuario, reportaron que en ese año (2022) las luciérnagas no se presentaron en junio sino hasta julio (Gráfico 9). Aunque no hubo actividad turística durante el 2020 debido a la pandemia por COVID-19, el personal afirmó que la cantidad de luciérnagas en 2020 fue menor que las de años previos (Gráfico 10). Sólo un 4%

del personal entrevistado reportó que observaron un aumento y un 36% que las poblaciones de luciérnagas se han mantenido igual.

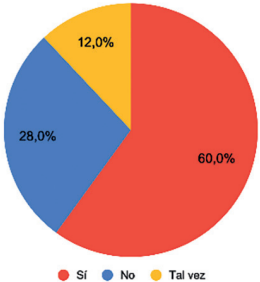
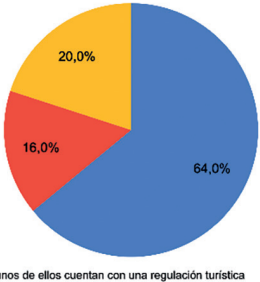
<p><b>Gráfica 6. Percepción de los turistas sobre la población de luciérnagas al momento del avistamiento</b></p>	<p><b>Gráfica 7. Percepción de los turistas sobre la población de luciérnagas</b></p>																
<p>Población de luciérnagas (avistamiento)</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Es abundante</td> <td>58.8%</td> </tr> <tr> <td>Es escasa</td> <td>41.2%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Es abundante	58.8%	Es escasa	41.2%	<p>Población de luciérnagas</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ha disminuido</td> <td>50.0%</td> </tr> <tr> <td>Ha aumentado</td> <td>37.5%</td> </tr> <tr> <td>Se ha mantenido igual</td> <td>12.5%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Ha disminuido	50.0%	Ha aumentado	37.5%	Se ha mantenido igual	12.5%		
Categoría	Porcentaje																
Es abundante	58.8%																
Es escasa	41.2%																
Categoría	Porcentaje																
Ha disminuido	50.0%																
Ha aumentado	37.5%																
Se ha mantenido igual	12.5%																
<p>Fuente: Elaboración propia con base en la aplicación de entrevistas.</p>	<p>Fuente: Elaboración propia con base en la aplicación de entrevistas.</p>																
<p><b>Gráfica 8. Percepción del personal sobre la población de luciérnagas</b></p>	<p><b>Gráfica 9. Percepción del personal sobre la aparición de luciérnagas</b></p>																
<p>Población de luciérnagas</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ha disminuido</td> <td>60.0%</td> </tr> <tr> <td>Se ha mantenido igual</td> <td>36.0%</td> </tr> <tr> <td>Ha aumentado</td> <td>4.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Ha disminuido	60.0%	Se ha mantenido igual	36.0%	Ha aumentado	4.0%	<p>Aparición de luciérnagas</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ha tenido atrasos</td> <td>48.0%</td> </tr> <tr> <td>Se ha mantenido igual</td> <td>28.0%</td> </tr> <tr> <td>Ha tenido adelantos</td> <td>24.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Ha tenido atrasos	48.0%	Se ha mantenido igual	28.0%	Ha tenido adelantos	24.0%
Categoría	Porcentaje																
Ha disminuido	60.0%																
Se ha mantenido igual	36.0%																
Ha aumentado	4.0%																
Categoría	Porcentaje																
Ha tenido atrasos	48.0%																
Se ha mantenido igual	28.0%																
Ha tenido adelantos	24.0%																
<p>Fuente: Elaboración propia con base en la aplicación de entrevistas.</p>	<p>Fuente: Elaboración propia con base en la aplicación de entrevistas.</p>																



### *Turismo*

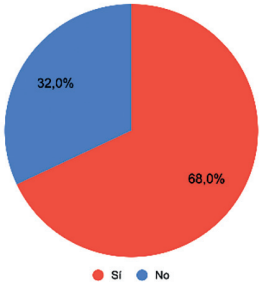
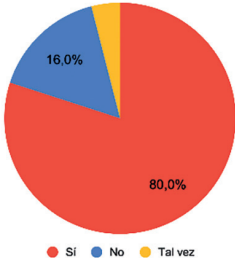
Respecto a la percepción del personal del santuario sobre el impacto del turismo en la biodiversidad del santuario y su regulación (Gráfico 11 y 12), las respuestas fueron diversas. Algunos de ellos (64%) especificaron diferentes métodos para controlar la afluencia de turistas para evitar el impacto sobre el santuario (ruido, desperdicios, compactación de caminos, entre otros). Por ejemplo, se mencionó que existía regulación sobre la capacidad de carga de los santuarios, otros comentaron sobre los reglamentos de las autoridades municipales y la delegación de medio ambiente del ejido. Otras personas indicaron a los órganos gubernamentales participantes locales y federales como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT) y la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), son las encargadas de regular la capacidad de visitantes. También se comentó sobre algunas medidas para los turistas durante los avistamientos, como son prohibir el uso de celular y cámara, guardar silencio y evitar el uso de cualquier tipo de luz. Sin embargo, los turistas también indicaron (16%) que algunos santuarios no cumplen dichos reglamentos. Esto puede acarrear consecuencias a nivel ecosistémico, pues el turismo sin regulación puede generar fuentes de contaminación generalizada. Aunque haya senderos designados, la sobrecarga de turistas sobre éstos puede llegar a matar a gran

cantidad de hembras, las cuales se encuentran en el suelo sin la capacidad de volar a la hora del avistamiento.

Gráfica 11. Percepción del personal sobre el impacto del turismo	Gráfica 12. Percepción del personal sobre la regulación turística																
<p data-bbox="207 469 625 493">Impacto del turismo en poblaciones de luciérnaga</p>  <table border="1" data-bbox="344 502 605 784"> <caption>Datos de Gráfica 11</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>60,0%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>28,0%</td> </tr> <tr> <td>Tal vez</td> <td>12,0%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	60,0%	No	28,0%	Tal vez	12,0%	<p data-bbox="709 469 1114 493">Regulación turística en los sitios de avistamiento</p>  <table border="1" data-bbox="846 502 1107 784"> <caption>Datos de Gráfica 12</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>64,0%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>16,0%</td> </tr> <tr> <td>Algunos de ellos cuentan con una regulación turística</td> <td>20,0%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	64,0%	No	16,0%	Algunos de ellos cuentan con una regulación turística	20,0%
Respuesta	Porcentaje																
Sí	60,0%																
No	28,0%																
Tal vez	12,0%																
Respuesta	Porcentaje																
Sí	64,0%																
No	16,0%																
Algunos de ellos cuentan con una regulación turística	20,0%																
<p data-bbox="203 824 665 869">Fuente: Elaboración propia con base en la aplicación de entrevistas.</p>	<p data-bbox="705 824 1167 869">Fuente: Elaboración propia con base en la aplicación de entrevistas.</p>																

### *Uso de suelo y degradación ambiental*

Las áreas de conservación para el hábitat de las luciérnagas y las actividades agrícolas han tenido que coexistir en el mismo espacio. Cerca del 70% del personal del santuario confirma que existe una competencia entre el uso de suelo de conservación y otras actividades, siendo la principal la agricultura (Gráfico 13). Una de sus posibles causas está relacionada con la presión que ejercen las zonas urbanas circundantes sobre el ecosistema. El 80% del personal entrevistado notó como consecuencia una degradación de los bosques, con solamente un 16% que lo negó y un 4% que no estaba seguro (Gráfico 14). Esto, a su vez, genera un empobrecimiento del hábitat y en la dinámica ecológica de las luciérnagas. No solamente se está aniquilando a individuos, sino también se limita el grado de movilidad y la disponibilidad de alimento.

Gráfico 13. Percepción del personal sobre la competencia por el uso de suelo	Gráfico 14. Percepción del personal sobre la degradación de los bosques														
<p data-bbox="209 356 677 378">Competencia entre el uso de suelo agrícola y de conser</p>  <table border="1" data-bbox="344 387 605 669"> <caption>Datos para Gráfico 13</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>68,0%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>32,0%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	68,0%	No	32,0%	<p data-bbox="712 356 1179 402">Degradación de los bosques en relación con actividades agrícolas y/o de deforestación</p>  <table border="1" data-bbox="858 411 1094 669"> <caption>Datos para Gráfico 14</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>80,0%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>16,0%</td> </tr> <tr> <td>Tal vez</td> <td>4,0%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	80,0%	No	16,0%	Tal vez	4,0%
Respuesta	Porcentaje														
Sí	68,0%														
No	32,0%														
Respuesta	Porcentaje														
Sí	80,0%														
No	16,0%														
Tal vez	4,0%														
<p data-bbox="203 711 665 757">Fuente: Elaboración propia con base en la aplicación de entrevistas.</p>	<p data-bbox="705 711 1167 757">Fuente: Elaboración propia con base en la aplicación de entrevistas.</p>														

## CONCLUSIONES

La percepción sobre las condiciones medioambientales es desfavorable con respecto a los requerimientos básicos de la luciérnaga para su subsistencia, por lo que se está comprometiendo su reproducción. No obstante, aunque este estudio se encuentra en su etapa exploratoria, da pauta a entender el panorama actual y futuro sobre estos insectos y sobre los impactos antropogénicos y las necesidades de las comunidades biológicas y sociales de la región de Nanacamilpa, Tlaxcala. Es por ello, que se requieren tomar medidas de adaptación y mitigación en un esfuerzo por concientizar sobre el papel del ser humano en los ecosistemas en estas regiones.

