Revista de El Colegio de Tlaxcala, A. C.
Año XXV , 2025

46

Regiones y Desarrollo Sustentable

Artículos de investigación

Dinamización de espacios locales en la provincia de Valladolid, España. Experiencias a partir de la valoración colectiva del patrimonio local
María Ángeles Acebes Palenzuela y Serafín Ríos Elorza

Los ritmos políticos de un mega-proyecto hídrico: el caso de El Zapotillo, Jalisco
Alberto Arellano Ríos

Políticas públicas, bienestar y sostenibilidad de la agroindustria azucarera mexicana
Luz Elena Zuale Juárez, Noe Aguilar Rivera y Ricardo Serna Lagunes

Captación pluvial en huertos urbanos de la ciudad de México
Raquel Salazar Moreno, Abraham Rojano Aguilar y Jorge Flores Velázquez

El río y los manglares en el paisaje cultural de la Cuenca del Papaloapan: perspectivas antropológicas y ecológicas
Xochitl del Alba León Estrada y Hugo López Rosas

Historiografía y aspectos teórico-metodológicos para un estudio social del agua en los ingenios azucareros del norte de Argentina
Nicolás Hernández Aparicio

Zonificación de recarga en agua subterránea para su protección en la microcuenca Aguas Calientes, Madriz, Nicaragua
Raquel Dolores Izabá Ruiz, César Jarquín Aguirre Jiménez y Luis Rodolfo Tercero Montenegro

Desafíos hídricos en el crecimiento periurbano.
Un análisis sobre inundaciones y servicio de agua en Tlajomulco, Jalisco, México.
Abril Casas Cervantes y Juan Alberto Gran

Influence of resources, capabilities and entrepreneurial orientation on rural SMEs' performance
Zeidy Edith Chunga Liu, Manuel Alexis Vázquez Zacarías y Alfonso Lopez Lira Arjona

La ruta hacia la carbono neutralidad del Área Metropolitana de Guadalajara, Jalisco
Francisco Javier Sahagún-Sánchez, Alejandra Galindo Cruz y Alberto Coronado Mendoza

Implicaciones en el concepto de desarrollo a más de 10 años del levantamiento popular por la autonomía en el municipio de Cherán K'eri, Michoacán
Alan Suah Islas Ruiz

Políticas públicas urbanas sustentables para el ciclismo urbano en la Ciudad de Morelia, Michoacán
Liliana Getzali Pérez Munguía

Adaptación y aplicación de metodologías para un análisis de la seguridad hídrica urbana en la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe
Claudia Zelmira Jiménez Aguilar, Carlos Contreras Servín y Felipe de Jesús Escalona Alcázar

Cambio climático y desarrollo sustentable en el contexto capitalista: una revisión de literatura crítica
Miguel Ángel Salas Quezada y Irma Lorena Acosta Reveles

Efectos de la Responsabilidad Social Corporativa en el consumidor del Sur de Tamaulipas
Efraín Rodríguez Becerra, José Ignacio Azuela Flores y Magda Lizet Ochoa Hernández

Vulnerabilidad social ante riesgos de inundación en asentamientos de origen irregular del Área Metropolitana de Guadalajara, Jalisco
Juan Alberto Gran Castro y Carolina Rojas Lafarga

Mujeres en un Área Natural Protegida y su participación en proyectos para la conservación
Juana Cruz Morales y Jenzi Gabriela Pérez G.

Salida, voz y lealtad en procesos rurales emergentes del México contemporáneo
Agustín R. Vázquez García

Análisis del uso adecuado e inadecuado del suelo para el desarrollo de políticas públicas en la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco
Claudia Andrea Vilchis Nestor y Daniel Villegas Martínez

El modelo económico y la expansión urbana en la región Donostia-San Sebastián, y la región Texcoco
Enrique Moreno Sánchez

Documentos

Seguridad hídrica, seguridad alimentaria y patrimonio biocultural: una aproximación a un modelo para el desarrollo sostenible en islas del Caribe
Gerardo Hernández Flores, Alfonso González Damián y Armando Alberto León López

Cambio climático y desarrollo sustentable en el contexto capitalista: una revisión de literatura crítica
Miguel Ángel Salas Quezada y Irma Lorena Acosta Reveles

Instrucciones para los autores y aceptación de manuscritos: https://revistacoltlax.mx/regionesydesarrollosustentable/index.php/ryds/about/submissions

Regiones y Desarrollo Sustentable publicación
de El Colegio de Tlaxcala, A.C.

ISSN impreso 1665-9511
ISSN digital 2594-1429
El Colegio de Tlaxcala, A. C.
Melchor Ocampo 28, San Pablo Apetatitlán,
Tlaxcala, México, C.P. 90600
Tel./Fax 01 (246) 46 4 52 33, 46 4 5874
https://revistacoltlax.mx/regionesydesarrollosustentable/index.php/ryds/index

Regiones y Desarrollo Sustentable. Revista de El Colegio de Tlaxcala, A.C. - Tlaxcala, México, El Colegio de Tlaxcala, A.C. -- Año XXV --Enero-Diciembre 2025.

Publicación continua. Texto en español, con resúmenes en inglés.

ISSN digital 2594-1429

1. Desarrollo regional--México--Revistas
2. Revistas mexicanas--México--Ciencias Sociales
3. México--Desarrollo Económico--Revistas
4. México--Política y gobierno--Revistas
5. México--Desarrollo Urbano--Revistas
El Colegio de Tlaxcala, A.C. (Coltlax), Tlaxcala, México.

Directorios y Bases de Datos: Directory of Open Access Journals (DOAJ), Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades (CLASE), Sistema Regional de Información en Líneas para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal (Latindex), Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología, AmeliCA, Bibliografía Latinoamericana de revistas de investigación científica y social (BIBLAT), Periodicos de livre acceso (LIVRE), Red latinoamericana de revistas académicas en ciencias sociales y humanidades (Latín REV).

Regiones y Desarrollo Sustentable, es una publicación semestral de carácter académico de El Colegio de Tlaxcala, A. C. Dicha revista tiene la finalidad de difundir artículos de investigación originales e inéditos, ensayos, documentos y reseñas, sobre temas relacionados con el desarrollo regional, contemplado desde perspectivas multidisciplinarias a escalas local, estatal, nacional e internacional, con la finalidad de construir un espacio de debate en torno a las posibilidades de un desarrollo regional.

Año XXV, enero - diciembre 2025, es una publicación semestral editada por El Colegio de Tlaxcala, A. C., Melchor Ocampo, No. 28, Col. San Pablo Apetatitlán, C.P. 90600, Apetatitlán de Antonio Carvajal, Tlaxcala, Tel (246) 46 4 523, 56 4 7217, 4 64 58 74, www.coltlax.edu.mx, coord.editorial@coltlax.edu.mx Editor Responsable: Arturo Juárez Martínez. ISSN: 2594-1429, otorgado por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de éste, Departamento de Ediciones de El Colegio de Tlaxcala, A. C. Av. Melchor Ocampo, No. 28, Col. San Pablo Apetatitlán, C.P. 90600, Apetatitlán de Antonio Carvajal, coord.edit@coltlax.edu.mx, coord.editorial2@coltlax.edu.mx, fecha de última modificación: noviembre 2019

Primera edición: 2025
© 2025
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.

El Colegio de Tlaxcala, A.C.
Melchor Ocampo No. 28
C.P. 90600, San Pablo Apetatitlán, Tlaxcala
Tel: (01 246) 46 4 58 74, 46 4 77 25, 46 4 77 26 ext. 202
Correo electrónico: coord.editorial@coltlax.edu.mx
http://www.elcolegiodetlaxcala.edu.mx
Diseño de interiores: Rafael Cruz Sánchez, Mary Carmen Paredes Díaz.

ISSN digital: 2594-1429

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Dinamización de espacios locales en la provincia de Valladolid, España. Experiencias a partir de la valoración colectiva del patrimonio local
Revitalization of local spaces in the province of Valladolid, Spain. Experiences based on the collective valuation of local heritage

María Ángeles Acebes Palenzuela

Serafín Ríos Elorza

Correspondencia:
mariaangeles.acebes@estudiantes.uva.es
Universidad de Valladolid, España
Profesor-Investigador
https://orcid.org/0000-0001-7496-1574

srioselorza@gmail.com
El Colegio de Tlaxcala AC –
Profesor-Investigador
https://orcid.org/0000-0002-4416-8628

DOI: 10.63042/mbt3cx87

Fecha de recepción:
02-julio-2024
Fecha de aceptación:
15-diciembre-2024

Resumen

En el ámbito rural de la provincia de Valladolid, España, desde la década de 1980 ha prevalecido un descenso gradual en la tasa de natalidad, aunada a una migración de población joven a centros urbanos e inmigración de jubilados hacia espacios rurales. Lo anterior ha provocado despoblamiento, envejecimiento e incremento de población adulta, debilitamiento del tejido social y depresión económica, con una consecuente pérdida patrimonial, agudizada por la indiferencia, tanto de la población residente como de autoridades locales y provinciales. Este artículo, tiene como objetivo analizar resultados de iniciativas privadas e institucionales realizadas en 12 municipios vallisoletanos durante el periodo 2008-2021, orientadas a la dinamización de territorios rurales deprimidos, a partir de la puesta en valor, con fines de conservación, de elementos patrimoniales significativos para la población residente. Se analizaron y sistematizaron las experiencias referidas, aplicando un enfoque metodológico cualitativo, para concluir con una metodología validada con fines de propuesta.
Palabras clave: España, comunidades, patrimonio local, recreaciones, dinamización.

Abstract

In the rural area of the province of Valladolid, Spain, since the 1980s a gradual decline in the birth rate has prevailed, coupled with a migration of young people to urban centers and immigration of retirees to rural areas. This has led to depopulation, ageing and increase in the adult population, weakening of the social fabric and economic depression, with a consequent loss of assets, exacerbated by the indifference of both the resident population and local and provincial authorities. This article aims to analyze the results of private and institutional initiatives carried out in 12 municipalities of Valladolid during the period 2008-2021, aimed at the revitalization of depressed rural territories, based on the enhancement, for conservation purposes, of significant heritage elements for the resident population. The aforementioned experiences were analyzed and systematized, applying a qualitative methodological approach, to conclude with a validated methodology for proposal purposes.
Keywords: Spain, communities, local heritage, recreations, dynamization.

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

España padece desde hace décadas un descenso en su crecimiento poblacional, aparejado a una creciente migración interna principalmente de población rural joven hacia centros urbanos, afectando a la mayoría de las comunidades autónomas, específicamente a municipios rurales de Castilla y León, Aragón, Extremadura y Castilla-La Mancha. Entre las causas de la migración, destaca la industrialización que marcó la economía del país en la década de los sesenta del siglo XX, misma que trajo la mecanización del campo, provocando desempleo rural, al tiempo que la creciente industria localizada en zonas urbanas requería de mano de obra. (Jurado y Pazos-García, 2016), indican que los habitantes del medio rural son los poseedores de gran parte del patrimonio cultural, histórico y material, el cual requiere de financiamiento para su rescate, mantenimiento y conservación, rubro no siempre cubierto por las administraciones públicas,debiendo, por tanto, la población local realizar acciones complementarias de gestión que posibiliten su preservación, asumiendo así, su rol de poseedora, responsable y beneficiaria de un patrimonio que forma parte de sus vidas y entornos cotidianos. Abundan los autores al indicar que:

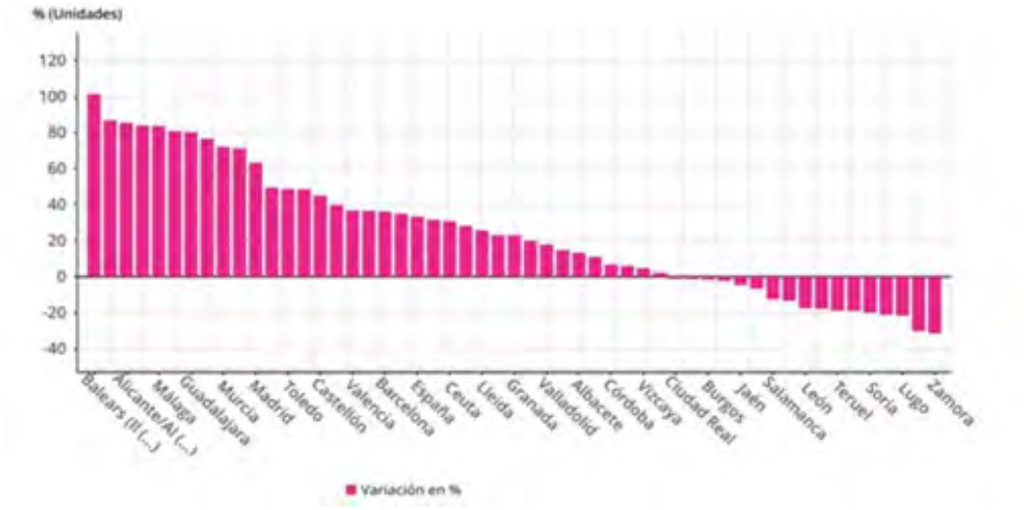
> ...el notable incremento demográfico experimentado por España en las dos últimas décadas no ha beneficiado por igual a sus territorios, siendo apenas perceptible en sus medios rurales [...] las consecuencias […]hubieran sido en la actualidad mucho más graves de no haber existido en los espacios rurales determinadas políticas de desarrollo rural y un extenso y variado conjunto de iniciativas económicas en torno al turismo rural [...] ligadas con espacios naturales y un rico patrimonio cultural [...] muchas veces encontrándose incapaces de ponerlos en valor (Jurado y Pazos-García, 2016, p. 248-249).

Desde la década de 1980 del siglo XX, según datos del (Instituto Nacional Electoral de España [INE] 2020) el decrecimiento de la mayoría de los 225 municipios de menos de 2000 habitantes que conforman la provincia de Valladolid, ha estado marcado por un descenso de la natalidad, que, aunado a un elevado envejecimiento estructural de la población residente, ha provocado un alarmante despoblamiento, encontrando municipios con un promedio de 100 habitantes, tal es el caso de Castrillo de Duero, Morales de Campos (estas dos poblaciones forman parte del estudio), Aguasal, Curiel de Duero, Tamariz de Campos, Roturas, Zorita de la Loma, Villarmentero, Canillas de Esgueva, entre otros, según (López y Prieto, 1999):

> En muchos de los pequeños núcleos y municipios rurales predominan [...] personas de la tercera edad, se explica en una sociedad moderna porque los hijos [...] y aún más los nietos no han mantenido la vocación de agricultor-ganadero de sus mayores y prefirieron otros oficios [...] el actual modelo de vida se ha hecho poco compatible con el poblamiento en pequeños núcleos (p. 9).

Lo anteriormente enunciado según (González, 1985) ha provocado debilitamiento del tejido social comunitario y ruptura de la organización comarcal. Así, han surgido las áreas periurbanas donde sobresalen los municipios de Laguna de Duero, Arroyo de la Encomienda o La Cistérniga. Es importante destacar que, durante los primeros años del siglo XXI, se produjo un descenso en la población que habitaba la capital de Valladolid (Fundación BBVA [FBBVA], 2010). A esta serie de condicionantes, hay que señalar la predominancia de población masculina en los municipios, siendo importante mencionar el fenómeno denominado *"huida ilustrada"*, que fomenta que las hijas se vayan fuera a estudiar para favorecer su movilidad social, en cuanto a los hijos varones, generalmente se dedican a la explotación familiar agrícola o ganadera familiar, ante la imposibilidad de los padres por hacerlo.Así, uno de los principales problemas está dado porque la población de la provincia de Valladolid, mayormente envejecida, no suele tener interés en apoyar ideas nuevas para llevar a cabo en su municipio, acomodados en su cotidianidad. Por lo referido, la conservación del patrimonio en el espacio rural español en general y de manera específica en la provincia de Valladolid se ha vuelto un desafío mayúsculo, debido a la disminución de la tasa de natalidad y a la migración interna del campo a la ciudad, lo que ha provocado un despoblamiento del medio, el cual contrasta con las altas concentraciones en algunas ciudades (ver figura 1). Aunque según Morales y Méndez (2017) la mayoría de los españoles no percibe esto, porque habitan en promedio el 10% del espacio urbanizado.

Figura 1. Provincias que han ganado y perdido población en España entre 1975 y 2021



Fuente: Epdata (2021).

Los habitantes de la provincia de Valladolid, por lo general, comentan que en su pueblo o municipio no hay nada o contrariamente se ufanan de lo que son y de lo que tienen, sintiendo que su patrimonio es exclusivo, especialmente si son poseedores de algún elemento patrimonial conocido fuera de sus fronteras, ejemplo: un castillo, evento histórico o producto gastronómico, pero al preguntarles "¿Qué hacen por mantener ese patrimonio, que les hace exclusivos?" generalmente no tienen respuestas. Es importante recordar que el patrimonio existe porque alguien lo creó y conservó, y cuando desaparece, generalmente es debido al olvido o abandono de sus herederos, portadores y/o autoridades. Los habitantes de un lugar pueden conservar y salvaguardar el patrimonio, solo si conocen, valoran y se identifican con los diferentes elementos que lo conforman. En cuanto a las iniciativas de salvaguarda y puesta en valor patrimonial con fines de dinamización territorial, no siempre surgen de las sociedades locales, sea por desconocimiento, desinterés y/o falta de determinación, por ello en numerosas ocasiones, son agentes externos, quienes, a través de iniciativas privadas, promueven y gestionan un trabajo colectivo con la población para visibilizar, seleccionar y poner en valor el patrimonio seleccionado con fines de visita y salvaguarda.

Es importante considerar que los municipios de la provincia de Valladolid tienen su ritmo de vida y sus peculiaridades que, en el caso de los de pequeño tamaño, suelen permanecer sin alteraciones sustantivas en el tiempo, hecho que no ocurre en los centros urbanos. Esa forma de vida marca el carácter y la identidad de la población residente.

Como antecedentes investigativos de referencia para este estudio, destaca lo realizado por (Escribano, 2010) en Cogeces del Monte, Valladolid, en un proyecto de difusión y señalización del patrimonio natural, etnográfico e histórico. Así como, el trabajo de (Ruíz, 2007) en la zona norte de la provincia donde personas adultas, principalmente jubilados, recibieron capacitación para explicar a los visitantes los atributos del patrimonio histórico del municipio.

El presente artículo, tiene como objetivo, analizar factores de éxito o fracaso de 12 iniciativas privadas e institucionales implementadas en igual número de municipios vallisoletanos, durante el periodo 2008-2021, estuvieron orientadas a la dinamización social, económica y cultural de territorios rurales deprimidos, a partir de la puesta en valor, con fines de conservación, de elementos patrimoniales significativos para la población residente.