Las acciones respecto a la adaptación al cambio climático deberán considerar las estrategias para un ecoturismo sustentable. Para ello, se requiere que se invierta en infraestructura que permita tener datos fidedignos para su análisis y evaluación en la toma de decisiones tales como la capacidad de carga de los santuarios, número de visitantes, estrategias de dosificación de turistas, monitoreo del clima, monitoreo de poblaciones y beneficios económicos en el socioecosistema en general.

La percepción de los pobladores con respecto a los recursos naturales representa un acercamiento preliminar a elucidar sobre sus necesidades y las del ecosistema. Sin

embargo, el monitoreo de especies, del hábitat y del clima son cruciales para entender en su totalidad el estado de conservación de El Santuario de las Luciérnagas y son tareas pendientes por investigar en el sitio de estudio.

#### AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen el apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la Universidad Nacional Autónoma de México; el apoyo para la realización de esta investigación y del trabajo de campo en el marco del del proyecto PAPIIT Clave IN308220, “Vulnerabilidad agrícola y forestal ante el clima en la reserva de la biósfera mariposa monarca”.

#### REFERENCIAS

- Arreguín-Magaña, C. (en prensa). Repercusiones del cambio climático y del cambio de uso de suelo en El Santuario de las Luciérnagas, Nanacamilpa, Tlaxcala). [Tesis de Licenciatura en Geografía, Colegio de Geografía]. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Alanís, R. (2018). *Influencia del cambio de uso de suelo en la inestabilidad de ladera en la subcuenca del río Chiquito-Barranca del Muerto, volcán Pico de Orizaba* [Tesis de doctorado]. <http://132.248.9.195/ptd2018/mayo/0774220/Index.html>
- Ceballos-Lascurain, H., (1987). Estudio de Prefactibilidad Socioeconómica del Turismo Ecológico y Anteproyecto Arquitectónico y Urbanístico del Centro de Turismo Ecológico de Sian Ka'an Roo. Ciudad de México: SEDUE.
- CONABIO (2014). *Bosques templados*. Biodiversidad Mexicana. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/bosqueTemplado>
- Cox, M., Arnold, G. y Villamayor, S. (2010). A Review of Design Principles for Community-based Natural Resource Management. *Ecology and Society*, 15(4). Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/26268233>
- Diario Oficial de la Federación, [DOF]*. (2019). [SEMARNAT]. *Acuerdo por el que se establecen las reglas de operación del programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCODES)*.

Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5583023&fecha=28/12/2019](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5583023&fecha=28/12/2019)

- Evans, T., Salvatore, D., Van de Pol, M. y Musters, C. (2019). Adult firefly abundance is linked to weather during the larval stage in the previous year. *Ecological Entomology*, 44, 265-273. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/een.12702>
- Fernández, Y. (2023). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales?: Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas. *Espiral (Guadalajara)*, 15(43), 179–202. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-05652008000100006](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-05652008000100006)
- Fierros-González, I., & Lopez-Feldman, A. (2021). Farmers' perception of climate change: A review of the literature for Latin America. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 672399
- Frierson, L. (2017). Fireflies, Glow-worms, and Lightning Bugs: Identification and Natural History of the Fireflies of the Eastern and Central United States and Canada. University of Georgia Press.
- Galicia, L., Gómez, L. y Magaña, V. (2013). Climate change impacts and adaptations strategies in temperate forests in Central Mexico: a participatory approach. *Springer*, 20, 21-42. 10.1007/s11027-013-9477-8
- González, C. y Vallarino, A. (2014). Los bioindicadores: ¿una alternativa real para la protección del medio ambiente? En C. González, A. Vallarino, J. Pérez y A. Low (Eds.), *Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental* (pp. 24-25). Edición del Autor. Disponible en: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/11/Bioindicadores-Guardianes-de-nuestro-futuro-ambiental.pdf>
- Guerrero, R. (2010). Ecoturismo mexicano: la promesa, la realidad y el futuro. Un análisis situacional mediante estudios de caso. *El periplo sustentable*, (18), 37 – 67. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1934/193414423002.pdf>
- Hulme, M. (2015). Climate and its changes: a cultural appraisal. *Geo: Geography and Environment*, 2(1), 1-11. <https://doi.org/10.1002/geo2.5>
- IPCC. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2018). Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: *Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza* [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A.

- Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)). Pörtner, H. O., Roberts, D. C., Poloczanska, E. S., Mintenbeck, K., Tignor, M., Alegría, A., Craig, M., Langsdorf, S., Lösschke, S., Möller, V., Okem, A. (2022) IPCC, 2022: summary for policymakers. In: Climate change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability: contribution of working group II to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge, UK and New York, NY, US, pp. 3-33.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Nanacamilpa de Mariano Arista, Tlaxcala*. Disponible en: [http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/29/29021.pdf](http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/29/29021.pdf)
- Lewis, S., Thancharoen, A., Hay, C., López, T., Velasco, P., Wu, C., Faust, L., De Cock, R., Owens, A., Harvey, R., Gurung, H., Jusoh, W., Trujillo, D., Yiu, V., Jaramillo, P., Jaikla, S. y Reed, J. (2021). Firefly tourism: Advancing a global phenomenon toward a brighter future. *Conservation Science and Practice*, 3, 1-18. 10.1111/csp2.391
- Maquitico, Y. y Carrillo, H. (2019). El sistema reproductivo de *Macrolampis paliciosi* Zaragoza-Caballero, 2012 (Coleóptera: Elateroidea: Lampyridae). *Entomología mexicana*, 6, pp. 580-586. Disponible en: <https://docplayer.es/154075144-El-sistema-reproductivo-de-macrolampis-palaciosi-zaragoza-caballero-2012-coleoptera-elateroidea-lampyridae.html>
- Organización Mundial del Turismo. (2023). Ecoturismo y áreas protegidas Unwto.org. Disponible en: <https://www.unwto.org/es/desarrollo-sostenible/ecoturismo-areas-protegidas>
- Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Ojeda, A., García, A., Romero, D. y Fraga, J. (2020). El ecoturismo como herramienta de conservación en los humedales costeros de Yucatán, México. *Revista Cartográfica*, 101, 155–171. Disponible en: <https://doi.org/10.35424/rcarto.i101.671>
- Pacheco-Florez, M., y Yormy Eliana Melo-Poveda. (2015). Recursos naturales y energía. Antecedentes históricos y su papel en la evolución de la sociedad y la teoría económica. *Energética*, 45, 107–115. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=147040741010>
- Parra, J. (2008). El ecoturismo, mirado desde la geografía como posibilitador de la formación ambiental. *Uni-pluri/versidad*, 8(3).

Su Hooi, C. (s.f.). Special ecology feature: habitat enhancement for fireflies. *Citygreen*. Recuperado de [https://www.nparks.gov.sg/-/media/cuge/ebook/citygreen/cg4/cg4\\_15.pdf?la=en&hash=E6D5FF7F0EC364E7191424D442C4E7D7167D0A24](https://www.nparks.gov.sg/-/media/cuge/ebook/citygreen/cg4/cg4_15.pdf?la=en&hash=E6D5FF7F0EC364E7191424D442C4E7D7167D0A24)

# CONTAMINACIÓN DE LA CIÉNEGA DE CHIGNAHUAPAN POR ACTIVIDADES ANTRÓPICAS Y GENERACIÓN DE PROPUESTAS DE REMEDIACIÓN

*Eduardo Campos Medina<sup>1</sup>*  
*Adriana Miraflores Vázquez<sup>2</sup>*  
*Salvador Adame Martínez<sup>3</sup>*

## RESUMEN

El cuerpo acuático de la Ciénega Chignahuapan, Estado de México, está conectado con el sistema de alcantarillado de descargas residuales de las actividades antrópicas de la zona urbana de Almoloya del Río y de los restos generados del giro agropecuario que se llevan a cabo cerca de este. Dicho escenario ha propiciado que la diversidad de sustancias químicas disueltas sea muy amplia, impactando de manera negativa en la calidad del agua. Esto se ve reflejado en la detección del fenómeno de la eutrofización y la coloración del agua. Por lo cual, el objetivo de esta investigación es establecer la relación directa entre la calidad del agua de la Ciénega y las actividades antrópicas que se desarrollan en forma adyacente.

De inicio, para interpretar el problema se detectaron las principales actividades antrópicas que se realizan de manera cotidiana y colindantes con la Ciénega; posteriormente, se recolectó información de los insumos utilizados en dichas labores. Con estas operaciones identificadas se dedujo el tipo de residuos que se generan y son transferidos al cuerpo de agua, para consecutivamente esbozar en que parámetros de calidad están siendo alterados. Para corroborar el planteamiento se recolectaron muestras de agua en tres tiempos diferentes en un periodo de un año, y se realizaron las correspondientes pruebas de laboratorio. Los resultados generados establecieron

---

<sup>1</sup> Profesor investigador de la UAEMEX en la Facultad de Planeación Urbana y Regional, integrante del Cuerpo Académico Metrópoli-Ambiente y de la RETESYG. correo: [ecamposm@uaemex.mx](mailto:ecamposm@uaemex.mx), [edcm68@gmail.com](mailto:edcm68@gmail.com)

<sup>2</sup> Egresada de la Lic. en Ciencias Ambientales de la Facultad de Planeación Urbana y Regional. correo: [amiraflores@gmail.com](mailto:amiraflores@gmail.com)

<sup>3</sup> Profesor investigador de la UAEMEX en la Facultad de Planeación Urbana y Regional, integrante del Cuerpo Académico Metrópoli-Ambiente y de la RETESYG. correo: [sadamem@uaemex.mx](mailto:sadamem@uaemex.mx)

las principales fuentes de contaminación y a la par permitieron generar propuestas de remediación, que permitan eliminar algunos de estos contaminantes. Al momento se tienen los resultados parciales de un tratamiento que podría escalarse a nivel de la localidad urbana. Esto abatiría la cantidad de sustancias residuales que son transferidas a la Ciénega.

Palabras clave: Contaminación, Ciénega, Chignahuapan, Remediación.

#### ABSTRACT

The aquatic body of the Chignahuapan marsh is connected to the sewage system of wastewater discharges from anthropogenic activities in the urban area of Almoloya del Río and the remains generated by the agricultural and livestock business that is also carried out nearby. This scenario has led to a wide diversity of dissolved chemical substances, which has obviously had a negative impact on water quality. This impact is reflected in the detection of the phenomenon of eutrophication and water coloration. Therefore, the objective of this research is to establish the direct relationship between the water quality of the marsh and the anthropic activities that take place adjacent to it.

To begin with, in order to interpret the problem, the main anthropic activities that are carried out daily and adjacent to the marsh were detected; subsequently, information was collected on the inputs used in these activities. With these operations identified, the type of waste that is generated and transferred to the water body was deduced in order to determine which quality parameters are being altered. To corroborate the approach, water samples were collected at three different times over a period of one year, and the corresponding laboratory tests were carried out. The results generated established the main sources of contamination and at the same time made it possible to generate remediation proposals to eliminate some of these contaminants. At the moment we have the partial results of a treatment that could be scaled up to the level of the urban locality. This would reduce the amount of waste substances that are transferred to the swamp.

Keywords: Pollution, Marsh, Chignahuapan, Remediation.

## INTRODUCCIÓN

El escenario de la contaminación del agua se acrecienta en función de las constantes actividades que el ser humano realiza en pro de generar satisfactores a sus necesidades. Lo anterior se lleva a cabo sin ninguna circunspección de los resultados adversos que impactan en el ambiente.

De esta creación de productos que costean las necesidades de la sociedad gran cantidad de químicos orgánicos (colorantes, solventes, principios activos de medicinas caducas, aceites usados, etc.) e inorgánicos (principalmente residuos metálicos de actividades de herrería y soldadura, metales pesados constituyentes de colorantes) son vertidos al ambiente en carácter de residuos y se incorporan a los ciclos naturales.

Este escenario de polución es cotidiano en zonas acuáticas, que con las aguas residuales tanto domésticas, agropecuarias e industriales propician que su calidad se vea modificada en sus características iniciales, como son las variables de color, olor, pH, *Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>)*, *Demanda Química de Oxígeno (DQO)*, *Sólidos Suspendidos Totales (SST)*, etc.

Esta situación se ha detectado en el cuerpo de agua de la Ciénega Chignahuapan, que de acuerdo con SEMARNAT pertenece al Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Ciénegas del Municipio de Lerma (SEMARNAT, 2017). Esto se traduce en la observación de cambios en su aspecto original, debido a la incorporación de residuos antrópicos del sector doméstico, industrial y agropecuario.

Este acuífero posee una atmósfera interesante de considerar en cuanto al proceso de contaminación, ya que alrededor de la ciénega se llevan a cabo actividades humanas bastante heterogéneas. Al este se ubica la zona urbana que implica labores domésticas e industriales, al oeste, sur y norte se detectan actividades agropecuarias. En ambos tipos de actividades se generan diversa cantidad de residuos tanto sólidos como los denominados residuos peligrosos, que son vertidos de manera directa al cuerpo de agua a través de aguas residuales.

En el caso de la zona urbana esto se lleva a cabo mediante el sistema de alcantarillado que llega a una planta tratadora de agua residual que no está en funcionamiento, en cuanto a las actividades agrícolas y ganaderas, la incorporación es mediante el fenómeno de escorrentía.

Esta incorporación de sustancias ha provocado que la calidad del agua de la Ciénega de Chignahuapan se vea perjudicada negativamente, por lo cual la presente

investigación tiene el objetivo de analizar el grado de afectación. Esto se realizó tomando en consideración las temporadas de cosecha para valorar de manera integral la alteración de los parámetros físicos considerados en las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental.

#### ANTECEDENTES

Al analizar la contaminación de los cuerpos acuáticos se deben de considerar algunos factores como son la localización de la zona acuática, la infraestructura cercana, los contextos ambientales colindantes, los servicios ecosistémicos, la explotación de los recursos, las características propias del conjunto de organismos que habitan en la fase acuosa y terrestre (Baigún & Oldani, 2005).

Este análisis de condiciones se utiliza como punto de referencia en otras investigaciones realizadas con la misma temática. Con base en estas, se revisaron los contextos de ensayos relacionados con la contaminación de cuerpos de agua que se resumen en la Tabla 1.

**Tabla 1. Estudios previos relacionados con la contaminación del agua**

Investigación	Objetivo	Resultados	Referencia
Cuenca alta del Río Lerma	La contaminación del Río Lerma es una fuente de infección para la salud humana. Debido a su localización, es importante valorar su calidad de agua, ya que la contaminación tiene su origen en diversas actividades humanas.	Los resultados mostraron que, en muchos de los parámetros fisicoquímicos de calidad del agua, los límites permisibles señalados en las Normas Oficiales Mexicanas, son rebasados.	(CONABIO, 2022).
Análisis multimétrico para evaluar contaminación en el Río Lerma y lago de Chapala, México	Se valoró la calidad del agua del Río Lerma a partir de siete parámetros fisicoquímicos ya que su fuente de contaminación es variada en cuanto a las actividades antrópicas.	Se estableció que el agua de este cuerpo está severamente contaminada, inclusive una vez que ha sido tratada, aun así, existen restricciones para su reuso.	(López <i>et al.</i> , 2007).

Investigación	Objetivo	Resultados	Referencia
Calidad del agua del río Zanatenco en el estado de Chiapas	El abastecimiento de agua potable al asentamiento humano se realiza mediante pozos profundos y algunas norias. Debido a esto en 2003 surgió la necesidad de evaluar la calidad del agua.	Se cuantificaron 32 parámetros fisicoquímicos. Los resultados señalaron que la mayoría de los parámetros no rebasaron los límites permisibles de la Norma Oficial Mexicana. Finalmente, se detectaron pequeñas concentraciones de grasas y aceites en el agua.	(Graniel & Carrillo, 2006).
Calidad del agua en el área regadía del Río Mendoza, Argentina	En este trabajo se evaluó la contaminación hídrica por las actividades agrícolas e industriales.	Se detectaron valores bajos de salinidad. Asimismo, incremento de la materia orgánica y oxígeno lo que implica un proceso autodepuración del agua en el río.	(Morabito <i>et al.</i> , 2005).

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Como se puede constatar en las investigaciones de la Tabla 1, se establece que la fuente de contaminación de los cuerpos de agua son las fuentes antrópicas. Esto se debe a los insumos que son utilizados en dichas actividades y que posteriormente se generan residuos, por lo cual esto dio pauta a plantear que la Ciénega de Chignahuapan sufre el mismo patrón de afectación.

Con el fin de fortificar el planteamiento de esta investigación se muestran investigaciones que relacionaron la calidad del agua de Ciénegas y su interrelación con algunas actividades antrópicas identificadas en los correspondientes lugares de estudio. Esto se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Investigaciones de Contaminación de Ciénegas

Investigación	Objetivo	Resultados	Referencia
Concentración de metales pesados y calidad fisicoquímica del agua de la Ciénega Grande de Santa Marta	La Ciénega Grande de Santa Marta representa un ecosistema significativo para la biodiversidad. Actividades antrópicas identificados han generado residuos en este cuerpo de agua. La investigación relacionó estos dos elementos.	Se detectaron la presencia de metales pesados como el Cadmio, Níquel, Plomo a bajas concentraciones. Y altas concentraciones de nitratos y fosfatos por actividades de cultivo.	(Aguirre <i>et al.</i> , 2021).
Calidad fisicoquímica del Agua del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila	Las labores antrópicas que se desarrollan en este lugar han generado cambio en la calidad del agua y se monitoreó para su valoración. Los parámetros fisicoquímicos considerados fueron: color, pH, conductividad, nitratos, nitritos, fenoles, y cloruros.	Los resultados generados ayudaron a establecer que la calidad del agua es variable entre pozas. Esto indicaría que el agua de estas pozas tiene de diversos orígenes, que pueden ser de contaminación externa.	(Pérez-Maldonado <i>et al.</i> , 2020).
Variación de la calidad del agua de La Ciénega de Tláhuac, México	Se localizaron varios asentamientos cercanos a la Ciénega de Tláhuac. Esto implicó actividades agropecuarias, cuyos residuos fueron incorporados al cuerpo. Se valoró su efecto negativo en la calidad del agua.	Se cuantificó la conductividad, la dureza, los sulfatos, el pH y, concentración de oxígeno disuelto. Algunos de estos presentaron valores altos. Pero se detectó condición anaerobia que generó una hipereutrofización.	(De la Lanza Espino & Hernández Pulido, 2019).

Fuente: Miraflores Vázquez, 2022.