Metodología

La investigación se realizó durante el periodo comprendido del 2008 al 2021, las iniciativas fueron implementadas por la organización CultyOcio[1], que para efectos de esta investigación se enunciará como agente externo. Los casos abordados se clasifican en: 1) Iniciativas privadas, estas fueron promovidas por el agente externo, con participación activa de la comunidad y un rol secundario de la autoridad, y fueron realizadas en los municipios de Urueña, Cuenca de Campos, Mayorga, Castrillo de Duero, Portillo y San Miguel del Arroyo y, 2) Iniciativas institucionales, impulsadas y gestionadas por la autoridad local y/o provincial, y estas contrataron al agente externo, lo cual condicionó y determinó su continuidad, debido a que los grupos de trabajo y actividades fueron propuestos por las autoridades, por tanto respondían a los objetivos, tiempos e intereses de estas, lo que limitó la participación de los pobladores. Estas iniciativas fueron implementadas en los municipios de Montemayor de Pililla, Morales de Campos, Ceinos de Campos, Pozaldez, Villafrechós y Matapozuelos.

El punto de partida de las iniciativas, fue la puesta en valor de un evento histórico local significativo y atractivo, que sumado al patrimonio monumental del municipio motivó, en los casos exitosos, el interés de visita y la participación, tanto de residentes, residentes- migrantes y visitantes foráneos, logrando así, durante el evento dinamizar el municipio a partir de: a) integración de rutas, visitas teatralizadas, recreaciones históricas y/o actividades con

[1] CultyOcio (Cultura y Ocio) organización de referencia en el campo de la cultura vivida desde dentro y con un aire lúdico en la provincia, liderada por María Ángeles Acebes autora principal del artículo.

escolares; b) la convivencia social, debido al retorno de población migrante local a visitar a sus familiares o conocidos, al tiempo de participar de un evento representativo y significativo, por formar parte de su memoria histórica del lugar; c) promover derrama económica local, derivada de la oferta y venta de servicios y productos locales a visitantes; d) conocimiento y revaloración del patrimonio, favoreciendo su rescate, mantenimiento y conservación y, e) recuperar el orgullo por lo propio, tanto de residentes como de migrantes locales.

La investigación fue de tipo exploratorio-descriptivo: 1) exploratorio porque el tema de la puesta en valor del patrimonio en el marco de las recreaciones históricas, visitas teatralizadas o recorridos vivenciales, en la provincia de Valladolid, ha sido insuficientemente estudiada, no obstante su vasto patrimonio y la problemática socio-económica que enfrenta, al respecto destacan los estudios realizados por (Escribano, 2010) y Ruíz, 2007), y 2) descriptivo, debido a que el abordaje de las características patrimoniales más relevantes de los municipios referidos, se realiza desde la perspectiva y participación de la población residente en la dinamización de sus entornos.

La metodología utilizada fue de corte cualitativo, utilizando los métodos de observación participante y etnográfico, según las condiciones de cada caso, apoyándonos en (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018) quienes indican que "...la ruta se va descubriendo o construyendo de acuerdo al contexto y los eventos que ocurren conforme se desarrolla el estudio" (p. 7), así como cuando "…la inmersión en el campo implica sensibilizarse con el ambiente o entorno en el cual se llevará a cabo el estudio, identificar informantes que aporten datos y guíen al investigador por el lugar" (p. 8).

Cabe destacar que en la mayoría de los casos se priorizó la observación participante, la cuál (Rojas, 1985) describe como aquella que se realiza desde dentro de la comunidad. Así también, se aplicó el método etnográfico en iniciativas relacionadas principalmente con las recreaciones históricas, cuya naturaleza requería de generar un ambiente de cercanía e interacción con los residentes, mostrando interés hacia sus problemas, la organización de su vida y adoptando una actitud de escucha. Los instrumentos utilizados fueron entrevistas semiestructuradas, a profundidad y bitácora de campo. Las preguntas rectoras en las sesiones fueron: ¿Qué es lo que más valoran de su patrimonio?, ¿Qué les gustaría conservar o cambiar?, ¿Qué han hecho o están dispuestos a hacer para lograr esos cambios?, ¿Por qué no actúan frente a lo que les gustaría que fuera de otro modo? Entre otras.

El método de trabajo en general consistió en: a) acopio de información municipal; b) presentación ante autoridades locales (municipales); c) contactar al agente de desarrollo local (animador socio comunitario), cuando lo hubiere; d) selección de informantes clave (individuos u organizaciones sociales o empresariales); e) gestionar con responsables de equipamiento cultural del municipio y/o Diputación[2] de Valladolid; e) concertar con el GAL (Grupo de Acción Local) encargado de gestionar un programa PRODER[3], si fuese necesario; f) recorrido de campo por la localidad para corroborar información; g) visitar a los espacios patrimoniales monumentales; h) gestionar con responsables de los espacios públicos más significativos: bar, centro cultural, museos, tiendas de alimentación, entre otros; i) asistencia a fiestas y celebraciones locales significativas involucrándose con los asistentes y, j) contactar con informantes clave (personas con mayor visibilidad e influencia en el municipio).

En cuanto a las recreaciones históricas, adicionalmente se consideró la caracterización geográfica, social, económica, histórica y cultural; revisión de documentos históricos, entrevistas con historiadores; consulta de fuentes primarias locales para fundamentar y diseñar la trama histórica del evento; recorridos de campo orientados a verificar *in situ* servicios, atractivos, equipamientos e infraestructura recreativa, cultural y/o turística, para visualizar espacios para la logística de la recreación; entrevistas e interacción con actores locales claves; dirección de ensayos de evento y, coordinación durante el evento y análisis *post* evento.

Área de estudio: Provincia de Valladolid

Los municipios de estudio se localizan en la provincia de Valladolid, y forman parte de los 225 municipios, más la capital. La provincia de Valladolid se ubica en la parte media del norte de España, cuenta con una superficie de 8111 km², y se encuentra dividida en cinco comarcas, siendo la capital de la comunidad autónoma de Castilla y León. Según la página de la Junta de Castilla y León (consultada el 19 de julio de 2024) los orígenes de la comunidad datan de hace mil cien años, cuando se constituyó el Reino de León, del cual se derivaron a lo largo del siglo XI los Reinos de Castilla y Galicia, y en 1143, el Reino de Portugal. El proceso de colonización del Valle del Duero durante los siglos IX y X, y el desarrollo de la vida urbana a lo largo del Camino de Santiago y la Vía de la Plata, constituyeron hechos históricos que definieron la configuración geográfica, cultural y social de la provincia. Cuando se concreta la

[2] Corporación elegida para dirigir y administrar los intereses de una provincia.
[3] Consultar referencia del Ministerio de agricultura, pesca y alimentación

unión de las coronas de Castilla, en 1230, León se conformaba de los territorios de Asturias, Galicia, Extremadura y León. Por su parte, Castilla comprendía a la Vieja Castilla histórica y a la actual Castilla-La Mancha. Así, Castillla y León, se embarcaron en empresas comunes de trascendencia universal, como el descubrimiento de América de 1492 (Castilla y León, Comunidad histórica por excelencia | Conoce Castilla y León | Junta de Castilla y León (jcyl.es)

Figura 2. Mapa político de España en la actualidad con las 50 provincias agrupadas en sus correspondientes comunidades autónomas



Fuente: Bermúdez, J. A. (s.f.). Mapa político de España [Imagen].

Hasta los años sesenta del siglo XX, la provincia de Valladolid era eminentemente rural, dedicada a la agricultura y ganadería. Los cultivos mayoritarios el trigo y la cebada, propiciaron que se desarrollara una importante industria harinera en el XIX. Adicionalmente se cultivaban leguminosas, alfalfa, hortalizas y de manera destacada la vid. Fue a partir de 1960 cuando se produjo una importante industrialización en la capital de Valladolid, provocando una migración del medio rural hacia la capital, la cual se fue acrecentado con el tiempo. Es importante referir que desde la década de 1980 el turismo rural, se ha erigido como una fuente alterna de ingresos de España en general, pero de la provincia en particular,

debido al vasto patrimonio histórico, arquitectónico, y a su elemento gastronómico estrella: el vino, donde sobresale la provincia de Valladolid, al contar con cinco denominaciones de origen, siendo la industria vitivinícola uno de los principales motores de la economía provincial. Es importante mencionar que, al desarrollo de la provincia de Valladolid, contribuyó significativamente la llegada del ferrocarril en 1864. Actualmente es una terminal importante que comunica a España con Francia.

El patrimonio de la provincia de Valladolid

La riqueza patrimonial provincial se conforma principalmente por arquitectura civil y religiosa, la primera evidenciada en numerosos castillos, bodegas vitivinícolas, el Archivo General de Simancas y construcciones diversas con materiales tradicionales de construcción. En cuanto a la arquitectura religiosa, esta se encuentra representada por conventos e iglesias, como en Medina de Rioseco, el convento de las Claras de Tordesillas, entre otras. Así también, son relevantes las fiestas y tradiciones locales, aunadas a las actividades productivas, donde sobresale la vendimia al comenzar el otoño, la cosecha en verano, la matanza del cerdo en invierno, el pastoreo de ovejas, la siembra, la elaboración de alimentos como pan, vino y queso, constituyendo todo lo anterior un producto turístico con alto potencial de crecimiento. El vasto patrimonio intangible existe como parte de la vida de cada lugar, generalmente sin ser conocido y valorado como recurso cultural. Es de destacar que la provincia de Valladolid ha atestiguado grandes eventos históricos, y manifestaciones culturales relevantes, entre los que destacan: 1) firma del "Tratado de Tordesillas en 1492", 2) "la Controversia de Valladolid de 1550-1551"; 3) "la coronación de Carlos I" en 1518 y, 4) fiestas patronales, entre otros, los cuales integran una riqueza histórica y cultural de especial relevancia, digna de conocerse y valorarse.

Estudio de caso: Iniciativas en 12 municipios de la provincia de Valladolid

Las experiencias que integran esta investigación se clasificaron en: **1) iniciativas privadas**, las cuales promueve, gestionó e instrumentó el agente externo con o sin apoyo de la autoridad provincial o municipal, y, **2) iniciativas institucionales**, donde la autoridad provincial o municipal tiene el interés, el propósito y el financiamiento para contratar los servicios de un agente externo, que con apoyo de funcionarios municipales y/o provinciales realizará la actividad de acuerdo a los lineamientos determinados por la autoridad.

Las iniciativas privadas se realizaron en los municipios de Urueña, Cuenca de Campos, Mayorga, Castrillo de Duero, Portillo y San Miguel del Arroyo. Lo anterior permitió que en esos 6 municipios se generaran espacios de reflexión colectiva entre y con los residentes, cuestionándoles, mediante entrevistas individuales y colectivas acerca de su patrimonio con el propósito de visualizar posibles propuestas culturales. Así, profundizando en esas conversaciones se descubrieron carencias, anhelos, y se diseñaron iniciativas, no siempre concretadas. Enseguida se describen las características más destacadas, tanto de los municipios como de las actividades realizadas.

Urueña

Ubicado al oeste de la provincia de Valladolid. En 2008 tenía censados 221 habitantes, contando para el 2021 con sólo 191, según el INE (2022), es un municipio declarado "Conjunto Histórico-artístico" desde el año 1975, merced al rico patrimonio monumental que alberga, el cual le da un característico aspecto medieval. Cuenta con una muralla de la que se conservan dos puertas y gran parte del perímetro; así como los restos del castillo, las casonas de piedra, la iglesia gótico-renacentista y la ermita extramuros, patrimonio monumental que sustentó su reconocimiento como primera Villa del libro de España, título que ostenta desde el año 2007. Acoge también a destacados músicos y etnógrafos, como Joaquín Díaz y Luis Delgado, que contribuyen con museos y centros etnográficos al municipio. Todo ello hace que sea un referente turístico y cultural en la provincia.

Por lo anterior, el agente externo, representado por la asociación CultyOcio, presentó a la Diputación de Valladolid el proyecto **"Transmisores de la vida rural"**[4], dirigido a habitantes voluntarios, basado en dos aspectos principales: 1) formación en habilidades sociales y de comunicación y, 2) diseño participativo con habitantes de una ruta cultural en torno a los espacios y construcciones más significativas del municipio, así como de las principales vivencias ocurridas en este. La administración provincial, respaldó financieramente el proyecto, lo que incluía diseño, presentación e instrumentación de la iniciativa, misma que ocurrió en octubre del 2008. Se contó durante el proceso y en la ejecución, con el apoyo del técnico de la oficina de turismo, quién emitió la convocatoria

[4] Más información en el artículo escrito por Acebes Palenzuela, M.

dirigida a los habitantes para su participación y orientó los recursos del municipio. Pedro Mencía, director del *"Centro e-LEA Miguel Delibes"*[5], espacio para la Lectura, la Escritura y sus Aplicaciones (e-LEA, en denominación abreviada)-, facilitó el uso de una de las salas del centro para las sesiones formativas.

En acuerdo con el técnico de la oficina de turismo, se realizaron en noviembre del 2008, reuniones con los habitantes, preferentemente mayores, quiénes por su experiencia de vida, aportaron información de las vivencias e historia de la localidad. Una informante clave fue la profesora de las aulas de cultura en Urueña, quién facilitó el acceso a sus clases para hablar con el grupo y presentar el proyecto. Desafortunadamente la experiencia no fructificó, ya que no se consiguió crear un grupo de trabajo, debido a diferencias irreconciliables entre los vecinos.

Cuenca de Campos

Localizado en la comarca natural de Tierra de campos, caracterizada por construcciones con materiales de la región, paisaje de llanura y grandes extensiones de cultivos de cereal. Su economía se basa en la agricultura y la crianza de ganado ovino, principalmente de la oveja churra[6], la producción de vino y la cría del pichón destinado a la gastronomía. Han logrado conservar en buenas condiciones su casco urbano construido mayormente de barro combinado con ladrillo y piedra, siendo este, uno de los principales atractivos para los visitantes. La localidad cuenta con una población de 208 habitantes según el censo del INE (2021), habiendo contado con 225 en 2009. Se seleccionó Cuenca de Campos tras la imposibilidad de poder desarrollar en el municipio de Urueña el proyecto de "Transmisores de la vida rural". El alcalde, Faustino González, fue el enlace con los lugareños, debido a que le resultó atractiva la propuesta. En esta localidad se pudo instrumentar la iniciativa en febrero del 2009, al contar con apoyo económico del Consejo Social Rural "Zona Norte Tierra de Campos"[7]. El alcalde y el agente externo convocaron a las asociaciones del municipio a una reunión informativa. Al inicio se contó con la presencia de 5 personas, pero posteriormente el grupo se redujo a dos mujeres, Berta y Carmina, con quiénes se diseñó una ruta por la localidad de una hora aproximadamente de duración, en la que iban explicando los diferentes

[5] Más información en la referencia del Ayuntamiento de Urueña.
[6] Raza ovina productora de leche, autóctona de Castilla y León
[7] Consejo Social Rural "Zona Norte Tierra de Campos": entidad cuyo fin es apoyar el desarrollo de la zona norte de la comarca de Tierra de Campos de la provincia de Valladolid, que recibe los fondos de la Diputación de Valladolid.

usos y vivencias acaecidos en los sitios seleccionados. Estos recorridos incluían ingresar a un palomar en uso y a un convento deshabitado; pasear por una iglesia particular (propiedad de Faustino González) y tras la comida había un espacio de charla y amenización musical. Se concertó previamente con un cuidador de palomares, un hombre que tenía alquilada una parte del convento deshabitado, un músico retirado de canción tradicional -Julio Vallejo-, y con el alcalde, apoyados por residentes del municipio, quienes colaboraron altruistamente. No hubo continuidad por falta de apoyo del Ayuntamiento y de empresas privadas.

Tras este segundo intento fallido, se planteó enfocar el trabajo al desarrollo de una recreación histórica, la temática seleccionada estaba centrada en un rito de la localidad que sigue la tradición de que cuando una mujer del pueblo se casa con un forastero, durante la ceremonia, los solteros del municipio retienen a la novia bajo un arco de espadas hasta que el novio acepte compensarlos económicamente, momento en que será "liberada", la recreación fue denominada "El Embargo"[8]. Esta se llevó a cabo en julio de 2011 con gran éxito, pero no tuvo continuidad en años sucesivos por falta de apoyo económico. En ambas iniciativas: "Transmisores de la vida rural" y la recreación de "El Embargo", la participación comprometida de la población posibilitó que se obtuvieran productos de calidad y con garantías de éxito, pero la carencia de apoyo institucional evitó su continuidad.

Mayorga

Perteneciente a la comarca de Tierra de Campos, situada al norte de la provincia de Valladolid, colinda con la provincia de León. El municipio está dedicado principalmente a la agricultura y la ganadería. Según censo del INE (2021), su población era de 1471 habitantes de una población de 1931 en 2009, habiendo tenido un descenso poblacional del 24%. Alberga uno de los núcleos más importantes de la arquitectura mudéjar de la provincia. Este municipio formó parte de la iniciativa institucional "Transmisores de la vida rural", la cual se puso en marcha en marzo de 2009, logrando la colaboración de la responsable de la oficina de turismo y de la asistente social[9]. Para contactar con la población de mayor edad se acudió a las aulas de cultura, previo contacto con el profesor que impartía las clases para explicar el proyecto. También se estableció contacto con la presidenta de la asociación de jubilados,

[8] Consultar: https://cultyocio.es/portfolio/el-embargo/?portfolioCats=42
[9] Un asistente social es un profesional que trabaja en servicios sociales dando soporte y auxilio a personas que socialmente lo necesitan.

Adela, con el mismo fin. También se logró contar con la participación de los integrantes del hogar del jubilado[10].

Se conformó un grupo de 10 personas, las cuales concluyeron el proceso de capacitación. Durante el periodo formativo se trabajó en crear un ambiente de trabajo armónico, corrigiendo tensiones, surgidas con anterioridad a la actividad, entre algunos de los participantes. Para lo anterior, se realizaron previamente dinámicas de distensión como: risoterapia o juegos, para generar un ambiente relajado. Se diseñó colectivamente una ruta, que consistió en la realización de un recorrido por calles de la localidad incluyendo el patrimonio monumental, principalmente iglesias, que eran incorporados a la explicación que se iba haciendo sobre tradiciones y vivencias de los lugareños. La ruta diseñada se implementó el 21 de julio de 2010 con la participación de la asociación de personas mayores "Santa Ana" del pueblo de Pozuelo de la Orden (Valladolid), cercano a Mayorga. Tras concluir con la formación y la exitosa ruta, la oficina de turismo de la localidad no mostró interés en continuar con la promoción y difusión, lo que evitó la continuidad y posibilidad de que se consolidara como recurso cultural y/o turístico del municipio.