En estas investigaciones se pone de manifiesto la relación estrecha que existe entre las aguas residuales generadas de las actividades antrópicas y la afectación de la calidad de un cuerpo de agua en cuanto a su potabilidad.

En el caso de estudio de este trabajo existen algunos reportes de calidad del agua, siendo el primero en el año del 2003 por el Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y el otro realizado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el año 2017. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Resultados de Calidad del Agua de la Ciénega Chignahuapan

Condición	INSTITUTO DE ECOLOGÍA, UNAM			SEMARNAT (No hay clasificación de temporadas)	
	<i>Parámetro</i>	<i>Resultado</i>	<i>Unidades</i>	<i>Parámetro</i>	<i>Resultado (mg/L)</i>
Temporada Seca (Sólo para UNAM)	Profundidad	0.4 - 0.5	m	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	38.5
	Nitrógeno Total	3.3.-1.0	mg/L	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	121
	Fosfatos Totales	7.6 - 35	mg/L	Sólidos Suspendidos	100
	Oxígeno	6.74 – 10.27	mg/L		
	pH	8.27- 8.95			
	Temperatura	8.05 - 12.2	°C		
	Coliformes Totales	51500	NMP (número más probable)		
	Plomo	0.0005	mg/L		
	Níquel	0.0014	mg/L		
	Temporada Lluviosa (Idem)	INSTITUTO DE ECOLOGÍA, UNAM			
<i>Parámetro</i>		<i>Resultado</i>	<i>Unidades</i>		
<i>Profundidad</i>		<i>0.5 – 1.1</i>	<i>m</i>		
<i>Nitrógeno Total</i>		<i>4 - 9</i>	<i>mg/L</i>		
<i>Fosfatos Totales</i>		<i>12.4 – 20.7</i>	<i>mg/L</i>		
<i>Oxígeno</i>		<i>0.47 – 11.5</i>	<i>mg/L</i>		
<i>pH</i>		<i>7 – 8.6</i>			
<i>Temperatura</i>		<i>14.46 – 16.48</i>	<i>°C</i>		
<i>Coliformes Totales</i>		<i>7500</i>	<i>NMP (número más probable)</i>		
<i>Plomo</i>	<i>0.0064</i>	<i>mg/L</i>			
<i>Níquel</i>	<i>0.003</i>	<i>mg/L</i>			

Fuente: Con base a: CONANP, 2003 y SEMARNAT, 2017.

Como se puede observar en los estudios realizados por las dos instituciones gubernamentales, se muestran algunos de los parámetros de calidad del agua. Sin embargo, a consideración de los autores estos análisis son un tanto incompletos. Esta aseveración apunta a que la relación de entre las actividades antrópicas con la afectación con la calidad de agua es innegable y esto implicaría un desglose más completo en cuanto a los parámetros fisicoquímicos considerados. Como las actividades antrópicas son de diversos giros, en el análisis de la calidad de agua se debió considerar otras pruebas fisicoquímicas tales como: a) cuantificación de nitratos, fosfatos que son precursores de la eutrofización, b) grasas y aceites que son residuos cotidianos de las actividades humanas, c) contenido de carbono orgánico que señala la concentración de este elemento presente en varios compuestos orgánicos, d) metales pesados como son cromo, zinc, cobre, aluminio que son elementos que se utilizan como insumos en actividades industriales y e) huevos de helminto, indicativos de posibles caso de anemia y desnutrición en el ser humano.

#### CONSIDERACIONES TEÓRICAS

El agua es la variable indispensable para la vida de los seres vivientes de este planeta. Del volumen total de esta fase acuosa el 97.2% contiene grandes cantidades de sales, solo el 2.5% corresponde a agua potable para consumo. De este porcentaje el 30% es subterránea, un 68% se ubica en los hielos y otras capas de nieve y únicamente el 1.2% se ubica en ríos y lagos (Gómez, 2018).

Las sustancias contaminantes de los cuerpos de agua superficial tienen su origen principal en las actividades antrópicas que se generan por cambios de uso de suelo y las labores cotidianas en áreas urbanas. Asimismo, las zonas rurales no están excluidas de este tipo de actividad humana contaminante. En ambos casos, el agua residual posee heces humanas y animales, aunado a lo anterior las aguas domésticas e industriales contienen, residuos sustancias químicas que son generadas en empresas privadas, estatales y de minería (Rickert *et al.*, 2016).

Debido a este escenario la producción y consumo de bienes ha propiciado un incremento de la demanda del líquido y a la par una mayor generación de aguas residuales que se vierten sin ningún tipo de tratamiento final en los cuerpos de agua. Resultando de esta contaminación, muchos ecosistemas acuáticos tanto de agua

dulce como salada muestran señales de degradación, con lo cual se han reducido en cantidad y calidad. Esto representa un grave problema que reduce la disponibilidad inmediata de este líquido vital, propiciando de manera urgente procesos e inversiones económicas para su tratamiento y potabilización (Gobierno de México, 2015).

Es por ello que, las zonas donde se ubican el crecimiento urbano, las zonas habitacionales, industrias privadas, actividad agropecuaria que generan los tipos de aguas residuales como son domésticas, industriales, agrícolas y pecuarias deben de tomar responsabilidad de la calidad de líquido que están vertiendo. Ya que estos volúmenes de desecho contienen elementos y sustancias químicas disueltas, así como sólidos suspendidos en cantidades diversas. La problemática antes señalada corrobora que a nivel mundial hay un intervalo entre 85-95% del agua residual que se transfiere directamente a los ríos, lagos y mares sin ningún tratamiento (CONAGUA, 2015).

Para analizar la problemática de México de la contaminación de agua residual se han abordado dos derroteros. El primero que se cuantifica cuánto volumen de agua es requerida en cada una de las actividades antrópicas. Para tal efecto la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha realizado la siguiente clasificación: el consumo se reparte en tres sectores: agrícola, abastecimiento público e industrial. En el periodo de 2001 a 2015, el volumen concesionado aumentó 16.9%, esto es un incremento del 72.6 a 85.8 km<sup>3</sup>. Esto implicó que por sector se concesionaron: a) 65.4 miles hm<sup>3</sup> a la parte agrícola, b) 12.5 miles hm<sup>3</sup> al abastecimiento público, c) 3.7 miles hm<sup>3</sup> a la industria y d) 4.1 miles hm<sup>3</sup> a energía eléctrica. El sector que más demanda tuvo de volumen concesionado fue el de abastecimiento público, que se incrementó un 30.7% en el mismo periodo de tiempo, mientras que los sectores agrícola e industrial ascendieron 15.8% y 19.4%, respectivamente (CONAGUA, 2015).

Estos análisis dieron una perspectiva de la demanda del agua para estas actividades y que demandó una propuesta de control, que nos lleva al segundo derrotero que fue el monitoreo de la calidad del agua residual mediante el control de parámetros de dichas aguas residuales. Este control de aguas residuales es reportado por CONAGUA anualmente y considera los siguientes puntos: 1) situación de los recursos hídricos, 2) usos del agua, 3) infraestructura hidráulica, 4) instrumentos de gestión del agua y 5) agua, salud y medio ambiente. Vinculando todos estos aspectos, llevan a la toma de decisiones importantes en materia del agua. Sin embargo, en el rubro de la evaluación de la calidad del agua, solo en sus reportes considera tres parámetros que son la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), la Demanda Química de Oxígeno (DQO)

y Sólidos Suspendidos Totales (SST) (CONAGUA, 2015) y desde 2019 se agregaron las Coliformes Fecales (CF) (CONAGUA, 2019).

La  $DBO_5$  es un ensayo para cuantificar la concentración de la materia orgánica disuelta en aguas residuales, la prueba se realiza en un periodo de cinco días. Teóricamente es una medida del oxígeno requerido por microorganismos (moo) en la oxidación de la materia orgánica biodegradable, en condiciones aeróbicas a 20 °C (IDEAM, 2007). La interpretación está relacionada con la materia orgánica disuelta en el agua residual cuya estructura química no es compleja y que los moo pueden degradarla o fragmentarla fácilmente. Esto genera que los valores de su cuantificación sean altos.

La DQO es la prueba más efectiva del control de la calidad del agua, cuantifica la concentración de oxidante químico requerido para oxidar la materia orgánica disuelta en el agua. Mediante esta cuantificación permite establecer un nivel de contaminación (Rosabal, Chang, Pérez, & Morales, 2012). Como se puede apreciar son dos pruebas que miden la materia orgánica, pero en esta Demanda Química de Oxígeno la diferencia radica que mide el oxígeno para degradar estructuras químicas más complejas del tipo aromático (benceno y derivados).

Los SST es otra prueba que indica la calidad del agua, en si son sólidos flotando en fase acuosa. Su alta concentración afecta la turbidez, ya que provocan un aumento de temperatura y provocan que el oxígeno disuelto en el agua escape hacia la atmósfera. Esto se justifica debido a que las partículas en suspensión absorben más calor de la radiación solar y agotan el oxígeno. De igual manera, pueden también afectar negativamente la fotosíntesis de las plantas acuáticas al reducir la transferencia de luz (HACH, 2023).

Las CF es la prueba del conteo de microorganismos patógenos que se encuentran en el agua y que son los vectores de enfermedades tales como *Salmonella*, *Shigella* y *Vibrio*, causantes de gastroenteritis, disentería, tifoidea y cólera, así como de virus. Su presencia en fase acuosa está relacionada con cambios en el ambiente, su incremento refleja los procesos de urbanización, la expansión de la pobreza, la ocupación de regiones no habitadas anteriormente, las migraciones no controladas y el movimiento creciente de animales y de productos de origen animal (SEMARNAT, 2008).