Castrillo de Duero

Castrillo de Duero se ubica al este de la provincia de Valladolid, en territorio de la denominación de origen del vino "Ribera de Duero". A tan solo 10 km de Peñafiel, que es una localidad reconocida por la producción de vino, su actividad enoturística y museo del vino. Castrillo del Duero contaba en 2011 con una población de 155 habitantes, conformándose en 2021 por 103 habitantes, según el censo del INE (2022). Es un municipio eminentemente agrícola y ganadero, dedicado al cultivo de cereales, vid y a la producción de ganado ovino. Alberga un patrimonio histórico monumental, debido a que fue una localidad en la que siglos atrás establecieron su residencia familias nobles conservándose algunas casas señoriales con diversos blasones correspondientes a los siglos XVII y XVIII. Castrillo es la cuna de un importante personaje histórico: Juan Martín Díez, *El Empecinado* (1775-1825), reconocido militar a nivel nacional que luchó contra los franceses durante la Guerra de la Independencia española (1808-1814) fue tal su fama que Goya, el ilustre pintor español de la corte del rey

10 Lugar al que acuden los jubilados para charlar, hacer actividades, jugar a las cartas y además suele tener un bar.

Carlos IV, le pintó un retrato y el escritor Benito Pérez Galdós lo nombra en la primera novela de las 46 novelas históricas que integran su obra *Episodios Nacionales.*

Refieren Acebes y Ríos (2022) que el primer contacto del agente externo con esta localidad se produjo en 2011 y fue con la asociación cultural "Empecinados por Castrillo de Duero" a través de su presidente, José González. Se le planteó la creación de una actividad en torno a Juan Martín Díez, su vecino ilustre, ya que se detectó que era un importante recurso histórico no "utilizado". La actividad estuvo inicialmente dirigida a grupos escolares para que conocieran la vida de este héroe, a través de juegos, teatralizaciones, visitas a lugares que recorrió Juan Martín Díez destacando Castrillo de Duero, Olmos de Peñafiel y Roa, los cuales marcaron la infancia, juventud, madurez y testificaron su final. Todo ello fue posible, merced a la colaboración de vecinos para poder acceder a algunos edificios emblemáticos, tales como su casa natal y la posada donde fue apresado. Se solicitó, tanto a los escolares como al profesor, un cuaderno de trabajo previo al viaje para que prepararan su visita. A este proyecto se le denominó *"Empecínate con El Empecinado"*[11]. En agosto de 2012 la asociación "Empecinados por Castrillo de Duero" implementó una ruta guiada y teatralizada, relativa a la vida y lugares que conoció *El Empecinado.* La ruta incluyó visitas guiadas por las calles de Castrillo y durante el recorrido se producían apariciones de diversos personajes, (actores caracterizados), vinculados a la época de Juan Martín Díez. Se concluyó con una obra teatral de creación original, en la que la *"Muerte"* visita al héroe nacional disertando sobre toda la trayectoria de vida del militar antes de morir[12] representada en el interior de la iglesia.

-En 2013 se organizó otra visita guiada y teatralizada donde el tema central incluía el relato de hechos históricos y anécdotas, sobre la localidad entre los siglos XVII al XX[13] coincidiendo también con la celebración de la semana cultural.

-En 2014, se realiza la primera recreación de la "Boda de El Empecinado"[14] como una nueva iniciativa para dinamizar la localidad en verano. La iniciativa fue propuesta por la asociación "Empecinados por Castrillo de Duero", tras analizar el desarrollo y metodología de las dos rutas ya teatralizadas por la localidad, se planteó el objetivo de crear un producto identitario de la población del municipio con capacidad para generar hábito en el visitante. Así se efectuó de manera continua los años siguientes, siendo interrumpida en los años 2020

[11] Para saber más consultar: https://cultyocio.es/portfolio/empecinate-con-el-empecinado/
[12] Para saber más consultar: https://cultyocio.es/portfolio/lugares-y-anecdotas-de-el-empecinado/
[13] Para saber más: https://cultyocio.es/portfolio/curiosidades-del-xvii-al-xx-en-castrillo-de-duero/?portfolioCats=43
[14] Más información en el artículo escrito por Acebes, M. y Ríos, S.

y 2021, debido a la pandemia del coronavirus. Esta actividad ha sido muy bien acogida por los empecinados -gentilicio de los habitantes de Castrillo de Duero-, y de la que actualmente se sienten orgullosos y presumen fuera de su localidad, ya que se sienten protagonistas de esta importante recreación[15].

En Castrillo del Duero, la colaboración del Ayuntamiento consistió en facilitar el permiso y acceso a espacios públicos, sin intervenir en la organización, gestión y financiación, aspectos que fueron responsabilidad del agente externo, organizaciones locales y vecinos.

Portillo

El municipio pertenece a la comarca vallisoletana de Tierra de Pinares al sureste de la provincia y está formado por dos distritos: Portillo y Arrabal. El primero se encuentra en lo alto de un cerro sobre un espigón calcáreo y el segundo en la falda de este. Portillo es poseedor de un patrimonio histórico y material, sobresaliendo su histórico castillo del siglo XV. Contaba según el INE (2022) con una población de 2454 habitantes en 2018, descendiendo a 2383 en 2021.Su actividad económica se centra en la alfarería, la producción de ajos y elaboración de mantecados, pero también obtiene importantes ingresos de las extensiones de pinares, propiedad del Ayuntamiento.

Se contactó en 2018 con el alcalde, Juan Ignacio Álvarez, persona muy proactiva con la que se concretó la idea de desarrollar una actividad en torno a la figura del condestable Álvaro de Luna (1390-1453), personaje histórico, que estuvo preso en el castillo antes de ser ejecutado. Se determinó que fuera una recreación centrada en los últimos días de su vida, los cuales pasó en la fortaleza[16]. Se involucró a la población, para que se apropiara de la actividad, partiendo de un elemento patrimonial muy importante: el castillo de la localidad, en el que estuvo preso el condestable. A la recreación se le denominó: *"Álvaro de Luna, prisión y condena"*, se realizó de manera exitosa desde el 2018, siendo interrumpida en el 2020 y 2021 por la pandemia del coronavirus.

La recreación se realizó a iniciativa conjunta de un agente externo y al apoyo del Ayuntamiento, cuyo personal convocó a una reunión informativa a las asociaciones civiles del pueblo y población en general, para promover la participación de los vecinos. Lo anterior,

[15] Para saber más: https://cultyocio.es/portfolio/la-boda-de-el-empecinado/?portfolioCats=42
[16] Consultar: https://cultyocio.es/portfolio/alvaro-de-luna-prision-condena/

debido a que, al contar sólo con tres actores profesionales, se requerían adultos y niños, dispuestos a aprender y desempeñar pequeños textos para actuar o simplemente figurar como caballistas. Se contó con la colaboración de la responsable de la oficina de turismo, el técnico de deportes, la asociación "Amigos de los castillos de Portillo", el colectivo de caballistas aficionados, el Ayuntamiento, el coro de la iglesia de Santa María la Mayor y 40 vecinos. Los técnicos de turismo y deportes del Ayuntamiento eran los enlaces con el grupo de participantes, al tiempo de facilitar los trajes para los figurantes y manejar la megafonía. Los figurantes que montaban a caballo intervinieron como escoltas de Álvaro de Luna. Hubo también quienes ambientaban apareciendo vestidos de época, o bien tocando el tambor y la dulzaina. Todos debían asistir a los ensayos, particularmente quienes desempeñarían algún papel principal o secundario.

El Ayuntamiento sufragó los gastos del agente externo. Así también, facilitó la ocupación de espacios públicos, y realizó la difusión. Aunque en la segunda edición el municipio contaba con nuevo alcalde, la actividad volvió a llevarse a cabo debido a la buena aceptación del primer año, tanto de los ciudadanos como de las autoridades, incluso hubo más personas locales interesadas en participar. La implicación del Ayuntamiento en la organización, el apoyo económico y la participación de la comunidad fueron elementos importantes para el éxito de la recreación.

San Miguel del Arroyo

Municipio situado al sureste de la provincia de Valladolid, mismo que como Portillo, pertenece a la comarca de Tierra de Pinares. En 2019 contaba con una población de 668 habitantes, disminuyendo a 658 en 2021 según el INE (2022). Su economía se centra en la agricultura y la ganadería. Ofrece un entorno paisajístico atractivo para rutas de senderismo y bicicleta, se caracteriza por ser una población que conserva tradiciones destacadas, como la fiesta de la Virgen de Fuenlabradilla, que entre sus actos tiene el tradicional volteo de campanas de su ermita, durante la noche de celebración de Pentecostés.

El presidente de la asociación cultural "Fuenlabradilla" de esta localidad contactó con el agente externo para que organizara una recreación sobre la visita que hizo el rey Alfonso XIII a la localidad en 1925, con motivo de unas maniobras militares. Se procedió a organizar

la recreación *"¡Que viene Alfonso XIII!"*[17], para la cual, personal del Ayuntamiento realizó una convocatoria pública invitando a los vecinos del pueblo a una reunión informativa para explicarles el proyecto y motivarles a participar en el mismo como figurantes o actores. Antes de este encuentro se reunieron el presidente de la asociación "Fuenlabradilla", el alcalde y el agente externo con Esther Pérez Arribas[18], actriz, profesora de interpretación y directora, para proponerle dirigir y crear el guión de la recreación a partir de las pautas históricas y organizativas marcadas por el agente externo. La propuesta recibió una buena acogida por parte de los vecinos. Se procedió a acordar las líneas principales del evento, así como las necesidades de financiamiento, mismas que fueron costeadas por la asociación "Fuenlabradilla" y el Ayuntamiento. Cabe destacar la colaboración del coro integrado por habitantes de la comarca, el cual es dirigido por Carlos Soto, músico que vive en San Miguel. Así, el día de la recreación se generó un ambiente festivo en todo el pueblo ante la expectativa del evento, mismo que cubrió con creces lo esperado. El éxito de la recreación del municipio de San Miguel Arroyo se basó en la participación armónica del agente externo, el Ayuntamiento y los pobladores. Se retomó con éxito en el 2022, tras el parón del 2020 y 2021 por la pandemia del coronavirus. Enseguida se presenta resumen de iniciativas privadas (tabla 1)

[17] Consultar: https://cultyocio.es/portfolio/que-viene-alfonso-xiii-2019/
[18] Esther es natural de San Miguel del Arroyo y dirigía el grupo de teatro aficionado de la localidad cuando se inició la recreación.

Tabla 1. Iniciativas privadas

Municipio	Año	Evento	¿En qué consiste?
Urueña	2008	*"Transmisores de la vida rural" (No se concretó)*	Ruta por la localidad en torno a espacios y patrimonio significativo vinculado a sus vivencias
Cuenca de Campos	2009	*"Transmisores de la vida rural"*	Ruta por la localidad en torno a espacios y patrimonio significativo vinculado a sus vivencias.
	2011	*Recreación "El embargo"*	Recreación del rito mediante el cual solteros del poblado "apresan" a la novia en su boda cuando se casa con un foráneo, liberándola cuando éste les compensa económicamente.
Mayorga	2009	*"Transmisores de la vida rural"*	Diseño de una ruta por la localidad en torno a espacios y patrimonio significativo vinculados a sus vivencias.
Castrillo de Duero	2011	*"Empecínate con El Empecinado"*	Actividad para escolares, combina: visita al centro de interpretación de El Empecinado, un juego de pistas por el pueblo y trabajo en su colegio alusivo a la ocasión.
	2012	*"Visita por los lugares que conoció El Empecinado"*	Visita guiada y teatralizada por los espacios que conoció El Empecinado.
	2013	*"Hechos acaecidos del S. XVII al S. XX"*	Visita guiada y teatralizada por los espacios vinculados a hechos acaecidos entre los siglos XVII al XX.
	2014	*Recreación "Boda de El Empecinado"*	Recreación itinerante de la boda de El Empecinado efectuada en 1796, la cual sigue vigente.
Portillo	2018	*"Álvaro de luna, prisión y condena"*	Recreación itinerante sobre el cautiverio de Álvaro de Luna en Portillo en 1453 antes de su ejecución.
San Miguel del Arroyo	2019	*"¡Que viene AlfonsoXIII!"*	Recreación itinerante sobre la visita que hizo el rey Alfonso XIII en 1925 a la localidad.

Fuente: Elaboración propia.

2. **Iniciativas Institucionales**, en cuanto a estas iniciativas tenemos que la Diputación de Valladolid, desde 1990 desarrolla diferentes programas dirigidos a personas mayores,

preferentemente de 60 años en adelante, con el propósito de contribuir a "promover su autonomía, desde una perspectiva preventiva e integradora". Destaca el programa denominado "Años de oportunidad" que integra diferentes talleres, entre los que se encuentra "Artesanía, música y tradiciones", este fue realizado entre los años 2013 y 2014 en los municipios de Montemayor de Pililla, Morales de Campos, Ceinos de Campos, Pozaldez, Villafrechós y Matapozuelos. Los grupos de participación se conformaban en promedio por 6 y 15 personas, el método de trabajo consistió en: a) recabar información local relativa a las tradiciones, costumbres y patrimonio construido identitario de cada municipio; b) creación de grupos de trabajo promovidos por las autoridades de los Ayuntamientos participantes, realizando una inscripción previa; c) socialización con cada grupo del programa de trabajo a realizar. Los grupos contaban con un registro individual con datos generales de los integrantes. El trabajo con los grupos se realizó en seis sesiones de 2 horas de duración cada una, donde a través de juegos y diferentes dinámicas participativas se obtenía información del pasado de cada localidad, eligiendo preferentemente eventos significativos, representativos y/o curiosos, considerando que fueran atractivos, para los residentes en primer término y para foráneos en segundo plano. Aunque los objetivos y la metodología de trabajo fueron similares en los seis lugares, con el material recabado, se diseñaron actividades acordes a recursos, intereses y objetivos del programa. Estas iniciativas tuvieron escasa trascendencia, debido a que, al responder a objetivos institucionales de corto plazo, no generaron arraigo entre la población residente (ver tabla 2).

Tabla 2. Resumen de Iniciativas institucionales

Localidad	Año	Recurso	¿En qué consiste?
Montemayor de Pililla (954 hab.)	2013	*"Pasea con nosotros por Montemayor de Pililla"*	Ruta guiada por las calles del pueblo centrada en lugares y hechos significativos.
Morales de Campos (161 hab.)	2013	*"Ruta de las tradiciones"*	Visita autoguiada por las calles del pueblo a través de una aplicación[19].
Ceinos de Campos (258 hab.)	2013	*"Juegos verbales con los niños del colegio"*	Concurso sobre tradiciones, refranes, adivinanzas y canciones del pueblo.
Pozaldez (556 hab.)	2013	*"Cuaderno patrimonial"*	Elaboración de un cuaderno de divulgación con documentación recabada en clases.
Villafrechós (497 hab.)	2013	*"Visita guiada a los niños del colegio"*	Elaboración de una ruta para los niños del colegio por las calles del pueblo explicándoles lugares significativos.
Matapozuelos (1007)	2014	*"Gincana de Matapozuelos"*	Gincana en el colegio sobre tradiciones, historia, refranes y lugares de Matapozuelos.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de los resultados

Para la dinamización territorial de los 12 municipios involucrados, durante el periodo 2008-2021, se implementaron iniciativas, que buscaron a partir de la puesta en valor de elementos patrimoniales significativos para la población, lograr despertar el interés de visita al municipio, tanto de residentes que han migrado, como de visitantes foráneos, para lo anterior previamente se diseñaron rutas, recreaciones históricas, visitas guiadas y actividades escolares. Las iniciativas se clasificaron en privadas e institucionales. En cuanto a las iniciativas privadas la puesta en valor del patrimonio monumental y/o evento histórico fue una construcción colectiva entre el agente externo, población residente interesada y autoridades locales o provinciales. El método de trabajo fue flexible, adaptándolo a cada contexto, ejemplo de ello fueron las experiencias efectuadas en los municipios de Urueña, Cuenca de Campos, Mayorga, Castrillo del Duero, Portillo y San Miguel del Arroyo. Destaca de manera

[19] Consultar: Acebes Palenzuela, A. (2020). Paseando por las tradiciones. Diseño en Síntesis, 64, 90-96.

especial, como caso de éxito, el municipio de Castrillo de Duero, donde se inicia con la actividad *"Empecínate con El Empecinado"* dirigida principalmente a niños con el propósito de que conocieran al destacado personaje histórico local: *El Empecinado*. El relevante trabajo realizado, conllevó la petición por parte de una asociación local al agente externo, a la ampliación y diversificación de actividades, procediendo a la incorporación de *visitas guiadas y teatralizadas.* Posteriormente y a partir de la experiencia adquirida por la población local en las actividades referidas, se planteó generar un producto perdurable consolidando una de las recreaciones históricas que aún prevalece: La recreación de la *"Boda de El Empecinado"*.

Ameritan también ser mencionadas como experiencias de éxito, las recreaciones *"¡Qué viene Alfonso XIII!"* efectuada en San Miguel del Arroyo y *"Álvaro de Luna, prisión y condena"* en el municipio de Portillo.

Entre los factores de éxito de las recreaciones mencionadas sobresalen: a) el liderazgo desempeñado por el agente externo, la entusiasta participación de residentes, asociaciones locales y apoyo de autoridades; b) apoyo económico y logístico de autoridades municipales y provinciales y, c) la selección consensuada por parte de líderes de la comunidad local y el agente externo del evento a recrear, así como de los sitios locales más significativos. Todo lo anterior derivó en un compromiso para con el evento, al tiempo de propiciar un mayor conocimiento por parte de la población de su patrimonio (ver tabla 3).

Tabla 3. Iniciativas privadas exitosas

Municipio	Recurso	Apoyos	Obstáculos	Proyección
Castrillo de Duero	- *Recreación "Boda de El Empecinado"*	- Asociación "Empecinados por Castrillo de Duero" - Diputación de Valladolid - Ayuntamiento	- Desinterés de la alcaldesa - Falta participación de los jóvenes - Desgaste de residentes	La Recreación de la "Boda de El Empecinado" surgida en 2014 sigue realizándose
Portillo	*Recreación "Álvaro de Luna, prisión y condena"*	- Ayuntamiento - Asociación "Amigos de los castillos de Portillo"	- Falta de colaboración masculina	Desde 2018, interrumpida en 2020 y 2021 por la pandemia.
San Miguel del Arroyo	*Recreación "¡Que viene Alfonso XIII!"*	- Asociación "Fuenlabradilla" - Ayuntamiento - Colectivos	- Escasa participación de los jóvenes - Falta compromiso de residentes	- Se realizó en 2019, se paró un año por la pandemia y a petición de la población se retomó en 2022

Fuente: Elaboración propia

En relación con las iniciativas privadas fallidas, efectuadas en los municipios de Urueña, Cuenca de Campos y Mayorga, esta se explica debido a factores, tales como: a) indiferencia de la población residente; b) conflictos o diferencias entre pobladores y, c) falta de apoyo económico y técnico de autoridades municipales y provinciales. Exceptuando el caso del municipio de Urueña, donde aún, contando con el apoyo del técnico de la oficina de turismo y de la Diputación de Valladolid, conflictos internos evitaron la realización de alguna actividad (ver tabla 4).

Tabla 4. Experiencias privadas fallidas

Municipio	Recurso	Apoyos	Obstáculos	Proyección
Urueña	No se concretó ninguno	- Técnico de la oficina de turismo -Diputación de Valladolid	Diferencias entre dos lideresas de los grupos más activos	No se concretó su realización
Cuenca de Campos	"Transmisores de la vida rural"	- Consejo social de la zona norte - Alcaldía	Falta de financiamiento para la recreación de "El Embargo"	Se realizó la recreación de "El Embargo" solo en 2013.
Mayorga	"Transmisores de la vida rural"	- Consejo social de la zona norte - Asociación de jubilados	- Falta de apoyo del Ayuntamiento y la oficina de turismo	No trascendió

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las iniciativas institucionales analizadas, estas al responder a programas y objetivos de la autoridad local y provincial, partían de una idea preconcebida, eran de corto plazo y su continuidad estaba supeditada a la autoridad en turno. Las iniciativas institucionales analizadas correspondieron a los municipios de Montemayor de Pililla, Morales de Campos, Ceinos de Campos, Pozaldez, Villafrechós y Matapozuelos. El método de trabajo se basó en: a) el acopio y sistematización de documentación vinculada a las tradiciones, música, historia y al patrimonio en general; b) capacitación a grupos determinados por las autoridades y, c) diseño de paseos, rutas, recorridos, juegos y publicaciones didácticas, orientadas principalmente a niños en edad escolar. Los resultados de las actividades con colegiales fueron positivos, aunque limitados, realizándose por única vez en los municipios de Montemayor de Pililla, Ceinos de Campos, Villafrechós y Matapozuelos, por determinación de la autoridad (ver tabla 5).

Tabla5. Iniciativas institucionales realizadas

Municipio	Recurso	Apoyos	Obstáculos	Proyección
Montemayor de Pililla	*"Pasea con nosotros por Montemayor de Pililla"*	- Grupo de teatro del municipio - Animadora sociocultural	- Falta de apoyo institucional	- Se realizó la ruta con colegiales
Ceinos de Campos	*"Juegos verbales con los niños del colegio"*	- Directora del colegio	- Indisposición por colaborar de parte de la autoridad	- Se realizó la actividad con los colegiales
Villafrechós	*"Visita guiada a los niños del colegio"*	- Profesoras - Alcalde - Agente de desarrollo local	- No hubo apoyo económico para crear una aplicación para esa ruta	- Se realizó una sesión de la ruta con los colegiales
Matapozuelos	*"Gincana de Matapozuelos"*	- Director del colegio - Grupo de trabajo local	- Falta de apoyo (Ayuntamiento y de Diputación de Valladolid)	- Se realizó una sesión con los colegiales

Fuente: Elaboración propia.

En importante enunciar que en los municipios de Morales de Campos y Pozaldez no hubo condiciones para realizar las actividades planteadas en las iniciativas, debido principalmente a que los recursos comprometidos por las instituciones no fluyeron a tiempo (ver tabla 6).

Tabla 6. Iniciativas institucionales fallidas

Municipio	Recurso	Apoyos	Obstáculos	Proyección
Pozaldez	*"Cuaderno patrimonial"*	- Grupo de trabajo local	- Falta de apoyo de Ayuntamiento y Diputación de Valladolid	- No hubo actividad
Morales de Campos	*"Ruta de las tradiciones"*	- Grupo local de trabajo voluntario	- Ausencia de apoyo del Ayuntamiento y Diputación de Valladolid	- No se dispuso de recursos

Fuente: Elaboración propia

El análisis permite visualizar, que las iniciativas privadas tienen mayores posibilidades de éxito, debido principalmente, a que los residentes participantes (individuales y colectivos) con apoyo del agente externo, en este caso CultyOcio, definen y construyen a partir del conocimiento de su patrimonio, el evento histórico a recrear, la visita guiada, la ruta o la teatralización. Así, la propuesta es una construcción colectiva, adoptando un método de trabajo flexible, adaptado a cada contexto. La pertinencia del método de trabajo realizado en las iniciativas privadas, se evidenció en la trascendencia que tuvieron las recreaciones, las cuales aún prevalecen en los municipios de Castrillo del Duero *"La Boda de El Empecinado",* en Portillo "Álvaro de Luna, prisión y condena y San Miguel del Arroyo *"¡Que viene Alfonso XIII!"*.

En cuanto a las iniciativas institucionales, los municipios promovieron, a través de un agente externo (CultyOcio), proyectos a realizar específicamente con colegiales, mediante el diseño de paseos, rutas, recorridos, juegos y publicaciones didácticas. Estas al responder a programas y objetivos de la autoridad local y provincial, parten de una idea preconcebida, vertical, desde los intereses y objetivos de la autoridad, que generalmente excluye a los residentes en la toma de decisiones, teniendo una trascendencia limitada, como lo atestiguan las experiencias de Montemayor de Pililla, Ceinos de Campos, Villafrechós y Matapozuelos, o el fracaso de las iniciativas, como el caso de los municipios de Morales de Campos y Pozaldez, donde no hubo condiciones para realizarlas.

Conclusiones

El análisis de iniciativas privadas e institucionales implementadas en doce localidades de la provincia de Valladolid, permitió validar que la participación de la población residente y el apoyo de un agente externo comprometido, en este caso CultyOcio, aunado al apoyo institucional, son condiciones que permitieron la dinamización de espacios rurales vallisoletanos, a partir de la puesta en valor del patrimonio monumental e intangible, evidenciados en recreaciones históricas, rutas y/o visitas guiadas determinadas de manera participativa. Lo anterior permitió a la población residente de los municipios de Castrillo el Duero, Portillo y San Miguel de Arroyo: a) conocer su cultura y recuperar el amor por lo propio; b) a los residentes migrantes volver a su municipio, convivir con los suyos y mantener su arraigo, y c) a los visitantes les permitió disfrutar del patrimonio municipal que alberga la provincia. En términos económicos se generaron recursos que beneficiaron directamente a pobladores, que ofrecieron en venta productos y servicios. Así también permitió la

conservación del patrimonio cultural de las municipalidades, a partir de evidenciar entre la población y autoridades su relevancia, partiendo de la premisa de *lo que no se conoce no se valora y lo que no se valora no se conserva.*

A manera de conclusión, tenemos que las iniciativas privadas en su modalidad de recreaciones históricas complementadas con rutas y visitas guiadas, han comprobado a partir de las experiencias analizadas, su viabilidad para dinamizar social, cultural y económicamente espacios rurales deprimidos en la provincia de Valladolid, dimensionada en su permanencia y continuidad, como lo demuestran los casos de la *"Boda de El Empecinado"* en Castrillo del Duero; *"¡Que viene Alfonso XIII!"* en San Miguel del Arroyo y *"Álvaro de Luna, prisión y condena"* en el municipio de Portillo. Se sugiere que, para consolidar las recreaciones históricas u otro evento con fines de dinamización de territorios deprimidos y conservación patrimonial, considerar: 1) el reforzamiento de la planeación y gestión participativa de la población residente; 2) compromiso de apoyo por parte de autoridades locales y provinciales y, 3) diversificar e innovar creativamente las propuestas involucrando a residentes y población local migrante.

En cuanto a las iniciativas institucionales, se sugiere revisar los objetivos y los alcances que los programas pueden y deben tener, debido a que las actividades realizadas tuvieron un alcance limitado y nula trascendencia, debido principalmente a: 1) Ausencia institucional de una visión de mediano y largo plazo; 2) partir de programas y objetivos verticales, poco flexibles y, 3) no considerar esquemas participativos de la población residente en el diseño e instrumentación de las iniciativas.

Todo lo expuesto, hace necesario repensar que los municipios vallisoletanos, incluso los más modestos albergan una riqueza histórica-cultural, con un potencial patrimonial monumental vasto, que puesto en valor con participación de la población residente, apoyados por un agente externo con experiencia y compromiso con la cultura local, posibilitan tanto la llegada de población residente que ha migrado, como el arribo de visitantes foráneos, lo que repercute en beneficios económicos, sociales y culturales para la población local al tiempo de fomentar la revaloración de lo propio, como condición para la conservación de su patrimonio.

Referencias

Acebes Palenzuela, A. (2020). Transmisores de la vida rural. *Diseño y Sociedad, 48*, 22-29. https://programaeditorialcyad.xoc.uam.mx/tabla_contenido_fasciculo.php?id_fasciculo=872&id_revista=11

Acebes, M. y Ríos, S. (2022). Las recreaciones históricas como estrategia de turismo cultural y cohesión social: la *Boda de El Empecinado,* un estudio de caso en España. *Turismo y Sociedad, XXXII,* 319-339. DOI: https://doi.org/10.18601/01207555.n32.13.

Bermúdez, J. A. (s.f.). *Mapa político de España* [Imagen]. https://www.libreria.educacion.gob.es/media/mefp/images/edition-183802.jpg

Cultyocio. (s.f.). *Álvaro de Luna, prisión y condena.* https://cultyocio.es/portfolio/alvaro-de-luna-prision-condena/

Cultyocio. (s.f.). *Boda de El Empecinado.* https://cultyocio.es/portfolio/la-boda-de-el-empecinado/?portfolioCats=42

Cultyocio. (s.f.). *El Embargo.* https://cultyocio.es/portfolio/el-embargo/?portfolioCats=42

Cultyocio. (s.f.). *Curiosidades del s. XVII al XX en Castrillo de Duero.* https://cultyocio.es/portfolio/curiosidades-del-xvii-al-xx-en-castrillo-de-duero/?portfolioCats=43

Cultyocio. (s.f.). *Empecínate con El Empecinado.* https://cultyocio.es/portfolio/empecinate-con-el-empecinado/

Cultyocio. (s.f.). *Lugares y anécdotas de El Empecinado.* https://cultyocio.es/portfolio/lugares-y-anecdotas-de-el-empecinado/

Cultyocio. (s.f.). *¡Que viene Alfonso XIII!* https://cultyocio.es/portfolio/que-viene-alfonso-xiii-2019/

Diputación de Valladolid. (s.f.). La población de Valladolid. *Envejecimiento activo.* https://accionsocial.diputaciondevalladolid.es/presentacion

Epdata. (8 de diciembre de 2021). *La España vacía: despoblación en España, datos y estadísticas.* https://www.epdata.es/datos/despoblacion-espana-datos-estadisticas/282?accion=1

Junta de Castilla y León (s.f.). *Castilla y León, comunidad histórica por excelencia I.* https://conocecastillayleon.jcyl.es/web/es/historia-cultura/castilla-leon-comunidad-historica.html?param1=1 (consultada el 19 de julio de 2024)

Escribano Velasco, C. (2010). Socialización, puesta en valor e interpretación para la gestión del patrimonio cultural y natural a escala local. Programación, ejecución y reflexiones en Cogeces del Monte, Valladolid. *Estudios del patrimonio cultural, 4*, 25-49.

Fundación BBVA. (2010). *Población. Cuadernos Fundación BBVA,* (49), 5-6.

González Urruela, E. (1985). Integración económica y articulación territorial de un espacio rural de dominante agrario: la provincia de Valladolid. *Eria, 8*, 82.

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* McGraw-Hill Interamericana editores.

Instituto Nacional de Estadística (2 de diciembre de 2022). *Tasa bruta de natalidad de España del 2009 al 2021.* https://ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177003&menu=ultiDatos&idp=1254735573002

Instituto Nacional de Estadística (s.f.). https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2904

Jurado, J. M. y Pazos-García, F, J. (2016). Población y turismo rural en territorios de baja densidad demográfica en España. *Boletín de la asociación de geógrafos españoles, 71*, 247-272.

López Trigal, L. y Prieto Sarro, I. (1999). Evolución demográfica reciente y ordenación del territorio en Castilla y León. *Revista de investigación económica y social de Castilla y León, 1*, 9.

Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. (s.f.). *Programas de desarrollo rural 2000-2006.* https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/programas-ue/periodo-de-programacion-2000-2006/programas-de-desarrollo-rural-2000-2006/programas-leader-y-proder-2/presentacion_proder.aspx

Morales Matos, G. y Méndez García, B. (2017). La despoblación en el medio rural ¿problema u oportunidad? *Revista Democracia y Gobierno Local, 36*, 5-13.

Rojas Soriano, R. (1985). *Investigación social. Teoría y praxis.* Plaza y Valdés.

Ruiz Alejo, R. M. (2007). Valladolid Norte: voluntariado cultural para atención a visitantes: en buenas manos. *Actualidad Leader: Revista de desarrollo rural, 38*, 36-37.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Los ritmos políticos de un mega-proyecto hídrico: el caso de El Zapotillo, Jalisco

The political rates of a hydroelectric mega-project: the case of El Zapotillo, Jalisco

Alberto Arellano Ríos

Correspondencia:
aarellano@elcolegiodejalisco.edu.mx
El Colegio de Jalisco – Profesor-Investigador
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1227-4087

DOI: https://doi.org/10.63042/fjy7sv03

Fecha de recepción:
11-diciembre-2024
Fecha de aceptación:
02-enero-2025

Resumen

Este artículo delinea un conflicto desde una visión procesual. Se centra en la interacción entre diversos actores e instituciones participantes que intentan incidir en un territorio a partir de la construcción de la presa El Zapotillo. Se hace un rastreo en el mediano plazo para dar cuenta de los saldos, así como de las decisiones y acciones tomadas por parte del Estado mexicano. De esta forma, se realiza un análisis político de tipo procesual para identificar los ritmos de un problema público. Se argumenta que las disputas que surgen en torno a los megaproyectos generan un espacio sociopolítico en el que el conflicto es un elemento central al que hay hilvanar finamente para entender, y en tanto proceso, encontrar elementos de aprendizaje para manejar y canalizar las situaciones conflictivas. El Zapotillo es un caso, por un lado, que puede ayudar en el diseño e implementación de las políticas que el Estado mexicano tenga en materia en grandes obras de infraestructura. Y por el otro, académicamente, encontrar sentido a las relaciones de fuerza en los escenarios de confrontación, diálogo y/o negociación. Igual hay una intención velada de vislumbrar los posibles escenarios y alternativas de solución para lograr la coexistencia social que fue trastocada.
Palabras clave: megaproyectos hídricos, conflicto político, El Zapotillo

Abstract

This article outlines a conflict from a processual point of view. It focuses on the interaction between different actors and participating institutions that try to influence a territory after the construction of El Zapotillo Dam. It is traced in the medium term to account for the balances, as well as the decisions and actions taken by the Mexican State. In this way, a processual political analysis is carried out to identify the rhythms of a public problem. It is argued that the disputes that arise around megaprojects generate a socio-political space in which conflict is a central element that must be finely threaded to understand, and as a process, to find learning elements to manage and channel conflictive situations. El Zapotillo is a case, on the one hand, that can help in the design and implementation of policies that the Mexican State has in terms of large infrastructure works. And on the other hand, academically, to make sense of the relations of force in scenarios of confrontation, dialogue and/or negotiation. There is also a veiled intention to glimpse the possible scenarios and alternative solutions to achieve the social coexistence that was disrupted.
Keywords: water megaprojects, political conflict, El Zapotillo

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción[1]

Este texto analiza la forma en cómo se transforma un conflicto socioambiental, el cual ha sido icónico en México. Se trata del caso de la presa El Zapotillo.[2] Es significativo porque ha sido una lucha de alrededor de dieciséis años por defender que no se inunden tres comunidades: Temacapulín, Acasico y Palmarejo. Es un conflicto que tiene, a decir de algunos expertos, su origen en los años de 2001-2004 con la crisis más grave que ha tenido el lago de Chapala. En ese entonces el presidente Vicente Fox prometió una solución con dos grandes proyectos hídricos al problema. Para ello se hicieron foros con Conagua (Comisión Nacional del Agua), CEAJ (Consejo Estatal del Agua de Jalisco) y simpatizantes del proyecto de la presa. La presa El Zapotillo como mega-obra de infraestructura evidencia las irregularidades, omisiones técnicas, legales o violación de derechos humanos que el Estado, empecinado en llevarlo a cabo, ha cometido. Pero alrededor de este caso como espacio sociopolítico evidencia interacción de una compleja red de intereses sustentados y/o legitimados en una visión del problema que es cuestionable: la escasez del agua (Godínez, 2023, p. 67); y al mismo tiempo la resistencia de otros que los afrontan.

Cabe precisar que el conflicto en El Zapotillo tomó un giro en buena medida porque el presidente de la República en su tercera visita del 20 de noviembre de 2021, canceló por completo la idea de inundar a las comunidades y se diseñó un Plan de Justicia para la "Reparación Integral de los Daños de los Pueblos Campesinos de Acasico, Palmarejo y Temacapulín", el cual en versión corta se le conoce como "Plan de Justicia". Además son diversas las aristas del conflicto: el cual es político, territorial, social, legal, enmarcado en la gestión del agua, entre otras temáticas medioambientales. En él se imbrican múltiples dimensiones.

Al ser un caso complejo, este documento se aboca a dar cuenta de los ritmos políticos del proyecto y del conflicto sociopolítico generado. Se hace un análisis procesual en la medida que se consideran elementos estructurales e institucionales, en los cuales los agentes locales

[1] El contenido de este documento forma parte del Proyecto 321377 del PRONACES-CONAHCYT intitulado: "Diagnóstico, identificación y análisis de los impactos y afectaciones ocasionadas por la Presa El Zapotillo y la elaboración de una estrategia de resarcimiento". Agradezco a Ziayra Rivera Godina sus labores de asistencia.

[2] La presa El Zapotillo se localiza a 100 kilómetros de la ciudad de Guadalajara, capital del estado de Jalisco, y lugar donde se asienta la segunda área metropolitana más densamente poblada del país. Tiene poco más de 5 millones 200 mil habitantes. El estado de Jalisco se ubica en el centro-occidente del país. Y la presa se encuentra en los márgenes del río Verde entre los municipios de Yahualica y Cañadas de Obregón que pertenecen a la región de los Altos de esta entidad federativa.

junto con otros, median, luchan, resisten y/o modifican una decisión del Estado. En el caso aludido, mediante diversas estrategias han logrado revertir la verticalidad y el autoritarismo con los cuales se diseñan e implementan los proyectos y las obras de infraestructura.
El documento se sustenta en la comprensión del conflicto por la construcción de un megaproyecto. Da cuenta de esa travesía y plantean interrelaciones para hacer un balance de la situación. El texto se sustenta en trabajo documental, hemerográfico y bibliográfico, así como acercamientos al campo.

Las premisas para comprender el conflicto socioambiental

Los conflictos son dinámicos, complejos y diversos. Al estudiarlos se deben ubicar las posiciones y percepciones que tienen los actores implicados en él. Para comprender el conflicto y las posturas que tienen los implicados, es necesario tener lo elementos ordenadores y su dinámica, la cual se modifica, esto implica considerar una mirada procesual. Por lo que su abordaje es relacional debido a que, al ser relaciones de poder, la trayectoria es cambiante y los vuelve imprevisibles. Los conflictos son complejos porque intervienen diversos factores. Cuentan con ritmos, momentos y cambios debido al peso e influencia que los actores e instituciones en situaciones y circunstancias específicas y/o estructurales en cada caso (véase Millán, 2012, pp. 327 y 328).