A consideración de los autores, los parámetros que manipula CONAGUA para monitorear la calidad del agua a nivel nacional y que reporta anualmente están

incompletos. Ya que existen otros parámetros importantes a considerar y que están señalados en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-127-SSA1-1994, NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-ECOL-1996, NOM-003-ECOL-1997, como son el pH, Grasas y Aceites, Metales Pesados, Nitratos, Fosfatos, etc. Cada una de estas pruebas de laboratorio tienen su interpretación en cuanto a la presencia de analitos tóxicos en el agua residual y que son vertidos como se señaló previamente por las actividades antrópicas.

Es importante la consideración de estos parámetros ya que, con base en ellos, se puede conocer el comportamiento del agua residual en cuanto a sus componentes contaminantes. Y una vez establecido este escenario poder diseñar y plantear el o los tratamientos adecuados para la remoción o degradación de estas sustancias químicas residuales disueltas en la fase acuosa.

Para poder realizar este análisis es importante: a) conocer el tipo de insumos que se manipulan en los diferentes movimientos humanos, b) el proceso de producción o labor que realiza los individuos y c) determinar el tipo de residuo que se genera de dicha actividad. Esto se puede ejemplificar en la Tabla 4.

**Tabla 4. Análisis de actividad humana-residuo generado**

Giro	Insumo	Actividad	Residuo
Agrícola	Fertilizantes, pesticidas, insecticidas.	Cultivo en general.	Nitratos, Fosfatos, Compuestos orgánicos clorados.
Doméstico	Solventes, aceites, compuestos emergentes.	Actividades cotidianas de limpieza.	Compuestos Orgánicos de diversa estructura, Coliformes Fecales.
Industrial	Químicos en gran diversidad, Metales Pesados.	Producción de colorantes, medicinas, polímeros, pigmentos, etc.	Compuestos Orgánicos, Metales Pesados.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

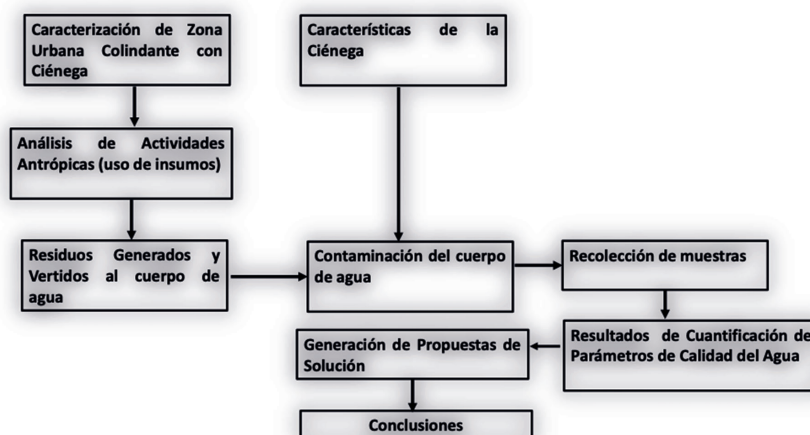
Con este desglose se justifica la ejecución de este trabajo de investigación relacionado con la Ciénega de Chignahuapan que recibe gran cantidad de estos residuos generados de las actividades tanto doméstica, industrial y agropecuaria. Estableciendo el grado de contaminación que se está presentando en estos últimos dos años en dicho cuerpo de agua. Planteando, con ello, algunas propuestas de tratamiento del agua, que sean

viabiles y en un momento determinado, puedan ser consideradas por las dependencias gubernamentales correspondientes.

## METODOLOGÍA

El desarrollo de este trabajo de investigación se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Metodología del trabajo de Investigación



Fuente: Elaboración propia, 2023.

## DESGLOSE DE ACTIVIDADES

1. *Caracterización de Zona Urbana Colindante con la ciénega.* Este análisis se realizó con la finalidad de establecer que las actividades que se realizan en dicha área. Con lo cual se determinó el tipo de giro que desempeñan dentro de ella, corroborándolo de manera documental como en campo.

2. *Caracterización de la ciénega.* Se ubicó cartográficamente la Ciénega de Chignahuapan. Lo anterior llevó al establecimiento de las actividades antrópicas que se desarrollaron de manera colindante al cuerpo de agua.

3. *Análisis de Actividades Antrópicas.* Del listado de giros identificados, se generó

un listado de posibles insumos manipulados. Esto dio una idea del tipo de sustancias que se estuvieron utilizando en dichas actividades, para posteriormente establecer los residuos que son vertidos.

4. *Residuos Generados, Vertidos y Contaminación del Cuerpo de Agua.* En este punto se estableció el tipo de residuos generados por cada actividad antrópica que se desarrolló de manera colindante al cuerpo de agua. Para posteriormente determinar cómo son incorporados a la Ciénega.

5. *Recolección de muestras.* Se recolectaron muestras de agua de tres puntos. La primera de sistema de alcantarillado urbano que desemboca en una planta de tratamiento sin funcionamiento. La segunda y tercera fueron de dos puntos aledaños a la Ciénega, las cuales se mezclaron formando una muestra compuesta, donde se realizan actividades agropecuarias. Los muestreos de estas zonas fueron cada tres meses.

6. *Cuantificación de Parámetros de Calidad de Agua.* Las muestras fueron entregadas a un laboratorio acreditado en EMAS (Entidad Mexicana de Acreditación), donde se cuantificaron los parámetros de calidad de agua. Que fueron: a) pH, b) Temperatura, c) Oxígeno Disuelto, d) Grasas y Aceites, e) Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $DBO_5$ ), f) Demanda Química de Oxígeno (DQO), g) Sólidos Suspendidos, h) Nitrógeno Total, i) Fosforo Total, j) metales como fueron hierro, plomo, cadmio y k) coliformes fecales. Siguiendo la normatividad mexicana relacionada con estos ensayos fisicoquímicos.

7. *Generación de Propuestas de Solución.* Con base en los resultados generados se realizó una comparación del comportamiento de la contaminación del cuerpo de agua. Y al conocer el tipo de sustancias químicas que están incorporándose a la Ciénega se generaron propuestas de solución a dicha problemática de contaminación.

## RESULTADOS

De las actividades realizadas se muestran los resultados generados a continuación:

1. Caracterización de zona urbana colindante con la ciénega. Los resultados tanto documentales como en campo mostraron que hay giros relacionados con la industria manufacturera, comercio (al mayoreo y menudeo) y servicios de salud.

Cada una de estas actividades utilizan insumos para la producción de satisfactores y generan residuos que muchos de ellos son vertidos al alcantarillado urbano. Y son transferidas a la planta de tratamiento biológico de aguas residuales que se ubica al oeste de la zona urbana y sus aguas desembocan directamente sobre la Ciénega (ver Figura 2).

Figura 2. Ubicación de planta de tratamiento biológico

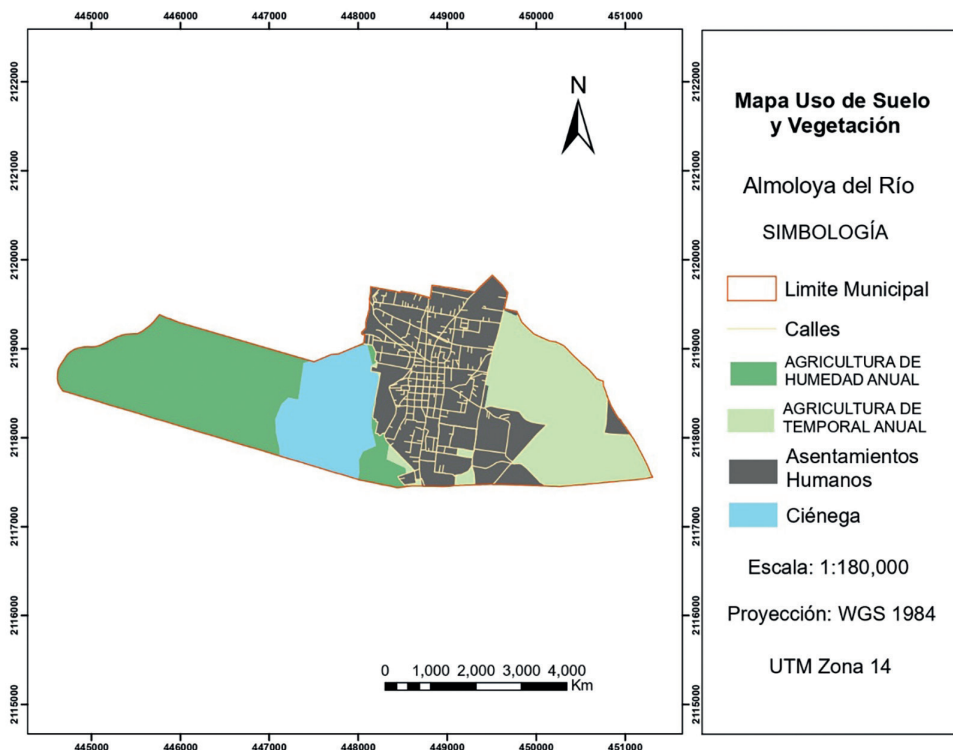


Fuente: Elaboración propia, 2023.

2. Caracterización de la ciénega. En esto punto se realizó una búsqueda bibliográfica y se encontró que Zepeda y colaboradores (2008) evaluaron el cambio de uso de suelo de la Ciénega, manipulando sistemas de imágenes satelitales en el intervalo de los años de 1973 a 2008. Con este estudio se estableció que la zona urbana creció un 554% que son aproximadamente 134 Hectáreas (ha) transformando espacios que antes correspondían a la vegetación acuática. De igual manera el estudio planteó que un 44% correspondía a la actividad agrícola, provocando que la vegetación disminuyera a un 37.9% (Zepeda, Antonio, Lot, & Madrigal, 2012). Esto llevó a corroborar la problemática señalada en cuanto a extensión, por lo que se realizó un recorrido por inmediaciones de la Ciénega y se identificaron

los lugares de cultivo, que en algunas zonas se emplean para la actividad ganadera. De esto se realizó un mapa del uso del suelo y vegetación que se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Mapa del Uso de Suelo y Vegetación de zonas aledañas a la Ciénega



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Como se puede constatar en la Figura 3 se ubican las zonas dedicadas al cultivo, lo cual es importante a considerar porque los residuos que se generan de la agricultura y ganadería son transferidos directamente al cuerpo de agua.

3. Análisis de actividades antrópicas y residuos generados, vertidos y contaminación del cuerpo de agua. De las actividades que se identificaron en las zonas urbanas y agropecuarias se identificaron los insumos que se manipulan en cada una de las actividades principales, así como los residuos generados y la afectación al cuerpo

de agua. Se estableció que la transferencia de residuos a la Ciénega se presenta en dos formas: a) en la zona urbana se presenta por el sistema de alcantarillado municipal, en algunos casos en forma de derramamiento intencional como basura doméstica y b) en actividades agropecuarias se presenta por el fenómeno de escorrentía. Esta tipificación de labores humanas se muestra en la Tabla 5.

**Tabla 5. Identificación de insumos y residuos de actividades antrópicas**

Actividades antrópicas	Insumos	Residuos	Afectación en parámetro de calidad del agua
Comercio	Material diverso dependiendo del material que se oferte	Residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos (adhesivos y pegamentos, residuos de grasas y aceites, solventes, etc.). Son vertidos sin distinción al sistema alcantarillado.	Efecto adverso sobre los parámetros de la calidad del agua, como pueden ser color, pH, grasas y aceites, oxígeno disuelto, DBO <sub>5</sub> y DQO.
Servicio de Salud	Material de servicio médico, fármacos, etc.	Residuos peligrosos clasificados como biológico infeccioso. Compuestos emergentes de fármacos vertidos al sistema de alcantarillado.	Este tipo de residuos vertidos tienen efecto sobre parámetros de calidad del agua, como son la DBO <sub>5</sub> y DQO.
	Fertilizantes y agroquímicos	Envases de fertilizantes y agroquímicos, plaguicidas, pesticidas.	Transferidos por escorrentía a la ciénega afectan negativamente a la DBO <sub>5</sub> , DQO, Nitrógeno y Fósforo. Algunos residuos pueden contener algún tipo de metal se refleja en la concentración de estos elementos en el agua.
Agricultura	Semillas y materiales para la siembra	Residuos vegetales Hierbas, tallos. Maíz: mazorca, cascarilla y rastrojo, avena, paja.	Efecto son el contenido de carbono y disminución oxígeno disuelto que genera Eutrofización.
	Maquinaria y equipos	Residuos de trapos, cartones impregnados con grasa y aceite.	Afectación sobre DBO <sub>5</sub> , DQO, grasas y aceites.
	Productos para la limpieza y desinfección	Residuos plásticos que están impregnados con estas sustancias químicas.	efecto directo sobre la DBO <sub>5</sub> , DQO, Nitrógeno y Fósforo que lleva a la Eutrofización.

Actividades antrópicas	Insumos	Residuos	Afectación en parámetro de calidad del agua
Ganadería	Productos de nutrición y suplemento animal	Recipientes envasados de estas sustancias con residuos de estos componentes.	Como los residuos son de naturaleza orgánica se ven reflejados en la DBO <sub>5</sub> Y DQO
	Productos veterinarios: antibióticos, hormonales, antiparasitarios, antiinflamatorios.	Envases con residuos de medicamentos, envases, jeringuillas, objetos cortantes.	Se ven manifestados en la DBO <sub>5</sub> y DQO.
		Residuos zoonos sanitarios.	En contenido de Coliformes Fecales y Huevos de Helminto.
Pesca	Cañas de pescar Hilos de pescar Señuelos de pesca	Aceites y grasas de equipos.	Se ven manifestados en la DBO <sub>5</sub> y DQO.
Quema de flora	Gasolina, alcohol o cualquier sustancia inflamable	Gases y pequeñas partículas líquidas (gotas) y sólidas (carbón u hollín) en suspensión.	Disminución de la infiltración y retención de agua en el suelo. Pérdida del carbono almacenado en la vegetación y nitrógeno en las capas superficiales del suelo.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Como se puede visualizar el análisis presentado en la Tabla 5 es explícito en los insumos que se manipulan tanto en las diferentes actividades urbanas como en la agropecuaria. El tipo de residuo que se señala tiene un efecto directo sobre algunos de los parámetros de la calidad del agua de la Ciénega.

Si agrupan estas sustancias de manera global puede establecerse que esta mezcla de sustancias son un coctel de químicos, que contiene sustancias orgánicas como lo son compuestos emergentes (principios activos farmacéuticos), solventes (alcohol, gasolina, thinner, etc.), grasas, aceites, plaguicidas y pesticidas. Por su naturaleza química afectan a los parámetros de DBO<sub>5</sub> y DQO incrementando sus valores. Asimismo, la parte inorgánica se señalan los fertilizantes (nitratos, fosfatos, sulfatos) que tienden a consumir el oxígeno disuelto en el agua y provocar el proceso de la eutrofización.

Y finalmente en algunas actividades como son la de herrería y soldadura pueden encontrarse metales pesados.

1. Recolección de muestras y Cuantificación de Parámetros de Calidad de Agua. Se recolectaron en tres tiempos algunas muestras de agua de la Ciénega que fueron representativas de las actividades urbana como agropecuaria y se mezcló generando una muestra compuesta. Lo anterior sería representativo de la calidad del agua de la Ciénega, esto con la finalidad de valorar cómo se comporta la contaminación en cuanto a la calidad del agua. Como se señaló previamente se consideraron varios parámetros de calidad del agua contemplados en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1997, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-1977 (CONAGUA, 2007), los resultados se muestran en la Tabla 6.

**Tabla 6. Resultados de la Cuantificación de Parámetros de Calidad de Agua de la Ciénega**

Parámetro	Unidades	Tiempo de Muestra			Límites permisibles en las NOM
		3 meses	6 meses	9 meses	
pH		7.6	8.5	8.1	6 a 9 unidades <sup>1</sup>
Temperatura	oC	15.9	19.4	13.4	35 <sup>1</sup>
Oxígeno Disuelto	(mg/L)	0.545	0.56	0.55	*S/D
Grasas y aceites	(mg/L)	8.9	9.3	8.96	15 <sup>1</sup>
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sup>5</sup> )	(mg/L)	996.5	1017.4	1058.4	150 <sup>3</sup>
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	(mg/L)	3105.4	3125.3	3234.5	100 <sup>1</sup>
Sólidos suspendidos	(mg/L)	166.5	178.1	186.2	20 <sup>1</sup>
Nitrógeno Total	(mg/L)	50.3	57.4	54.8	15 <sup>1</sup>
Fósforo total	(mg/L)	12.4	15.8	11.2	5 <sup>1</sup>
Hierro (Fe)	(mg/L)	0.345	0.381	0.297	0.30 <sup>2</sup>

Plomo (Pb)	(mg/L)	0.02	0.017	0.021	0.2 <sup>1</sup>
Cadmio (Cd)	(mg/L)	0.0012	0.001	0.0012	0.1 <sup>1</sup>
Coliformes Fecales	NMP	2900	2856	2929	250 <sup>1</sup>

Fuente: *Elaboración propia, 2023.*<sup>1</sup>Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021. <sup>2</sup>Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2017. <sup>3</sup>Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.

La discusión correspondiente a las valoraciones de las cuantificaciones de calidad del agua residual muestra valores de pH cerca de la neutralidad en los tres diferentes muestreos del año. Esto indicó que se detectaron altas concentraciones, tanto de sustancias ácidas como básicas, que al combinarse y neutralizarse no afectaron drásticamente a este parámetro moviéndolo a una escala muy ácida o básica. Los resultados de la temperatura del agua generaron lecturas acordes a los momentos de año, temperaturas altas en verano y bajas en invierno. Con lo anterior, se estableció que la variable de temperatura de la Ciénega no rebasa el límite permisible señalado en la Norma Oficial Mexicana.