Es un lugar común decir que el conflicto está presente en las relaciones humanas. Es una situación que parece incuestionable. Aunque en el fondo refleja situaciones difíciles y luchas de poder. El conflicto no siempre es negativo en sí mismo por lo que su valoración radica en el grado e intensidad. Un acuerdo básico es que el conflicto es negativo cuando es violento; y por lo tanto es grave, trágico y deshumanizador (Guerrero, 2006, pp. 63-67).

Aunque el conflicto se manifiesta como una realidad tangible es difícil aceptarlo. Pero al ser una situación inevitable en la interacción humana habría dos posiciones en su estudio. La primera lo evade al buscar afanosamente resolverlo haciendo énfasis en el fin o el resultado. Busca su solución ante todo. La otra es comprenderlo en su dinámica y proceso.

Ambas posiciones, al final condicionan formas diferentes de analizarlo la cual se manifiesta no sólo en su abordaje epistemológico y teórico sino hasta en la escritura. En la primera posición se ve al conflicto como una simple disfunción que conduce al desequilibrio social y pone en peligro el orden establecido. Tal y como plantean las perspectivas

funcionalistas y positivistas. De ahí que planteen soluciones de ingeniería social. La segunda perspectiva aborda al conflicto en la idea de comprenderlo desde una dimensión multidimensional y política (Guerrero, 2006, pp. 67-70). Siguiendo a Patricio Guerrero, nos dice que en los estudios sobre los conflicto se habla más del "manejo" que de su "resolución". Esto se debe a que la segunda concepción es más instrumental, en tanto que el "manejo" permite conocer el proceso en sus diversos grados de expresión y ritmos de las diversas estrategias de los actores inmersos en un conflicto concreto (Guerrero, 2006, pp. 69-70).

Un conflicto desgasta emocionalmente a los actores implicados. Por lo que es necesario estar atento a las relaciones comunicacionales y dialogales que se dan en el proceso. Esto es así porque en el conflicto hay una variedad de expresiones, raíces y posiciones. Un conflicto no nace de la nada. Tiene un origen y se desarrolla por razones estructurales o por la disputa de ciertos recursos tangibles o intangibles (Guerrero, 2006, p. 71).

El conflicto es un término muy parecido a otros, tales como choque, batalla, combate o encuentro entre fuerzas opuestas marcados por la violencia o no. Se emparenta con otras categorías como "oposición", "antagonismo", "disputa", "competencia" o "antinomia" (Guerrero, 2006, p. 72). Empíricamente se manifiesta en una contradicción o contraposición de las partes que se relacionan en el marco de las estructuras sociales. De ahí que como proceso se esté atento a la dimensión relacional en el marco de un contexto y los componentes de poder (Guerrero, 2006, p. 77).

Tratando de operacionalizar el análisis del conflicto Alonso (2020, p. 31) distingue cinco estilos: uno es dirigir su sentido en el que una parte enfoca su agenda propia bajo la lógica de yo gano/tú pierdes, es decir, "vamos hacerlo a mi manera". El segundo es una situación de cooperar, en el que una parte se enfoca en la agenda propia, bajo la lógica de yo gano, tú ganas, que coloquialmente se puede entender en la idea de "mi preferencia es, dime la tuya". La tercera se da en la idea de comprometer algo y que es un enfoque donde la agenda condiciona una relación del "yo gano, tú ganas algo". El cuarto es el de evitar: es un enfoque que se basa en la agenda propia, basado en la relación "yo pierdo, tú pierdes". Finalmente, hay otro en la idea de armonizar. Es un enfoque que se basa en la propia agenda "yo pierdo, tú ganas" (Alonso, 2020, p. 31).

Jesús Morales (2017, pp. 36-37) plantea los siguientes criterios para analizar el conflicto: 1) indagar lo que está en juego; 2) identificar los actores implicados y cuáles son los intereses que interactúan; 3) el papel del Estado, gobierno y sus instituciones en el desarrollo

de la disputa; y 4) los repertorios de acción institucional y de protesta. De alguna forma estos elementos serán considerados, no sin antes dar cuenta de que el problema se sustenta en dos discurso de solución a un problema. Uno es el dominante y es el que enarbola el Estado: a) el de "escasez"; y b) es, y un tono crítico y reflexivo, en el de una "nueva gestión del agua".

Acorde con la segunda noción del problema que implica una interpretación profunda de lo que está en juego o en disputa dentro del conflicto hídrico radica en que detrás de la construcción de la Presa El Zapotillo hay un problema de gestión del vital líquido. Un sector de los expertos sostiene que la causa del problema se encuentra en que las autoridades del Estado son incapaces de gestionar el abasto del vital líquido. Esto provoca que haya desperdicio, ineficiencia, entre otras consecuencias a partir de construir un discurso de escasez: un discurso sustentando en la cientificidad y objetividad de carácter técnico e ingenieril. Acabe decir que el problema que acontece en esta parte del país es generalizado a nivel nacional y global. En cuanto al uso del agua en México, los expertos sostienen que el 2 por ciento de concesionarios aglutinan el 70 por ciento de los permisos. Así que entre el acaparamiento de concesiones y el uso indiscriminado del agua evidencian la corrupción en la temática del vital líquido. Esto resalta la corrupción que ha existido históricamente, y son el fondo del problema (Enciso, 2021).

Lo anterior ha condicionado que el área metropolitana de Guadalajara (AMG) tenga una larga historia de mega proyectos para abastecerla de agua. Los megaproyectos parten de un sesgo en el modelo de gestión de este recurso hídrico, pues se gestiona la oferta pero no la demanda. Además de que las políticas son de corte ingenieril respaldadas por grupos de interés. Consecuentemente, se condiciona la construcción un recurso de escasez en el que se buscarán fuentes de abastecimiento cada vez más lejanas (véase Gómez, 2018). Con esta base, el texto delinea un proceso de mediano plazo de proyectos previos en el que los habitantes de los poblados de Temacapulín, Acasico y Palmarejo, ahora forman parte de esa cadena, hasta llegar a la decisión del presidente Andrés Manuel López Obrador (AMLO) en el sentido de que no se inundarán las comunidades: un alivio momentáneo, pero en el que se desprenden más interrogantes.[3]

El Zapotillo en el marco de los megaproyectos hídricos

[3] Véase https://www.gob.mx/presidencia/articulos/version-estenografica-plan-de-desarrollo-integral-para-los-pueblos-de-acasico-palmarejo-y-temacapulin

La presa El Zapotillo se inscribe en una tendencia de tendencia de proyectos para el abastecimiento del agua potable en el AMG. Para esta área urbana ha habido una cartera amplia de proyectos que se han diseñado e implementado, con mayor énfasis desde el último tercio del siglo XX. La travesía inicia con la construcción del canal de Atequiza (1957); el acueducto de Chapala (1980); luego vino el sistema de la Zurda que buscaba abastecerse del río verde. No obstante, su implementación no ha sido completa (1989-1992) (Gómez, 2018). El primero es el Sistema Zurda-Calderón-Purgatorio en el periodo de 1989 a 1992. Dicho proyecto buscó aprovechar las aguas del río Verde y tuvo como intención llevar agua a la ZMG (zona metropolitana de Guadalajara). Se da en el gobierno de Guillermo Cosío Viaurri del PRI (Partido Revolucionario Institucional) y se construyó sólo la primera parte de tres (Gómez, 2022).

En el primer gobierno panista de Alberto Cárdenas se intentó contratar un crédito japonés pero no fue autorizado por el Congreso de Jalisco. Este proyecto buscó el saneamiento y mejora del SIAPA (Sistema Intermunicipal del Agua Potable) pero no fue autorizado por el Congreso local. El proyecto se dio en el gobierno de Alberto Cárdenas Jiménez (Gómez, 2022).

En el gobierno de Francisco Ramírez, también panista (2001-2007), se pensó en la construcción de presa de San Nicolás (río Verde) la cual fue suspendida; posteriormente en la presa de Arcediano (río Santiago). Este último proyecto fue suspendido por el gobierno del estado y la Conagua (Gómez, 2018). La construcción de la Presa San Nicolás intentó aprovechar las aguas del río Verde (2001-2007). El propósito fue dotar de agua para la ZMG y León, Guanajuato. Sin embargo, fue suspendida por el gobierno panista de Francisco Ramírez Acuña. En esta administración se fue gestando la idea de la Presa de Arcediano para el AMG pero fue suspendida (Gómez, 2022).

Durante el tercer gobierno panista de Emilio González (2007-2012) se tuvieron dos proyectos. Uno fue la Presa el Zapotillo (río Verde) con una cortina de 80 metros. Pero luego se planteó subirla a 105 metros. Se proyectó que abastecería de agua a la ciudad de León, Guanajuato, y a la región de los Altos de Jalisco, así como al AMG. Así como un pieza derivadora El Purgatorio (río Verde) mediante bombear agua de El Zapotillo. Este proyecto fue suspendió por la CEA (Comisión Estatal de Agua) debido a la falta de liquidez y problemas con la empresa constructora (Gómez, 2022).

En el gobierno priista de Jorge Aristóteles Sandoval Díaz (2013-2018) el Zapotillo y el Purgatorio fueron proyectos suspendidos. Pero al final, retomados y colocando el proyecto, sobre todo de El Zapotillo a la mitad de lo planteado y en un entorno de conflicto permanente (Gómez, 2022).

En el gobierno de Enrique Alfaro se intentó retomar el proyecto de 105 metros en la cortina de la presa. Su gobierno buscó finiquitarlo mediante la negociación. Esto se debió a que el presidente López Obrador realizó tres visitas a las comunidades (Gómez, 2022).[4]

En este sentido, el Proyecto Presa y Acueducto "El Zapotillo" los Altos de Jalisco, León, Guanajuato, y Regulación de Volúmenes para la Zona Conurbada de Guadalajara tiene al menos tres décadas pensando en aprovechar el río Verde. En los Altos de Jalisco beneficiaría a 14 municipios con 2400 habitantes. Son los municipios son Valle de Guadalupe, Jalostotitlán, San Juan de los Lagos, Lagos de Moreno, Unión de San Antonio, San Miguel el Alto, San Julián, San Diego de Alejandría, Encarnación de Díaz y con toma directa Yahualica de González Gallo, Mexticacán, Villa Hidalgo y Teocaltiche. En León, Guanajuato, serían 1,100 mil habitantes y 950 mil de la Zona Conurbada de Guadalajara (Libro Blanco, 2012: 1-2).[5]

Aunque esta cuenca siempre ha estado en la mira, la historia institucional del proyecto inicia el 23 de febrero de 1990 cuando se hacen los estudios técnicos. En noviembre de 1994 se signa un acuerdo de coordinación para la creación de un programa sobre disponibilidad, distribución y usos de aguas superficiales de la cuenca del río Verde. El 3 de abril de 1995 se expide el Decreto que considera reservas de aguas superficiales para usos doméstico y público urbano (Libro Blanco, 2012).

El 1 de agosto de 1996 el director de la Conagua emitió un oficio en el que se solicita la modificación del decreto de reserva del río Verde. En mayo de 1997 entran a la escena el Ejecutivo federal y ejecutivos estatales de Jalisco y Guanajuato. Firman un acuerdo de coordinación para el aprovechamiento integral de las aguas del río Verde. Para el 17 de noviembre de 1997se expide el Decreto que Modifica con una reserva definitiva para su uso doméstico y público urbano (Libro Blanco, 2012). Este escenario de interacción institucional

[4] La primera visita se realizó el 14 de agosto, la segunda el 10 de octubre y la tercera el 10 de noviembre de 2021.
[5] En otra visión de la dimensión del problema, el territorio puede ser vista como una "región en disputa", esto es que los recursos hídricos están en pugna por dos áreas metropolitanas: Guadalajara, Jalisco, y León, Guanajuato. Aunque se manejó que el proyecto beneficiaría a los Altos de Jalisco, lo cierto es que para muchos de los actores implicados, autoridades, empresarios y líderes sociales de los Altos de Jalisco, no hay información clara al respecto. Además de que la disputa se da en una situación de cambio climático (véase Mc McCulligh y Chávez, 2023).

se da al interior del Estado (Morales, 2017, pp. 36-37); y son parte de muchos en los que mediante la formalidad, intentan dotar de legitimidad a las decisiones y manifiestan ante la sociedad como que se van a resolver problemas públicos.

El 24 de mayo de 2005 se emitió el oficio del gobierno de Jalisco encabezado por Francisco Ramírez Acuña donde sugiere El Zapotillo para la construcción de la presa. Para el 1 de septiembre de 2006 se firmó un acuerdo de coordinación entre el Ejecutivo federal Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) y Conagua, con el Ejecutivo de Guanajuato para conjuntar acciones y recursos para la construcción de la presa El Zapotillo. En agosto de 2007 se emitió un acuerdo de entendimiento entre la Conagua y los ejecutivos de Guanajuato y Jalisco en relación al proyecto "Sistema el Zapotillo" (Libro Blanco, 2012).

El 31 de agosto de 2007 en el acta de la segunda sesión ordinaria se autorizó al comité técnico para la aportación del Proyecto Zapotillo. En septiembre de 2007 se signó el convenio de colaboración entre la Conagua, CEA-Guanajuato y CEA-Jalisco para conjuntar acciones y recursos de llevar a cabo "estudios y proyectos del sistema El Zapotillo-los Altos de Jalisco-León, Guanajuato" (Libro Blanco, 2012).

El 16 de octubre de 2007 se firmó el convenio de coordinación para estudios y proyectos para el programa especial para estudios proyectos, construcción y operación del sistema de El Zapotillo y Acueducto El Zapotillo-Los Altos de Jalisco-León, Guanajuato (presa 105 metros de altura). Luego en oficio de 29 de enero de 2008 el gobierno de Jalisco determinó su participación en el proyecto de la presa El Zapotillo con altura de 105 metros (Libro Blanco, 2012).

El 17 de abril de 2012 se modificó el convenio de coordinación para El Zapotillo que tenía como fecha el 16 de octubre de 2007. Dicho convenio tuvo como intención hacer estudios, proyecto, construcción y operación del sistema El Zapotillo y el Acueducto El Zapotillo los Altos de Jalisco-León, Guanajuato, presa de altura de 105 metros de altura. El volumen de reserva fue de 504, 576, 000 metros cúbicos. 119, 837, 000 para León, Guanajuato, y 384, 739, 000 para Jalisco. Esto implicó reubicar las poblaciones de Acasico, Palmarejo y Temacapulín (Libro Blanco, 2012).

Un elemento común en los megaproyectos de abastecimiento de agua es que han tenido dificultades técnicas, financieras y políticas (Gómez, 2018). Fallan porque tienen un sesgo importante impuesto por el modelo de gestión imperante, a través del cual se

realiza un manejo del agua, local y global, que se sustenta en la construcción de obras y se gestiona la oferta pero no la demanda. Es decir, siempre se busca ofrecer mayores fuentes de abastecimiento no importando la lejanía o insustentabilidad económica y ambiental, antes de buscar soluciones técnicas y sociales que disminuyan y hagan frente al consumo (Gómez, 2019, p. 58).

Se tiene así el elemento que da motivo del "juego" en el conflicto: la construcción de la Presa. Pero no siendo estático, y ante la eminente decisión aminorar las consecuencias de por sí, una decisión respaldada por el Estado, sus instituciones han violentando sus procesos formales y de manera arbitraria, intentaron subir la presa a 105 metros (Morales, 2017, pp. 36-37).

Pero antes de dar cuenta de este escenario es necesario identificar los actores implicados y cuáles son los intereses que interactúan ante el Estado: el gobierno y sus instituciones en el desarrollo de la disputa (Morales, 2017, pp. 36-37). Estas inquietudes serán hilvanadas a lo largo de las páginas que a continuación se describen.

El megaproyecto de El Zapotillo: un repaso político e institucional

La construcción de la presa El Zapotillo inició en 2009. El proyecto originalmente fue conocido como La Presa El Zapotillo-Acueducto El Zapotillo-León, fue impulsado por el gobierno de Vicente Fox en el año de 2005; y tuvo como objetivo crear una gran presa con una cortina de 105 metros de altura que dotaría de agua a las ciudades de Guadalajara y León (Marlo, 2022). No obstante, desde el inició de su construcción, el megaproyecto estuvo plagado de violaciones a los derechos humanos. El megaproyecto afectaba directamente a quienes habitaban en las comunidades de Acasico, Palmarejo y Temacapulín, pueblos que quedarían bajo el agua a causa del llenado del embalse de la presa (Marlo, 2022).

Durante los primeros años de lucha, las comunidades acompañados del Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario (IMDEC) y el Colectivo de Abogadxs, iniciaron un proceso de organización comunitaria que, en el año 2012, logró que la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) determinara que la cortina de la presa no debía rebasar los 80 metros de altura. Y pese a que en múltiples ocasiones, organizaciones, especialistas nacionales e internacionales, pobladores y académicos, denunciaron que el verdadero objetivo de este megaproyecto era llevar agua a los grandes empresas asentadas en el estado de Guanajuato y en el AMG, los gobiernos estatales y federales no desistieron en imponer el megaproyecto sin

importarles la cultura, tradición, vidas y derechos de los pobladores de las tres comunidades milenarias (Marlo, 2022).

El conflicto ha sido detallado por múltiples trabajos académicos y periodísticos. Pero es importante hacer un breve recorrido jurídico. Por ejemplo, en octubre de 2013, se publicó la sentencia de la SCJN, que declaró la invalidez del convenio de coordinación celebrado en octubre de 2007 entre los Gobiernos de Jalisco y Guanajuato. El documento invalidado fue el que suscribió que la presa alcanzaría una altura de 105 metros y beneficiaría también al estado del Bajío. Tras esta resolución, la obra debió de reconsiderar la proyección inicial: la altura de 80 metros (El Informador, 2021, 9 de noviembre).

Posteriormente en agosto de 2014 se emitió una suspensión parcial y temporal para la construcción de la cortina de la presa. Esto derivó en los efectos de las sentencias de los juicios de amparo promovidos. En el siguiente año (marzo de 2015), la Dirección General del Organismo de Cuenca Lerma-Santiago-Pacífico ordenó al organismo federal rector de la materia (Conagua) la suspensión total-temporal de los trabajos (El Informador, 2021, 9 de noviembre).

Pese a lo anterior, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) no acató la resolución y continúo con la construcción de la megaobra. El 31 de mayo al 2 de junio de 2014 más de mil personas se reunieron en la comunidad de Temacapulín para participar por tres días en el Festival Cultural en Defensa del Agua y su Territorio. El encuentro incluyó una caravana a la cortina de la Presa El Zapotillo para verificar el estado de la obra y comprobar que la Conagua estuviera obedeciendo la sentencia 93/2012 de la SCJN. En dicha resolución la Corte ordenó que la cortina de la presa no debería de rebasar los 80 metros de alto (Marlo, 2022).

En respuesta a la movilización realizada por los pueblos y organizaciones, el gobierno federal y estatal movilizó a elementos de la Policía Federal para resguardar los ingresos a la obra.Aquí se manifestó la relación asimétrica y en la cual el Estado ante la incapacidad de escuchar y estar al tanto de un proceso permanente de acompañamiento, responde con la fuerza física (Morales, 2017, pp. 36-37). Luego el 10 de septiembre de 2015, el gobierno de Jalisco a cargo del priísta Aristóteles Sandoval, firmó un acuerdo con la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS por sus siglas en inglés) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para realizar un análisis hídrico de la cuenca del río Verde que tuvo un costo de 4.6 millones de dólares, esto con el supuesto objetivo de “sumar nuevas herramientas para la toma de decisiones desde una perspectiva neutral y humanitaria” (Marlo, 2022).

Después de que concluyeron los estudios elaborados en torno a la presa por UNOPS, el gobernador Aristóteles Sandoval informó que la cortina tendría una altura de 105 metros para abastecer a municipios de ambas entidades. Derivado de lo anterior, en junio de 2019 los gobernadores de Jalisco y Guanajuato firmaron un acuerdo para resolver el abastecimiento de agua desde esa fuente (El Informador, 2021, 9 de noviembre).

En el acuerdo entre Jalisco y Guanajuato se acordó que la primera entidad federativa recibiría más agua. En específico fue que del 32% del agua aprovechable sería del 76%. La intención fue garantizar el abastecimiento de la capital del Jalisco y su área metropolitana (El Informador, 2021, 9 de noviembre).[6]

Pese a que el Comité Salvemos Temacapulín, Acasico y Palmarejo denunció que la intervención de las Naciones Unidas llegó a destiempo unos años antes, pues en este conflicto socio ambiental ya no había credibilidad de las instituciones del Estado al violentar los derechos humanos, el gobernador Aristóteles Sandoval, informó, y con base en el estudio realizado por la UNOPS, que la cortina de la presa El Zapotillo se terminaría de construir a 105 metros de altura (Marlo, 2022). En respuesta a tal decisión, el 6 de julio de 2017, cientos de personas se manifestaron frente al Palacio de Gobierno de Jalisco donde realizaron una protesta con la consigna "Temaca no está solo". Los manifestantes rechazaron la decisión del gobernador priísta (Marlo, 2022). El conflicto estuvo así: intermitente. El gobierno y su bloque de aliados querían construir la cortina a 105 metros, en tanto que las comunidades y sus redes de apoyo se oponían. Este fue uno de los escenarios o repertorio de protesta de los varios que hubo (Morales, 2017, pp. 36-37).

El acontecimiento legal más reciente (agosto de 2023) fue la resolución de un amparo promovido por los habitantes de Temacapulín contra la Presa El Zapotillo y el acueducto que llevaría agua desde este embalse hasta la ciudad de León, Guanajuato. El amparo se sumó a la batalla legal promovida por el Ejido Agua de Obispo y la Asociación Ganadera de San Juan de los Lagos. En dicha resolución, el juez federal ordenó, entre otros puntos, la emisión de un nuevo decreto ante los cambios que se hicieron al proyecto de la presa, así como garantizar el acceso al agua para la producción de alimentos en la región. La sentencia fue emitida por el

[6] Pero en agosto de 2021, el presidente AMLO anunció que El Zapotillo quedaría a 80 metros, garantizando agua sólo para Jalisco por lo que se debería buscar otra alternativa para Guanajuato (El Informador, 2021, 9 de noviembre).

juez Tercero de Distrito en materia Administrativa, Civil y del Trabajo, Óscar Arturo Murguía Mesina (véase Serrano, 2023).

El proyecto en la coyuntura (2021-2023)

Tuvieron que pasar 16 años para que autoridades federales atendieran, escucharan y respetaran el derecho de tres comunidades a decir "NO" a un megaproyecto que amenazaba su vida, tradiciones, cultura y patrimonio. Pese a que la maquinaria del Estado se destinó a imponer el megaproyecto, los pueblos organizados comenzaron una lucha por defender su vida y territorio ante los grandes intereses impulsados por los gobiernos estatales y federales (Marlo, 2022).

Diversas son las aristas de este conflicto socioambiental, pero es importante iniciar con considerar la convergencias y divergencias de los gobiernos federal y del estado de Jalisco. Esto en las dinámicas político-partidistas. Las comunidades de Temacapulín, Acasico y Palmarejo, vieron en las elecciones de 2018 una pequeña luz de esperanza, ante la posibilidad de que AMLO, candidato de MORENA (Movimiento de Regeneración Nacional) llegara a la presidencia de la República. En la campaña electoral AMLO visitó Temacapulín en tres ocasiones con la promesa de que los pueblos no se inundarían una vez que fuera electo titular del poder Ejecutivo federal (Marlo, 2022).

En lo que respecta a Enrique Alfaro Ramírez, se puede decir que antes de que asumiera el cargo de gobernador, se pronunció en contra de la presa, pero una vez que asumió la titularidad del poder Ejecutivo cambió de parecer. Así se reunió con funcionarios federales para impulsar la conclusión de las obras complementarias y comenzar a llenar el embalse. Antes de que se llegara al acuerdo que cancelaba las intenciones de aumentar la cortina y estuvieran en riesgo las comunidades, se sabe que en época de sequía son comunes los llamados tandeos en el área metropolitana de Guadalajara. En estos momentos se hicieron evidentes las posiciones contradictorias entre las autoridades. Por ejemplo, los habitantes de Temacapulín, que se han opuesto a la construcción y operación de la presa, señalaron en más de ocasión que el discurso de la escasez impulsado por el gobierno del Estado era el pretexto para reactivar la obra de la presa en épocas de tandeo (Torres, 2021b).

En esos momentos de tensión en los que MC (Movimiento Ciudadano) ya ocupaba la posición del gobierno de Jalisco, éste se negó a dar audiencia a los habitantes de los tres

pueblos afectados por la construcción de la presa El Zapotillo. Los afectados buscaron explicar y debatir los términos del acuerdo firmado con el estado de Guanajuato para repartirse el agua del embalse. A pesar de que existió un mandamiento judicial para que el gobernador Enrique Alfaro y parte de su gabinete establecieran una mesa de trabajo con los habitantes de Temacapulín, Acasico y Palmarejo, desde 2019 los funcionarios estatales no lo hacían. Esto se debió a que en julio de 2019, trascendió la celebración del "Acuerdo de entendimiento relativo al aprovechamiento de las aguas del Río Verde", firmado por los gobiernos de Jalisco y Guanajuato (Torres, 2021b).1

Pero después de desencuentros entre el gobierno de López Obrador y Alfaro Ramírez, en otras arenas políticas, el presidente, y después de su primera visita el 14 de agosto de 2021 a Temacapulín, volvió a comprometerse a regresar en un mes para firmar los decretos y acuerdos necesarios para solucionar el conflicto. Se comprometió a garantizar el presupuesto para que las tres comunidades no fueran inundadas, así como garantizarles justicia, reparación integral de los daños (Marlo, 2022). Aquí se tiene el primer escenario o repertorio de interacción institucional entre el Estado y la sociedad (Morales, 2017, pp. 36-37) y en donde el presidente como Jefe de Estado intenta poner fin a un conflicto complejo y larga data.

En el acto se planteó el diseño de un plan de justicia que incluía la restauración del río Verde; de reactivación económica; fortalecimiento de infraestructuras y servicios, así como el otorgamiento de la denominación a Temacapulín de Pueblo Mágico.[7] También se consideró el derecho a retornar a la comunidad de Palmarejo para reiniciar su reconstrucción; la rehabilitación de la infraestructura para Acasico; el ofrecimiento de disculpas públicas a las comunidades; y una auditoría técnica y financiera en todo el proyecto El Zapotillo (Marlo, 2022).[8]

[7] Este compromiso se cumplió cuando la Secretaría de Turismo anunció la lista de nuevos pueblos mágicos, y que por decreto presidencial Temacapulín se integraba.

[8] El 5 de marzo de 2019, una vez que AMLO ganó la presidencia de México, el Comité Salvemos Temacapulín, Acasico y Palmarejo se reunió con Lázaro Cárdenas Batel, coordinador de asesores de la presidencia, y con Javier Guerrero, de la Unidad de Gobierno de la Secretaría de Gobernación. La reunión fue el inicio de un proceso de trabajo con autoridades federales con la intención de que por primera vez escuchara realmente a las comunidades afectadas y, así, resolver el conflicto socioambiental generado por la presa El Zapotillo. Fue hasta el 12 de agosto de 2019 cuando después de reuniones de trabajo con la Conagua, Semarnat y otras autoridades federales, el presidente de México recibió por primera vez con los habitantes de las tres comunidades afectadas por la Presa El Zapotillo. Cuentan las crónicas periodísticas que la reunión duró más de una hora, y estuvieron presentes el presidente AMLO, Lázaro Cárdenas Batel, Blanca Jiménez Cisneros, Directora General de la Conagua, Víctor Manuel Toledo, entonces titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y Olga Sanchez Cordero, ex Secretaria de Gobernación, el presidente se comprometió a que las comunidades no se inundarían (Marlo, 2022).

A partir de ahí, el Comité Salvemos Temacapulín, Acasico y Palmarejo, el Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario, el Colectivo de Abogadxs tuvieron 16 reuniones de trabajo con autoridades federales. Fueron reuniones previas que derivaron en la primera visita del presidente a Temacapulín, el 14 de agosto de 2021. En esa visita anunció que el Acueducto Zapotillo-León se cancelaba y los pueblos no se inundarían. Así propuso dos alternativas a las comunidades: 1) Llenar la presa El Zapotillo a una cuarta parte de su capacidad y así evitar la inundación de Temacapulín, Acasico y Palmarejo; o 2) Dejar la presa como estaba y sólo invertir en obras de protección al megaproyecto. Luego de esto anunció que en un mes regresaría para escuchar la respuesta (Marlo, 2022).

Para sorpresa de muchos, el 10 de octubre del 2021, el presidente regresó a la comunidad acompañado del gobernador de Jalisco, Enrique Alfaro, para escuchar la decisión de las comunidades (Marlo, 2022). El presidente de la República presentó una propuesta a los habitantes de las comunidades de Temacapulín, Acasico y Palmarejo. Se comprometió a reducir la altura de la cortina y con esto el volumen de agua para evitar que se inunden estos tres poblados. Acompañado por el gobernador Enrique Alfaro –quien respaldó la propuesta- y se comprometió a la firma de un decreto en el que, por medio de un seguro, el gobierno federal garantiza hacerse cargo de posibles daños en un futuro (Villa, 2021).[9]

El compromiso consideró otorgar los recursos a los tres poblados dentro del marco de un plan integral formulado y ejecutado por los mismos habitantes. Entre ellos la rehabilitación de su infraestructura y construcción de más viviendas. Desde este anuncio fue que los pobladores comenzaron a deliberar para decidir qué y cómo hacerle (Bobadilla, 2021b).

La propuesta presidencial buscó mantener la cortina de la presa en 80 metros y no subirla a 105 metros por lo que el volumen de agua sería menos, y evitaría que estos tres pueblos se inundaran. Sin embargo, debido a la reducción de operación del agua en la presa, el líquido no llegaría a la ciudad de León, Guanajuato (Villa, 2021).

Este anuncio fue criticado por el gobernador de Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, en las siguientes palabras: “Guanajuato lamenta la decisión unilateral del Gobierno federal de no tomar en cuenta a los ciudadanos leoneses, ante el anuncio de dejar fuera del

[9] Se detalla en la prensa que el gobernador tenía el rostro desencajado y la gente le gritaba “fuera Alfaro”. Pero en el acto el presidente aceptó la propuesta de las comunidades que consistió en la construcción de un vertedor físico que tendría la altura del nivel más bajo que la comunidad de Palmarejo; es decir, a no más de 46 metros de altura. Véase https://www.gob.mx/presidencia/articulos/version-estenografica-plan-de-desarrollo-integral-para-los-pueblos-de-acasico-palmarejo-y-temacapulin

proyecto de El Zapotillo a la ciudad de León" (El Informador, 2021, 9 de noviembre). Ante tal resolución el gobernador de Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, consideró que el Presidente de la República no considerará el trasvase a León como estaba planteado en el proyecto original en las siguientes palabras:

> Guanajuato lamenta la decisión unilateral del Gobierno Federal de no tomar en cuenta a los ciudadanos leoneses, ante el anuncio de dejar fuera del proyecto de El Zapotillo a la ciudad de León. Por ello, la Administración Estatal solicitó una audiencia con el Presidente y funcionarios de la Comisión Nacional del Agua para exponer y analizar las implicaciones sociales y económicas que tendría esta decisión para las familias del municipio de León (véase Rivas, 2022a).

Al conflicto entró el líder nacional del PAN (Partido Acción Nacional), Marko Cortés, quien señaló que Guanajuato ha enfrentado ataques reiterados del Gobierno de la República, por ser el único estado en donde el presidente AMLO no ganó en las urnas (Álvarez, 2021). También los empresarios de León se agruparon para defender sus intereses ante el hecho de no considerar al gobernador de Guanajuato en el acuerdo que suscribieron los gobiernos federal y el de Jalisco (Rodríguez, Caldera y Tagle, 2023).

En el caso de Guanajuato, este asunto público contrasta con el de Jalisco. En la ciudad de León la construcción del problema se dio de manera vertical por medio del Sistema Agua Potable y Alcantarillado (SAPAL) y la Comisión Estatal de Agua de Guanajuato (CEAG), quienes sigilosamente fueron incorporando el tema en la opinión pública como la única opción viable en el problema para dotar de agua a la metrópoli. Si en Jalisco el falló de la Suprema Corte generó simpatías y apoyo, en el caso de Guanajuato entre los actores sociales ajenos a la elite fue de preocupación (Tagle, 2023, p. 275).

Ante las fallas del proyecto en los aspectos físicos, ambientales y comerciales, habrá que tener en cuenta los de carácter social y político para Guanajuato. Tales como:

- Que el líquido proveniente de El Zapotillo no garantizará el derecho humano al agua, como señaló el Acuerdo de Entendimiento, pues el acceso al servicio municipal del agua potable está condicionado por la situación de irregularidad de la vivienda por la regularidad del pago de servicios.

> • No se ha comunicado el dispendio financiero que ha representado la construcción de la presa. Incrementó su valor en 350% en los costos durante 2006-2019.[10]
> • No se ha informado sobre la construcción con la empresa Abengoa, quien solicita dos mil millones de pesos de indemnización ante el incumplimiento de Conagua de garantizarle el derecho de vía.
> • No se ha reconocido que la crisis de gestión que enfrenta León, al cual responde a la ineficiencia de SAPAL (Tagle, 2023, p. 274).

Los puntos finos de los acuerdos y el reto para las comunidades

La decisión presidencial desde luego contó con el aval de los pobladores de Temacapulín, Acasico y Palmarejo. En el acto público aceptaron el proyecto de la "Presa El Zapotillo sin inundación de las comunidades" elaborado por la Conagua. Esto condicionó un plan de trabajo tras la segunda visita a Temacapulín del presidente de la República. Ante el presidente los pobladores se posicionaron y subrayaron que aceptaban el proyecto: "siempre y cuando sea reforzada y fortalecida para garantizarnos la máxima seguridad y las garantías de no inundación de las comunidades, así como que nunca podrá llenarse a 80 metros o continuar su construcción a 105 metros" (El Informador, 2021, 9 de noviembre). Y las comunidades solicitaron una medida adicional al titular del poder Ejecutivo en los términos siguientes:

> El reacondicionamiento de la presa con un vertedor a una altura más baja que el poblado de Palmarejo. Este vertedor garantizaría la seguridad de los tres poblados aunque se presenten tormentas con período de retorno mayor a mil años y la combinación con otros eventos perjudiciales a la operación y gestión de la presa El Zapotillo. Además, esta medida adicional de seguridad nos garantizaría que la obra no pueda modificarse en futuras administraciones (El Informador, 2021, 9 de noviembre).

[10] Al respecto conviene citar *El Informe sobre la Fiscalización a la Gestión Financiera del Proyecto: El Zapotillo.* En dicho documento la Auditoría Superior de la Federación realizó nueve auditorias de cumplimiento a inversiones físicas de 2010 a 2021. De 36 acciones consideradas en el proyecto 33 se habían atendido y quedaban tres por hacerse. El proyecto hasta febrero de 2023 tenía un 89.3% de avance y se había acumulado una inversión de 8542.6 millones de pesos.

De manera adicional solicitaron un "plan de justicia" que repare integralmente los daños materiales e inmateriales ocasionados por el proyecto y el conflicto durante dieciséis años. Pidieron un proyecto para la reactivación de la economía de los pobladores, revivir y fortalecer sus comunidades (El Informador, 2021, 9 de noviembre). Como seguimiento a los compromisos del presidente con las comunidades, el 27 de octubre de 2021, el Comité Salvemos Temacapulín, Acasico y Palmarejo, el IMDEC, y un grupo de técnicos aliados, se reunieron en las oficinas de la Conagua en la Ciudad de México. En la reunión se convino el reacondicionamiento y construcción de construirán ventanas vertedoras con descarga libre (sin compuertas) en la cortina de la presa. Esto para permitir el caudal asociado a un periodo de retorno de 10 mil años sin inundar las comunidades

Derivado de lo anterior, es posible a reafirmar que la lucha de las comunidades es un ejemplo de organización, persistencia y dignidad. En el conflicto los pueblos ganan ante el Estado mexicano al lograr: la no inundación de sus comunidades y la cancelación del Acueducto Zapotillo-León: una de las tres obras que contempla el Sistema Zapotillo. Sin embargo, como lo confirman las comunidades, aún quedan muchos retos en la gestión integral del agua en Jalisco y todo el país (Marlo, 2022).[11]

Derivado del proceso hasta ahora descrito, María González Valencia, integrante del Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario, detalló las obras que se harán en el poblado. El Plan de Justicia para la Reparación Integral de los daños de las comunidades de Temacapulín, Acasico y Palmarejo está en camino a concretarse con la realización de diferentes obras en las comunidades (Rivas, 2022b).[12]

Desde el gobierno federal, se dice que los presupuestos y fechas de trabajo están definidos. Se declaran listos para retomar las obras de la presa e iniciar la construcción del acueducto para traer el agua al área metropolitana de Guadalajara (Rivas, 2022c).

[11] Si bien el problema del abastecimiento del agua de manera equitativa, integral y sustentable no se resolvió, ni tampoco del todo el conflicto socio ambiental ocasionado por el Sistema Zapotillo–Acueducto Zapotillo León–Presa Derivadora El Purgatorio le hecho de que no se inunde las comunidades era algo que se debe valorar. La cuestión es la elaboración de plan para la reparación integral. En este idea los gobiernos (federal, estatal y municipales) deben de trabajar con las comunidades y ciudadanos para encontrar mecanismos de gestión integral de colaboración (Marlo, 2022).