Concerniente a los demás parámetros fisicoquímicos se muestra lo siguiente:

- *Concentración de oxígeno.* Se muestra un descenso de la oxigenación debido a que con la presencia de sustancias es consumido para una oxidación. Lo que implica que no tiene la capacidad para soportar la vida, esto se visualizó en los tres lapsos de muestreo. En este parámetro no se ha reporta límite permisible, pero se establece que generan las condiciones ambientales óptimas para el crecimiento de la eutrofización.
- *Concentración de grasas y aceites.* La concentración de estas sustancias es mínima para la gran cantidad de agua en la Ciénega, esto se observó en los tres lapsos de muestreo. Se concluyó que no rebasaron el límite permisible en la Norma Oficial Mexicana.
- *Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>).* Este parámetro mostró resultados casi constantes, sin embargo, manipulando la clasificación reportada por la SEMARNAT el agua se ubica como contaminada. Tomando como referencia el resultado más alto reportado, este rebasa el límite oficial en un 605%. Esto indicó que la muestra de agua contiene disueltos gran cantidad de sustancias de naturaleza

orgánica tanto de origen urbano como agropecuario, y se comprobó lo señalado en el análisis de actividades de la Tabla 5.

- *Demanda Química de Oxígeno (DQO)*. Los valores de este parámetro son mayores en cuanto a los que corresponde a la  $DBO_5$ . Esto plantearía que los residuos vertidos en el cuerpo de agua serían de una estructura aromática, lo que implicaría que el poco oxígeno disuelto no tiene la capacidad para degradar estas estructuras químicas y su origen es exclusivamente de actividades industriales que lo utilizan como insumo en el área urbana. Realizando una estimación se excedió en 31 veces el límite permisible reportado en la Norma Oficial Mexicana.
- *Sólidos suspendidos*. Las concentraciones de este parámetro mostraron que se rebasa el límite lo que se cataloga como agua contaminada. Los resultados reportados muestran que tienen una regularidad en cuanto a su magnitud, esto se relaciona con la concentración de oxígeno disuelto. Esta analogía se debe a la alta presencia de sólidos provoca una disminución de oxígeno. El límite permisible en proporción rebasado en 8.5 veces.
- *Nitrógeno y Fósforo Total*. Los valores de estos parámetros rebasaron los límites permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-2021. Lo cual indicó que los residuos vertidos tienen en su estructura química estos elementos. La proporción concentraciones de nitrógeno y fósforo rebasaron en un 284% y 200% de los límites permisibles respectivamente.
- *Metales Pesados: Hierro (Fe), Plomo (Pb), Cadmio (Cd)*. De manera específica el hierro rebaso su límite permisible en un 27% acorde a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994; en los casos del plomo y cadmio ninguno de ellos excedió los límites permisibles acorde a la NOM-001-SEMARNAT-2021. Esto significó que actividades como soldadura, herrería vierten residuos metálicos en el agua residual urbana y se refleja su presencia en dichos ensayos.
- *Coliformes fecales*. Los resultados rebasaron el límite permisible en una proporción de 1070 % que se reportó en la norma NOM-001-SEMARNAT-2021, esto implica de manera importante en la actividad agrícola ya que esta agua no puede ser utilizada para riego de cultivo. Esto se justificó a los residuos sanitarios de ambas zonas urbana y pecuaria que se ubican al lado de la Ciénega.

5. *Propuestas de Solución.* Una vez analizados los resultados de las cuantificaciones correspondientes de los diferentes parámetros de calidad del agua de la Ciénega, se generaron las siguientes propuestas de solución:

- a) Plantear una inversión económica que reactive la planta de tratamiento biológico que se conecta con la red de drenaje municipal que transfiere las aguas residuales del área urbana al cuerpo de agua de la Ciénega. Este planteamiento resultaría el más factible, ya que se haría uso de la infraestructura ya construida.
- b) A esta planta se le podría acoplar una etapa previa de un proceso electrooxidación con electrodos de metal. Esta etapa generaría que los compuestos orgánicos de arreglo complejo (compuestos químicos desde solventes hasta principios activos de medicina) se dividiesen y se crearían sustancias químicas de composición más sencilla (Guiraldo, Erazo, Flores, Serna, & Torres, 2016). El efecto sería la disminución de los valores de la DQO ya que este abatiría la presencia de las sustancias aromáticas. Esto provocaría que los valores de la variable  $DBO_5$  se incrementarán y lo más seguro que rebasaría los límites permisibles de la normatividad ambiental, pero ayudaría a la planta de tratamiento biológico a degradar con mayor facilidad los residuos de este tratamiento.
- c) En el área agropecuaria, se propone para el gobierno municipal buscar inversiones económicas para realizar un control de cauces del agua por escorrentía de lluvia o riego. Ya que el volumen de agua que transita por estos cauces de manera natural transfiere residuos de nitratos, fosfatos, sulfatos, pesticidas a la Ciénega, alterando su calidad de agua que se refleja inmediatamente en la disminución de la concentración de oxígeno disuelto. El diseño plantearía la conducción de estos cauces a una pequeña planta de tratamiento biológico o pequeños diseños de lagunas de aireación, para posteriormente transferir el volumen de agua a una planta tratadora de depuración de agua. En sí, esta propuesta involucraría un gran presupuesto por la implementación de una nueva etapa de tratamiento de volumen acuoso contaminado.
- d) Finalmente otra propuesta es la implementación de equipos que estén suministrando oxígeno gaseoso de manera continua a la Ciénega. Los lugares idóneos para su ubicación serían por las vertientes de las escorrentías, esto ayudaría de manera natural la oxidación de los nitratos, sulfatos, pesticidas y

materia orgánica con lo cual su concentración disminuiría paulatinamente. Con lo anterior se abatiría la propagación de la eutrofización.

- e) La generación e implementación de conductas educativas y de concientización de la población en ambas zonas (urbana y agropecuaria). Y mediante estas explicar cuáles serían los beneficios para el área que abarca la Ciénega de Chignahuapan.

## CONCLUSIONES

1. El agua de la Ciénega de Chignahuapan ha sido perjudicada negativamente por las actividades antrópicas que se realizan en las zonas urbanas y agropecuarias que se llevan a cabo de forma colindantes a dicho cuerpo de agua.
2. La disminución de la calidad del agua de la Ciénega Chignahuapan, tiene dos fundamentos de aguas residuales, la que se transfiere de la planta de tratamiento biológico situada en el área urbana y de las escorrentías de lluvia y riego de la faena agropecuaria que se llevan a cabo en suelos colindantes con el cuerpo de agua.
3. Los valores de los parámetros fisicoquímicos del agua de la ciénega se alteran en forma en función del tiempo de las actividades agropecuaria y urbanas. La variación es pequeña, pero indica que la contaminación de la fase acuosa está en función de estas actividades.
4. Los altos valores de las cuantificaciones de los parámetros de la Demanda Bioquímica de Oxígeno y Demanda Química, están vinculados al tipo de sustancias químicas que se vierten por parte de las actividades antrópicas que se llevan a cabo en dicha zona. El análisis se evidencia principalmente en la DQO que es notable si se compara con el límite permisible señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021.
5. Las aguas residuales que se transfieren por escorrentía de las actividades agropecuarias, transfieren a la Ciénega principalmente residuos orgánicos (restos de comida, papel, fertilizantes en forma de nitritos ( $\text{NO}_2^-$ ) y nitratos ( $\text{NO}_3^-$ )) impacta directamente en los parámetros de calidad tales como Demanda Bioquímica de Oxígeno, Nitrógeno Total y Fósforo Total.
6. En cuanto a los metales pesados el hierro rebasa su límite permisible de la norma NOM-127-SSA-1994, esto indica que actividades antrópicas como herrería

- y soldadura desechan residuos que contienen dicho elemento. Otorgándole la particularidad de no ser utilizada para el consumo humano. En relación con Plomo y Cadmio los valores no rebasan los límites permisibles, por lo que su manifestación es mínima en el cuerpo de agua de la Ciénega.
7. La dificultad que más problemática genera en el agua de la Ciénega es el incremento de las concentraciones de nitrógeno y fósforo, si lo anterior sucede significaría una enorme manifestación del proceso de eutrofización.
  8. La propuesta de solución que se traza para el abatimiento de contaminantes es la reactivación del tratamiento biológico de la planta tratadora, acoplado un proceso de electrooxidación.
  9. Este proceso de dos etapas removería de manera eficiente las sustancias químicas disueltas en las aguas residuales. Tanto de las que se generan en la zona urbana como en las actividades agropecuarias.

## REFERENCIAS

- Aguirre, S., Piraneque, N., & Linero-Cueto, J. (2021). Heavy metals concentration and physical-chemical water quality of the Ciénega Grande de Santa Marta. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica. Enero-Junio, 24(1)*, 1-11. Disponible en:doi:<https://doi.org/10.31910/rudca.v24.n1.2021.1313>.
- Baigún, C., & Oldani, N. (2005). Impactos Ecológicos de represas en Ríos de la Porción Inferior de la Cuenca de la Plata: Escenarios aplicados a los Recursos Pesqueros. En J. y. Peteán, *Humedales fluviales de América del Sur. Hacia un Manejo Sustentable* (págs. 475-488). Santa Fe, Argentina: Proteger. Recuperado el 11 de Noviembre de 2022.
- CONABIO (2022). Recuperado el 12 de Septiembre de 2022, de Cabecera del Río Lerma: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp\\_065.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_065.html)
- CONAGUA (2007). *Normas Oficiales Mexicanas*. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/sgaa-15-13.pdf> [Consultado el 19 de febrero de 2023].
- CONAGUA (2015). *Estadísticas del Agua*. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/eam2015.pdf> [Consultado el 17 de febrero de 2023].
- CONAGUA (2019). *Estadísticas del Agua en México*. Disponible en: [http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM\\_2019.pdf](http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2019.pdf) [Consultado el 18 de febrero de 2023].