[12] Informó que estaban por iniciar diez obras comunitarias en Temaca; entre las que están una casa de cultura, la biblioteca, un mercado comunitario, un centro interactivo del agua; la casa del adulto mayor. También trabajos para la restauración de la unidad deportiva; el auditorio comunitario y la construcción de una escuela secundaria, entre otras (Rivas, 2022b).

En cuanto a las acciones que comprenden a la presa se anunció la construcción de un acueducto que conecte las presas El Salto y Calderón y otro más que lleve agua e El Salto. Lo que se debe resaltar de la Presa El Zapotillo, y grandes obras previas, es que terminan siendo caras esto debido a su mala planeación e irregularidades, por decir lo menos. En esto vale hacer la acotación que la planeación de proyectos no consideran la dimensión social: al final todo disparándose el costo presupuestado. Por ejemplo, en El Zapotillo el monto invertido fue de más 10 mil millones de pesos y calculan que terminará costando más de 15 mil 603 millones de pesos (Rivas, 2022d).[13]

En cuanto a una valoración de la presa se puede decir que como muchos megaproyectos generó polarización social. Siguiendo a Daniel Tagle (2023), hay un engaño que descansa en la idea de una crisis del agua que socialmente ha sido construida por las instancias que gestionan el vital líquido, a través de un discurso de escasez.

En el caso de León, se busca externalizar, los costos de gestión a Jalisco; y "encaminar el ambientalismo de mercado en el sector del agua como parte de la propia necesidad del proyecto neoliberal de la región, evidenciando los verdaderos intereses de las instituciones del Bajo por concretar El Zapotillo" (Tagle, 2013, p. 276).

El conflicto de la Presa de El Zapotillo es un caso significativo en la temática medioambiental. Es un conflicto en que se enfrentan dos grandes bloques con posiciones asimétricas. El primero es identificado por los gobiernos, federal y estatales, por medio de sus organismos técnicos del agua frente a las comunidades. A partir de cada uno se integra otros que respaldan y ayudan en la contienda. Se dan situaciones conflictivas en las que los procesos de negociación, tanto sociales como técnicos, están condicionados por la desconfianza de los primeros hacia los gubernamentales.

En los seis meses de negociación que hubo después del anuncio de que no se inundarían las comunidades, se dio un proceso de negociación entre las comunidades y el gobierno federal y Conagua, que han dado cuenta de una transformación o transición del conflicto hacia otros ámbitos. El conflicto dejó la lógica sociedad *versus* Estado para dar cuenta de

[13] En la conferencia presidencial del 27 de julio de 2023, AMLO mencionó una gira para supervisar diversas obras hidráulicas ese fin de semana. Y una de ellas fue la Presa El Zapotillo. Al respecto dijo: "…, y el domingo vamos a la presa Zapotillo, en Jalisco, también un problema social que se heredó, se está resolviendo, la gente de los Altos de Jalisco, se están portando muy bien, hicimos el compromiso de que no se iban a inundar sus pueblos, se hizo una adecuación a la presa, se redujo el tamaño de la cortina, se adaptaron unas ventanas para darles protección a los pueblos y la obra no queda a medias, sino se va a resolver para que se lleve agua a Guadalajara". Esta fue su cuarta visita a la zona.

otras dimensiones que estaban ocultas o son nuevas. Aunque el presidente de la República prometió que el "Plan de Justicia para la Reparación Integral de los Pueblos Campesinos de Temacapulín, Acasico y Palmarejo", sería un modelo para replicar en otras partes (Godinez, *et al.*, 2023, p. 68), el plan tiene problemas en su diseño e implementación debido a que el conflicto dejó muchas heridas, un desgaste emocional y división en las comunidades.

De lo observado se percibe una transición del conflicto. Se transitó de la oposición a la construcción de la presa por la inundación de los pueblos, al surgimiento de conflictos internos en las comunidades. Con claridad hubo una etapa larga en la que el Estado era un enemigo claramente identificado, y ahora en el proceso de resarcir las afectaciones a las comunidades el Estado no solo es un aliado sino que en ocasiones pareciera atizarlos. Una cuestión es clara, el gobierno y las empresas dejan de ser el enemigo común, manifestándose más dimensiones del problema desde las comunidades.

Si bien la demanda o exigencia de un trabajo de acompañamiento es importante, esto no resulta muy claro y sencillo. El Plan y otras instituciones están generando otros conflictos al interior y entre las comunidades. En los actores locales antes integrados ahora manifiestan sus heridas y el desgaste psico-emocional. De ahí que los conflictos internos se manifiestan en la división y diferencias en la comunidad, entre los liderazgos, los colectivos y los académicos que los han acompañado.[14] Aquí se debe estar atento al desgaste emocional de los actores implicados. Eso implica poner atención a las relaciones comunicacionales y dialogales, en los procesos de intervención social del conflicto y considerar las complejas expresiones, raíces y posiciones (Guerrero, 2006, p. 71).

Las divisiones consustanciales en los grupos humanos, las cuales surgen después de que el conflicto se ha transformado, deben ser consideradas en el Plan de resarcimiento de daños. En el caso observado se perciben problemas de exclusión por cuestiones de género y edad. Además de que el trabajo con las comunidades va más allá del Comité y los liderazgos. Mención especial merece la presencia del crimen organizado.[15]

Las acciones deben incrustarse en la idea del "manejo del conflicto" en el sentido de que es necesario el acompañamiento transdisciplinario. También de imperar otra idea en el

[14] Hay conflictos y diferenciaciones internas. Por ejemplo, los comités: nuevo y viejo; quiénes vendieron y quiénes se quedaron; quién participó en el movimiento y no es de ahí. De este modo, hay personas que no se identifican con el comité o que lo ven como un obstáculo.

[15] Además de trastocar la seguridad con la existencia de narco-retenes, es común escuchar amenazas a los habitantes de las localidades.

diseño de proyectos desde las comunidades para la solución a sus problemas. Para ello es necesario considerar los grandes trazos que desde las comunidades nos dan para una solución integral del problema. Se hace evidente quitar el sesgo paternalista que tiene los apoyos que se derivan del Plan. Haya claridad en la toma de decisiones y en la formulación de los planes y proyectos, así como de procesos en los que se tienen "bajar" las decisiones del gobierno federal. Esto se resume en la idea de establecer bases mínimas para el diálogo y la toma de decisiones. Lo anterior implica repensar el plan de justicia en el sentido de ubicar "para quién" y clarificar los procesos. La idea es hacerlo con base o la noción comunitaria.[16]

En cuanto al asunto medio-ambiental es necesario acelerar una declaración de área natural protegida en la queda claro que "No se metan con el río". Esto implica hacer un balance hídrico en el que la meta de echar abajo el convenio de 2005 y el decreto de 1995 son importantes.[17] Finalmente, descentralizar el trabajo de intervención en Temacapulín. Se incluya la perspectiva de género. Y con urgencia se hagan las "disculpas públicas" que demandan los habitantes de las comunidades.

Un balance provisional

El análisis realizado nos dice que el conflicto transmutó. Transitó de un conflicto con enemigo claramente identificado, el Estado mexicano y sus instituciones en materia de gestión del agua, a que afloraran conflictos internos. En el proceso sociopolítico el ritmo del conflicto no siempre esta acompasado con las comunidades, esto condicionó que se esté en la situación en la que el conflicto socioambiental, más que resuelto, ahora demande un mejor manejo en la medida que la solución mediante estrategias de acompañamiento. Esto es, siguiendo a Alonso (2020), que la lógica del conflicto partió de la idea que el Estado mexicano quería dirigir unilateralmente el sentido del proceso bajo la idea de yo gano/tú pierdes, es decir, "vamos hacerlo a mi manera", a la idea de comprometerse cuando decidió que no se inundarían las

[16] A decir de los habitantes es que hay infiltración del Plan de Justicia de gente del PAN y MC.
[17] El 22 de septiembre de 2023 en el Diario Oficial de la Federación se informó la disposición del estudio realizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para justificar la expedición del Decreto por el que se declara zona de restauración ecológica de la región de la Presa el Zapotillo en la zona de las comunidades de Temacapulín y Palmarejo, Municipio de Cañadas de Obregón, Acasico, Municipio de Mexticacán y Municipios de Yahualica de González Gallo, Jalostotitlán y Teocaltiche en el Estado de Jalisco. Véase DOF (2023).

comunidades. La relación cambió al "yo gano, tú ganas algo". Este cambio aunque leve implicó un cambio tenue ante años de lucha y desgaste en muchos planos y ámbitos.

A decir de Anahí Gómez y Néstor Ortiz (2023, pp. 47-49) en el conflicto por la presa El Zapotillo no se resuelve el asunto de fondo: el cambio de paradigma en el modelo de gestión del agua. "Por un lado, el gobierno federal logra la puesta en marcha de un proyecto que tenía varios años parado, en el que se gastaron millones de pesos, mientras que las comunidades afectadas logran la no inundación de los pueblos y el resarcimiento de daños a través de un plan de desarrollo, de lo que se llama el Plan de Justicia" (Gómez y Ortiz, 2023, p. 47). La posibilidad y amenaza de que otros gobiernos revivan la idea de la construcción de alguna otra presa, y la historia de Arcediano o El Zapotillo se repitan, es latente.

Para ellos, el presidente AMLO no quiso cancelar el proyecto de la presa El Zapotillo. Buscó capitalizar lo existente, para dar una solución al abasto de agua y también una solución al conflicto preexistente, negociando con los afectados a través de la fórmula ganar-ganar, en donde el presidente soluciona el conflicto y no inunda pueblos, pero al mismo tiempo mantiene la obra y atiende el problema del agua en el área metropolitana de Guadalajara (Gómez y Ortiz, 2023).

Es necesario señalar que el conflicto interno es atizado por el Estado mexicano mediante sus diferentes agentes e instituciones. La resolución del conflicto debe ir más allá de no inundar a las comunidades. Debe acelerarse la declaración de área natural protegida en el río Verde. Así como que se hagan las "disculpas públicas" que demandan los habitantes de las comunidades. Quitar el sesgo paternalista de los apoyos que da el Estado mexicano.

Debe existir claridad en la toma de decisiones y en la formulación de los planes y proyectos. Establecer bases mínimas para el diálogo y la toma de decisiones para clarificar los procesos y hacerlo desde una comunitaria. El acompañamiento es hacia modelos de participación comunitaria y de una gobernanza medioambiental y territorial que permita estrategias y líneas de acción más integrales: hacia el diseño e implementación de proyectos de desarrollo local. Mención especial merece el acompañamiento en la formulación, diseño e implementación de políticas públicas y proyectos ahora que Temacapulín ha sido declarado Pueblo Mágico. Se deben encontrar esos valores, recursos culturales y naturales que traigan beneficio comunitario.

Bibliografía

Alonso-Velasco, I. (2020). La teoría del conflicto aplicada a los procesos territoriales: el caso de estudio de la Península de Yucatán, México. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales, 22*(2), 21-41.

Guerrero Arias, P. (2006). Aproximaciones a una estrategia irradiante teórica, política y de método del conflicto social. En Patricio Guerrero et al. (Coords.). *El trabajo antropológico. Miradas teóricas, metodológicas, etnográficas y experiencias de vida desde la vida* (pp. 59-206). Quito: Ediciones Abyayada.

Gómez Fuentes, A. C. (2018). "Las políticas públicas de construcción de presas para el abastecimiento de agua en el área metropolitana de Guadalajara". *Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública,* VII (1). 57-78.

Gómez Fuentes, A. y N. Ortiz Zamora (2023). De lo irresoluble a la negociación. *Espacios Públicos, 23*(61), 35-50. En doi:10.36677/espaciospublicos.v23i61.21127consultada en julio de 2023.

Morales Guzmán, J. C. (2017). Disputas ciudadanas a los megaproyectos urbanos en la Ciudad de México. *Espacialidades. Revista de Temas Contemporáneos sobre Lugares, Política y Cultura, 17*(12), 35-62.

Rodríguez-González A., A. Caldera Ortega y D. Tagle Zamora (2023). En defensa de sus intereses-Narrativa de los empresarios sobre *El Zapotillo. Daniel Tagle Zamora, et al. El Zapotillo y su viraje en la 4T. Voces y reacciones* (pp. 115-136). León: Universidad de Guanajuato.

Tagle-Zamora, D. (2023). Presa El Zapotillo: una discusión de su pertinencia para León, Guanajuato, a una década del conflicto por el agua. *Estudios Demográficos y Urbanos, 38, 1*(112), 247-282.

Documentos

DOF (2023, 22 de septiembre) "AVISO por el que se informa al público en general que está a su disposición el estudio realizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para justificar la expedición del Decreto por el que se declara zona de restauración ecológica de la región de la Presa el Zapotillo

en la zona de las comunidades de Temacapulín y Palmarejo, Municipio de Cañadas de Obregón, Acasico, Municipio de Mexticacán y Municipios de Yahualica de González Gallo, Jalostotitlán y Teocaltiche en el Estado de Jalisco. *Diario Oficial de la Federación,* En: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5702659&fecha=22/09/2023#gsc.tab=0

Informe sobre la Fiscalización a la gestión financiera del Proyecto: El Zapotillo (2023, 13 de febrero). México: Coordinación General de Ciudadanización y Defensa de Víctimas de Corrupción-Gobierno de la República.

Libro Blanco (2021). *Conagua-03. Proyecto presa El Zapotillo.* México: Semarnat, octubre.

Hemerografía

Álvarez, X. (2021b, agosto 17). Marko Cortés advierte ataques del Gobierno Federal a Guanajuato por cuestiones políticas e ideológicas. *El Universal.* https://www.eluniversal.com.mx/estados/marko-cortes-advierte-ataques-guanajuato-por-cuestiones-politicas-e-ideologicas

Bobadilla, R. (2021b, 10 de octubre). "Pobladores de Temacapulín aceptan la presa El Zapotillo a 80 metros", *El Informador.* Disponible en: https://www.informador.mx/jalisco/Pobladores-de-Temacapulin-aceptan-la-presa-El-Zapotillo-a-80-metros-20211010-0060.html

Enciso, A. (2021, 21 junio). Hay crisis en la administración del agua, admite Germán Martínez. *La Jornada.* https://www.jornada.com.mx/notas/2021/06/21/sociedad/hay-crisis-en-la-administracion-del-agua-admite-german-martinez/

El Informador. (2021, 9 de noviembre). Gastan mil 194 MDP en El Zapotillo, pese a obras suspendidas. *Informador* mx. https://www.informador.mx/Gastan-mil-194-MDP-en-El-Zapotillo-pese-a-obras-suspendidas-l202111090001.html

Marlo, M. (2022, 20 de diciembre). "Temacapulin, Acasico y Palmarejo, los pueblos ganan" *Zona Docs.* https://www.zonadocs.mx/2022/01/20/diciembre-temacapulin-acasico-y-palmarejo-los-pueblos-ganan/

Rivas, R. (2022a, 12 de marzo). "El Zapotillo: Proyectan 10 obras comunitarias para Temaca, ¿en qué consisten?", *El Informador*. Disponible en: https://www.informador.

mx/jalisco/El-Zapotillo-Proyectan-10-obras-comunitarias-para-Temaca-en-que-consisten-20220312-0089.html

____ (2022b, 18 de marzo). "El Zapotillo: ¡Por fin! Anuncia proyecto y recursos para retomar obras", *El Informador.* Disponible en: https://www.informador.mx/jalisco/El-Zapotillo-Por-fin-Anuncian-proyecto-y-recursos-para-retomar-obras-20220318-0138.html

____ (2022c, 5 de septiembre). "Esta semana arrancan las obras para incrementar abasto de agua a la ZMG", *El Informador.* Disponible en: https://www.informador.mx/jalisco/Corte-de-agua-en-ZMG-Esta-semana-arrancan-las-obras-para-incrementar-abasto-de-agua-20220905-0083.html

____ (2022d, 9 de septiembre). "Etiquetan cuatro mil 470 MDP para traer agua de El Zapotillo a Guadalajara", *El Informador.* Disponible en: https://www.informador.mx/jalisco/El-Zapotillo-Etiquetan-cuatro-mil-470-MDP-para-traer-agua-de-la-presa-a-Guadalajara-20220909-0093.html

Torres, R. (2021a, 22 de junio). Jalisco niega información sobre acuerdo hídrico con Guanajuato. *El Universal.* https://www.eluniversal.com.mx/estados/jalisco-niega-informacion-sobre-acuerdo-hidrico-con-guanajuato

___ (2021b, 17 marzo). Guadalajara entra en programas de tandeos para abastecer de agua a colonias afectadas. *El Universal.* https://www.eluniversal.com.mx/estados/guadalajara-entra-en-programas-de-tandeos-para-recibir-abastecimiento-de-agua

Serrano Íñiguez, S. (2023, 28 de agosto). Ordena juez decreto para Presa Zapotillo. *NTR Guadalajara.* https://www.ntrguadalajara.com/post.php?id_nota=202436

Villa, P. (2021, 14 de agosto). Presenta AMLO propuesta para concluir presa El Zapotillo; agua sólo para Jalisco sin inundar poblaciones. *El Universal.* https://www.eluniversal.com.mx/nacion/amlo-presenta-propuesta-para-concluir-presa-el-zapotillo-agua-solo-para-jalisco-sin-inundar

Conferencias

Gómez Fuentes, A. (2022, 15 de noviembre). Las políticas públicas de construcción de grandes presas para el abastecimiento de agua en el área metropolitana de Guadalajara: 30 años de proyectos fallidos. Seminario Permanente de Estudios

Metropolitanos. En https://www.coljal.mx/investigacion-lineas/laboratorio-estudios-met/eventos-6/

McCulligh, C. y B. S. Chávez (2023, 8 de agosto). Territorio hidrosocial en disputa: pugnas entre aguas agroindustriales y urbanas en los Altos de Jalisco. *9 Congreso Internacional de Antropología AIBR,* Ciudad México.