- CONANP (2003). *Ficha Informativa de los Humedales Ramsar (FIR)*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Instituto de Ecología. México: Gobierno de México. Disponible en: [https://iefectividad.conanp.gob.mx/i-efectividad/orden\\_docs/maira/Centro%20y%20Eje%20Neovolc%C3%A1nico/APFF%20Ci%C3%A9negas%20de%20Lerma/1%20Contexto%20y%20Planeaci%C3%B3n/Condic%C3%B3n%20de%20zona%20n%C3%BAcleo/Ramsar\\_Cienegas%20de%20Lerma.pdf](https://iefectividad.conanp.gob.mx/i-efectividad/orden_docs/maira/Centro%20y%20Eje%20Neovolc%C3%A1nico/APFF%20Ci%C3%A9negas%20de%20Lerma/1%20Contexto%20y%20Planeaci%C3%B3n/Condic%C3%B3n%20de%20zona%20n%C3%BAcleo/Ramsar_Cienegas%20de%20Lerma.pdf)
- De la Lanza Espino, G., & Hernández Pulido, S. (2019). Variación de la calidad del agua de La Ciénega de Tláhuac, México. *Ergo Sum*, 26(3), 1-21. Disponible en: <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/9135/10072>.
- Gobierno de México (2015). *Agua*. Disponible en: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap6.html> [Consultado el 15 de febrero de 2023].
- Gómez, O. G. (2018). Contaminación del agua en países de bajos y medianos recursos, un problema de salud pública. *Revista de la Facultad de Medicina*, 66(1), 7-8. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v66n1/0120-0011-rfmun-66-01-00007.pdf>.
- Graniel, C., & Carrillo, C. (2006). Calidad del Agua en el Río Zanatenco en el Estado de Chiapas. *Ingeniería*, 35-42. Disponible en: <https://doi.org/10.15517/psm.v17i1.35323>. [Consultado el 09 de octubre de 2022].
- Guirardo, A. L., Erazo, E. D., Flores, O. A., Serna, E. A., & Torres, E. A. (2016). Tratamiento electroquímico de aguas que contienen antibióticos -lactámicos. *Ciencia en Desarrollo*, 7(1), 21-29. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0121-74882016000100004&lng=es&nrm=is](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-74882016000100004&lng=es&nrm=is). [Consultado el 20 de febrero de 2023].
- HACH (2023). *Sólidos (totales y disueltos)*. Disponible en: <https://es.hach.com/parameters/solids> [Consultado el 19 de febrero de 2023].
- IDEAM (2007). *Demanda bioquímica de oxígeno*. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Demanda+Bioqu%C3%ADmica+de+Ox%C3%ADgeno..pdf/ca6e1594-4217-4aa3-9627-d60e5c077dfa#:~:text=Esencialmente%2C%20la%20DBO%20es%20una,d%C3%ADas%20a%2020%20C%20B0C>. [Consultado el 19 de febrero de 2023].
- López, M., Ramos, M., & Carranza, J. (2007). Análisis Multimétrico para evaluar la contaminación en el Río Lerma y Lago de Chapala, México. *Hidrobiológica*, 17(1), 17-30. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-88972007000400003&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-88972007000400003&script=sci_abstract). ID del cuerpo: 83446421 [Consultado el 12 de octubre de 2022].

- Miraflores Vázquez, A. (2022). Análisis de calidad de un cuerpo de agua caso de estudio: afectación a la Ciénega Chignahuapan por descargas residuales en el municipio de Almoloya del Río. *Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales*. Toluca, México, México: UAEMEX.
- Morabito, J., Salatino, S., Medina, R., Zimmermann, M., Filippini, M., Bermejillo, A., Mastrantonio, L. (2005). Calidad del agua en el área regadía del Río Mendoza (Argentina). *Revista de Ciencias Agrarias*, xxxvii(1), 1-23. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382837653002> [Consultado el 12 de octubre de 2022].
- Pérez-Maldonado, M., Garza-Tavitas, D., Rebolledo-Ramírez, F., Paredes-Peña, L., Morales-Moreno, D., Cruz-Requena, M., Rodríguez-Herrera, R. (2020). Physicochemical Quality of Water from Cuatro Ciénegas, Coahuila Valley. *Ciencia Abierta, Jul-Sep*(63), 1-11. Disponible en: <http://www.cienciacierta.uadec.mx/articulos/CC63/77CalidadFisicoquimicaAgua.pdf>
- Rickert , B., Chrus , I., & Schmoll , O. (2016). *Protecting surface water for health Identifying, assessing and managing drinking-water quality risks in surface-water catchments*. WHO. Disponible en: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/pswh/en/](https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/pswh/en/)
- Rosabal, Y., Chang, L., Perez, N., & Morales, J. A. (2012). Evaluación de la demanda química de oxígeno en aguas de la provincia de Granma, Cuba. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 8(1), 15-20. Disponible en: <https://www.itson.mx/publicaciones/rlrn/Documents/v8-n1-3-evaluacion-de-la-demanda-quimica-de-oxigeno-en-aguas-de-la-provincia-de-granma-cuba.pdf>
- SEMARNAT (2008). *Calidad del Agua*. Disponible en: [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores\\_2008/00\\_conjunto/presentacion.html](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores_2008/00_conjunto/presentacion.html) [Consultado el 19 de febrero de 2023].
- SEMARNAT (2017). *Descripción de la Problemática del APFF Ciénegas de Lerma*. Disponible en: [www.cofemersimir.gob.mx/expediente/19983/mir/41296/anexo/3280671](http://www.cofemersimir.gob.mx/expediente/19983/mir/41296/anexo/3280671) [Consultado el 12 de noviembre de 2022].
- Zepeda, C., Antonio, X., Lot, A., & Madrigal, D. (2012). Land use change in Lerma marshes (1973-2008) and its impact on aquatic vegetation. *Investigaciones Geográficas*, 48-61. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n7>

#### *Marcela Virginia Santana Juárez*

Licenciada en Geografía y maestra en Planeación Urbana y Regional, por la UAEMEX. Doctora en Geografía por la UNAM. Líder del Cuerpo Académico Consolidado: “Geografía, ordenación y Gestión sustentable del Territorio”. Docente en diversas unidades de aprendizaje: Pensamiento geográfico, Geografía urbana y Geografía de la salud. Como parte de su producción científica cuenta con la publicación de 23 artículos; ha coordinado 14 libros de investigación, así como 46 capítulos de libro.

#### *Rodrigo Huitrón Rodríguez*

Estudios de licenciatura, maestría y doctorado en Geografía por la UNAM, colaboró como becario en proyectos de Investigación en el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM. A partir de 2005 se incorporó a la Facultad de Geografía de la UAEMEX como Profesor de Tiempo Completo en donde ha desempeñado diversos cargos, siendo Director de dicha Facultad.

#### *Guadalupe del Carmen Hoyos Castillo*

Arquitecta por la UNAM, maestra en Desarrollo Municipal por el Colegio Mexiquense, A. C., y con estudios concluidos del Doctorado de Urbanismo de la UNAM. Académica de Tiempo Completo en la UAEMEX. Imparte clases de grado y posgrado en la Facultad de Planeación Urbana y Regional. Sus líneas de investigación son: urbanización, estudios metropolitanos y economía urbano-regional. Integrante del Cuerpo Académico Consolidado de la SEP “Relaciones Metrópoli-Ambiente”, promotora e integrante de la Red Internacional de “Territorios, sustentabilidad y gobernanza en México y Polonia” (RETESYG) con registro UAEMEX.

#### *Isidro Rogel Fajardo*

Licenciado en Planeación Territorial, maestro en Estudios Urbanos y Regionales y doctor en Humanidades por la UAEMEX; Profesor de Tiempo Completo adscrito al CEPLAT; desempeñando diversos cargos en la Facultad de Planeación Urbana y Regional, finge como Director de dicha Facultad.

#### *Giovanna Santana Castañeda*

Licenciada en Ciencias Geoinfórmáticas, maestra en Análisis Espacial y Geoinfórmática, ambas por la Facultad de Geografía de la UAEMEX; doctora en Geografía por la UNAM. Integrante del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores SNI, Nivel I. Con perfil prodep, de la SEP.

Su producción científica incluye artículos en revistas indexadas, publicación de capítulos de libro y coordinadora de libros con diferentes editoriales. Sus principales líneas de investigación son: Geografía cuantitativa, Modelos espaciales, Análisis espacial, Geografía de la salud, Evaluación multicriterio, Sistemas de información Geográfica, Cartografía automatizada, Geografía social, Geografía urbana.

El objetivo de este libro es divulgar el conocimiento actual a través de trabajos especializados en las diversas temáticas abordadas en medio del contexto complejo cambiante y de crisis internacional. Los tópicos que se abordan a lo largo de los doce capítulos que integran esta obra, están divididos en cinco ejes medulares: *salud y territorios, gobernanza y territorios estudios urbanos y territoriales, procesos geoespaciales y vulnerabilidad y riesgos*. En ellos se analizan y generan propuestas desde los cinco ejes medulares y de manera específica abordan problemáticas identificadas por los autores quienes, a través de sus áreas de estudio, generan aportes académicos con las discusiones conceptuales.

El contenido del libro es pertinente para la docencia, investigación y transferencia de resultados a la sociedad en general, a los actores públicos tomadores de decisiones.

**SDC**