Versión estenográfica. Plan de desarrollo integral para los pueblos de Acasico, Palmarejo y Temacapulín. Acto encabezado por el presidente Andrés Manuel López Obrador desde Palacio Nacional. Presidencia de la República, 10 de noviembre de 2022. En https://www.gob.mx/presidencia/articulos/version-estenografica-plan-de-desarrollo-integral-para-los-pueblos-de-acasico-palmarejo-y-temacapulin

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Políticas públicas, bienestar y sostenibilidad de la agroindustria azucarera mexicana

Public policies, well -being and sustainability of Mexican sugar agribusiness

Luz Elena Zuale Juárez

Noe Aguilar Rivera

Ricardo Serna Lagunes

Correspondencia:
zuale_25@hotmail.com
Procuraduría Agraria de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
https://orcid.org/0009-0003-4267-1750

naguilar@uv.mx
Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Córdoba, Veracruz México
https://orcid.org/0000-0002-7833-6749

rserna@uv.mx
Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Córdoba, Veracruz México
https://orcid.org/0000-0003-1265-9614

DOI: https://doi.org/10.63042/zmt77s29

Fecha de recepción:
19-diciembre-2024
Fecha de aceptación:
09-enero-2025

Resumen

El agronegocio más significativo de México es la producción de azúcar de caña por su carácter socioeconómico vigente desde el siglo XVI, sin embargo, su inercia productivista y problemáticas complejas no garantizan un desarrollo sostenible en las próximas temporadas de recolección de tallos de caña de azúcar y procesamiento, por lo que se realizó un análisis del impacto socioeconómico y ambiental de las políticas públicas vigentes en esta agroindustria, como elemento de cambio, mediante técnicas participativas y análisis estadístico a diversos actores que la integran. Se determinó que para los retos y limitantes que enfrenta la agroindustria se requieren para su reconversión un marco jurídico de regulación y fomento innovador y actualizado, estrategias de organización entre todos los actores con énfasis en la sostenibilidad, y la innovación y transferencia de tecnológica desarrollada en México, diversificación productiva, prácticas de manejo sostenible, e incorporar herramientas de Agriculture 4.0 e Industry 4.0.
Palabras Clave: Caña de azúcar, productividad, desarrollo sostenible, legislación azucarera, cadena de valor.

Abstract

The most significant agribusiness in Mexico is sugarcane production due to its socioeconomic nature, which has been in force since the 16th century; however, its productivist inertia and complex problems do not guarantee sustainable development in the next sugarcane harvest and industrialization seasons. Therefore, an analysis of the socioeconomic and environmental impact of current public policies on this agroindustry was carried out as an element of change, using participatory techniques and statistical analysis of the different actors involved. It was determined that the challenges and limitations faced by the agribusiness require for its reconversion an innovative and updated legal framework for regulation and promotion, organizational strategies among all stakeholders with emphasis on sustainability, and innovation and technology transfer developed in Mexico, productive diversification, sustainable management practices, and the incorporation of Agriculture 4.0 and Industry 4.0 tools.
Keywords: sugar cane, productivity, sustainable development, sugar legislation, value chain

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

El bienestar de la población puede ser alcanzado con el desarrollo y aplicación de políticas públicas actualizadas y eficientes. Desde la llegada de la planta de caña de azúcar y su beneficio en trapiches en haciendas azucareras durante la Nueva España y el México independiente, pero especialmente durante los siglos XX y XXI, los poderes federales ha desarrollado y promulgado decretos, legislaciones, artículos, mandatos, reglamentaciones y normativas, que han estructurado el régimen legal del agronegocio azucarero, a partir de producción de tallos de caña en cañaverales, industrialización en ingenios azucareros trapiches o destilerias, producción y venta de azúcar y subproductos (sacarosa, piloncillo, etanol, melaza, bagazo, cachaza, vinazas etc.), así como las relaciones entre productores cañeros, organizaciones cañeras de productores, dueños de factorías y el sector gubernamental para hacer cada vez más rentable el agronegocio cañero maximizando el impacto de insumos clave (uso de tierras, labor, recursos económicos, innovaciones tecnologicas) (García y Álvarez, 2005).

Sin embargo, la descoordinación entre gobierno, productores, sindicatos, empresarios y proveedores para crear e implementar políticas públicas eficientes hacia una productividad sostenible, numerosos impactos de índole socioeconómica y ecológica tan solo por considerar la modificación de ecosistemas, contaminación de aguas y aire en las zonas aledañas a las fábricas de azúcar por externalidades como la quema de cañaverales, cogeneración por combustión de bagazo en instalaciones fabriles obsoletas, nula existencia de plantas de aguas industriales, baja tecnificación en el empleo de agroquímicos; incremento de la incertidumbre en la venta de sacarosa en los mercados domestico e internacional por eventos geopolíticos y regionales, nula aplicación de la agricultura de precisión desde la renovación de cañaverales o la aplicación de ineficientes políticas económicas además de que los líderes sindicales no representan las necesidades del gremio cañero; el manejo no sostenible de los suelos cañeros sin técnicas agroecológicas, rotación, intercalamiento de cultivos, derivando en tala y uso de suelos de nula vocación cañera entre otros como la baja eficiencia productiva (Blas-Cortés et al. 2023; Santiago Zárate et al. 2021; Sentíes-Herrera et al. 2017; Girón et al. 2005)

Esta complejidad de factores adversos impacta el bienestar de los productores cañeros debido a la pérdida de rentabilidad y sostenibilidad del cultivo y en este sentido cada temporada agrícola se incrementan los impactos ambientales (Figueroa-Rodríguez et al. 2016) y las políticas asistenciales (apoyos sociales) desde hace décadas no han sido factor

para mejorar las condiciones socioeconómicas y son solo mencionadas en campañas políticas (Gallego-Bono y Tapia-Baranda, 2021).

En relación con lo anterior, en la zafra 2023/2024 trabajaron 49 fábricas de azúcar y 743,119 ha con una molienda de 46, 093,814 toneladas de caña bruta y una producción de azúcar de 4, 703,547 t del cual 3,747,033 t (68,98 %) es azúcar estándar de menor calidad en relación con el tipo refinado. En los predios cañeros la productividad fue de 62,028 t ha-1, agroindustrial de 6,329 % y de fábrica 10,204 % indicadores del agronegocio cañero-azucarero con reducción en la productividad y por lo tanto no es un factor de desarrollo regional (https://www.gob.mx/conadesuca/articulos/11-informe-estadistico-del-sector-agroindustrial-de-la-cana-de-azucar-en-mexico) por lo que se requieren acciones transversales específicas para transitar a la sostenibilidad (Blas-Cortés et al. 2023; Valdivia Alcala et al. 2022; Campos-Ortiz y Oviedo-Pacheco 2013). Para Villegas Vilchis et al. (2020) existen cinco variables estratégicas para un futuro competitivo de la agroindustria de la caña de azúcar en México: investigación, desarrollo, innovación y transferencia de tecnología (I+D+I+TT), diversificación, reducción de costos de producción, productividad y competitividad y en la medida que las adopte solo entonces podrá aumentar su sostenibilidad y competitividad o más obsoleta con el cierre de zonas cañeras e ingenios azucareros.

Decretos cañeros, políticas para el impulso de la industria azucarera

En 1943 se promulga por el ejecutivo federal el primer decreto cañero, el cual incentivaba a productores a sembrar caña de azúcar y a las fabricas de azúcar o ingenios azucareros a molerla y producir azúcar, melazas y alcohol. Por lo que se establecieron las zonas de abasto cañero. Para Singelmann (2003) esta primera ley cañera estableció la directiva del gobierno federal en la regulación de acciones, metas y estrategias para los derivados de los tallos de caña entre cañeros, sindicatos e ingenios azucareros por lo que para fomentar su producción se crea en 1948 el Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar (IMPA) cuyo objetivo principal aplicar tecnologías para obtener cultivares tipo MEX, fomento de la innovación tecnológica en campos cañeros, estaciones experimentales e ingenios como servicios de asesoría técnica. Los sucesivos decretos o modificaciones a la leyes cañeras de 1951, 1961 y 1975 establecían el precio al menudeo y mayoreo en las regiones del País en relación a su calidad (morena y blanca), el nivel de exportación a Estados Unidos en

sustitución a la vendida por Cuba, así como en la década de 1980 y 1990 nombrar a la planta de caña y sus actividades de manejo y procesamiento de interés público, así como establecer los sistemas de calidad de los tallos de caña con la fórmula denominada Kilogramos de Azúcar Recuperable Base Estándar (KARBE) (Pérez Medina, 2022). Posteriormente durante el gobierno panista del Lic. Vicente Fox (2000- 2006) se promulgo en 2005 la Ley de Desarrollo Sustentable para la Caña de Azúcar y el denominado Sistema-Producto Caña de Azúcar que establecen acciones coordinadas entre los actores de la agroindustria (DOF, 2019). El objetivo de estas políticas públicas era fomentar la competitividad, en las relaciones industrial-cañero-sindicatos-gobierno y definir el pago de la toneladas de caña de acuerdo con el mercado internacional del azúcar. La caña de azúcar, por su extensión territorial, volumen de producción y eslabones económicos se convierte como producto agrícola de interés nacional. Para la gestión de este agronegocio el gobierno federal creo el Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA) y el Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar (PRONAC) estableciendo objetivos, metas, y líneas de trabajo dentro del sistema agropecuario nacional (LDSCA 2005).

El programa PRONAC continuo como política publica durante el sexenio del Lic. Enrique Peña Nieto como PRONAC 2014-2018 con objetivos puntuales como: el abasto de azúcar, la rentabilidad y la competitividad del agronegocio cañero-azucarero, incrementar la productividad, mejorar la sustentabilidad e introducir estrategias de trabajo científico. A partir de la administración federal de 2018 se publicó el Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024) y específicamente el Programa Institucional 2020-2024 de Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable para la Caña de Azúcar (https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5601331) con la premisa que México depende de alimentos importados, así como la mayor parte de los insumos para la producción nacional principalmente agroquímicos y maquinaria agrícola (Juárez, 2022). Por lo que el gobierno federal impulso la política pública de producción para el bienestar y apoyo a cafetaleros y cañeros. En el caso de los cañeros se orientó con apoyos sociales a productores de hasta cuatro hectáreas para implementar prácticas sustentables, incremento de valor y desarrollo de nuevos productos, conservación del suelo y biodiversidad y gestión del agua (DOF, 2020). Los objetivos son:

1.- Incrementar la rentabilidad para cañeros y empresarios a nivel regional y nacional.

2.- Mejorar los indicadores de productividad, competitividad y sostenibilidad en campos cañeros y su industrialización.

3.- Vincular resultados de aplicación de ciencia y tecnologia desarrollados por investigadores mexicanos.

Gestión de actores en las políticas públicas cañeras

Los actores del agronegocio nacional difieren en la cosmovisión acerca de las problemáticas más urgentes y las posibles opciones para resolverlas y estrategias futuras de desarrollo. Se proponen soluciones tecnológicas principalmente de Cuba o Brasil, bloquear la competencia con el mercado de edulcorantes calóricos como alta fructuosa de maíz u otros como el aspartame, los ciclamatos o el acesulfame K, azúcar de coco, dátil, monje, estevia etc., renegociar el capítulo de azucares del TMEC (Tratado comercial entre México, Estados Unidos y Canadá) con presiones políticas y sociales.

Sin embargo, no existen planteamientos que propongan actualizar o modernizar la actual LDSCA de 2005 de acuerdo a los mercados, tendencias del consumidor, negocios verdes, bioenergía etc. derivados de la caña de azúcar incorporando conocimiento transdiciplinario, para incrementar el bienestar socioeconómico, que permita reducir la pobreza, impactos ambientales y la vulnerabilidad de esta agroindustria ante las externalidades socioeconómicas, ambientales y geopolíticas (Lara et al. 2022; Herrera, 2021). Esta investigación tuvo como objetivo analizar la percepción de competitividad de los actores de la cadena de valor del agronegocio cañero en relación con la aplicación de la actual ley de desarrollo sustentable (LSDA).

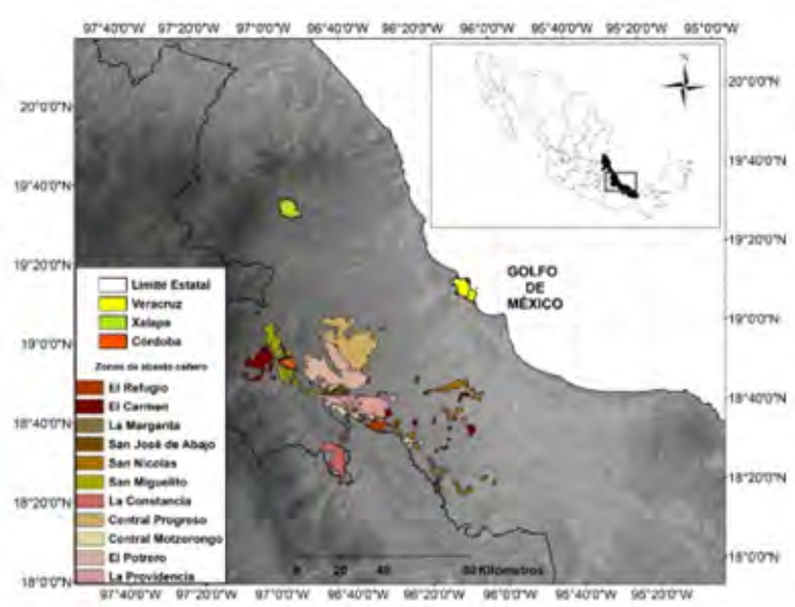
Metodología aplicada

Este trabajo llevo a cabo la revisión sistemática de la legislación y políticas públicas cañero-azucarera desarrolladas por el gobierno federal a partir de los decretos cañeros para en su análisis desarrollar un cuestionario como instrumento de análisis con indicadores de productividad históricos y su relación con las leyes cañero-azucareras. No se estableció un análisis comparativo entre normatividades con otros países como Brasil, Colombia o Guatemala porque los contextos y estructura de la explotación cañera son totalmente diferentes, en todos los países hay legislación cañera que considera productos finales

azucares, etanol, energía eléctrica y bioproductos y en Mexico LDSCA solo esta formulada para el caña y azúcar

La opinión de los entrevistados fue medida a través de la escala de Lickert acon un diseño muestral aplicando la tecnica bola de nieve. Posteriormente se llevó a cabo un análisis del discurso y la técnica de triangulación de acuerdo a Forni y Grande, (2020) y Matas, (2018) obtenida en los resultados de los respondientes en la región cañera Córdoba-Golfo la más extensa de México (Figura 1 y 2).

Figura 1. Región cañera Córdoba-Golfo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Marco de análisis del impacto de la legislación cañera-azucarera.



Fuente: Elaboración propia.

Técnicas e instrumentos de investigación

Para abordar esta problemática compleja, se empleó un marco metodológico de acuerdo con Díaz Aldret (2017), con los siguientes instrumentos:

1. Cuestionario o encuestas

Herramientas denominadas de carácter netamente social que permiten investigar y recopilar datos sobre percepciones, visiones, opiniones, aptitudes, criterios, intereses. Ambos son recursos metodologicos para direccionar la investigación por medio del análisis de las puntos de vista de los actores ante un fenómeno, problemática o posibles soluciones

2. Pláticas interactivas

Se emplea para evaluar el nivel de aceptación o rechazo ante algún cambio legislativo, tecnológico o del mercado. Como técnica se lleva a cabo de manera directa con los actores clave mediante conversaciones semiestructuradas abiertas.

3. Entrevistas con actores clave

Su uso a través de un cuestionario desarrollado y validado por expertos permite con confiabilidad obtener información de manera directa de los actores clave.

4. Análisis de datos

La información fue sistematizada y analizada primeramente mediante estadística descriptiva como tablas de frecuencias y posteriormente con la descripción del contenido narrativo de las entrevistas y análisis de relaciones entre los actores.

Para la integración de los datos con los actores clave y evaluar su relación con las políticas públicas del sector cañero-azucarero se llevó a cabo una revisión detallada de buscadores científicos como Google académico, Scientific Electronic Library Online (SciELO),scopus y web of science, además de la legislación aplicable (decretos cañeros, LDSCA, PRONAC, CONADESUCA etc.) y el análisis de páginas de internet oficiales de sindicatos cañeros (CNPR, CNC etc.), asociaciones de empresarios azucareros (ATAM, CNIAA) (Figura 2). De este análisis se aplicaron criterios específicos que se convirtieron en interrogantes que con base al análisis de la literatura se consideraron de mayor impactos para preguntar a los actores seleccionados para una entrevista abierta semiestructurada.

Figura 3. Integración de información del sector cañero-azucarer.



Fuente: Elaboración propia.

Para el objetivo se formularon temáticas con los siguientes elementos de los entrevistados:

1. Características del cultivo
2. Características socioeconómicas

En relación con las políticas públicas se formularon las siguientes consideraciones:

1. El 22 de agosto de 2005 se promulgo la Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar, aún vigente sin actualización ni modernización. Por lo que se debe revisar, debatir y evaluar la necesidad de actualización debido a que la agroindustria es fuertemente afectada su competitividad y sostenibilidad por la inestabilidad del mercado internacional de azùcar, por los distintos modos de producción y condiciones agroecológicas que existen entre las

regiones productoras de tallos de caña, de la diferente tenencia de tipo total o parcial en uso cañero y su tamaño de explotación, así como por el nivel de obsolescencia o modernización tecnologica de los ingenios, la nula diversificación productiva, así mismo que la investigación científica y tecnológica no es transfererida.

2. La Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar ha sido el instrumento de política pública que coordina y rige las acciones referentes a la agricultura de contrato de los tallos de caña desde el establecimiento de la siembra o rebrote, ciclo fenológico, cosecha, transporte, molienda, extracción de sacarosa, precio de liquidación a cañeros y de venta de azúcar en el mercado doméstico entre otras actividades como diversificación e investigación sin que a la fecha se llevan a cabo (Parral Quintero, 2022).

3. El actual gobierno y los anteriores han promulgado políticas de gestión de la cadena de la agroindustria que no han sido exitosos.

4. Los programas de impulso a la productividad de los gobiernos de estados cañeros no incentivan la inversión en la cadena de valor

5. La coordinación entre las secretarias con competencia directa en la cadena de valor agroindustrial (agricultura y desarrollo rural, economía y energía) del gobierno de México solamente impulsan la producción y comercio del azúcar y el pago de los tallos de caña sin consideran los residuos de cosecha e industrialización y su posible conversión en bioproductos.

6. El PRONAC ha sido un programa ineficiente

7. El CONADESUCA es la institución gubernamental que coordina los programas del gobierno con el agronegocio cañero, pero principalmente la publicación de estadísticas de la zafra azucarera.

8. En el gobierno actual de la 4T se ha intensificado el cierre de ingenios azucareros

9. El sistema de pago de los tallos de caña por calidad uniforme no se llevan a cabo por reglamento debido a la baja productividad del campo con tendencia a continuar reduciéndose.

10. El centro de investigación científica y tecnológica de la caña de azúcar (CICTCAÑA), cuyo objetivo es direccionar proyectos de investigación y desarrollo al sector cañero-azucarero, no ha iniciado actividades

11. El programa de bienestar social para la agroindustria cañera del gobierno de México no ha tenido resultados exitosos

12. Los sindicatos u organizaciones cañeras principalmente CNC y CNPR tienen la obligación de defender los derechos de los productores cañeros.

13. La actual situación de cierre de ingenios azucareros, reducción significativa de la productividad del cultivo y los impactos por clima extremo impactaran directamente la rentabilidad de ser productor cañero.

14. En relación con el programa social "sembrando vida" es factible cambiar aotros cultivos o forestales.

15. La ley de desarrollo sustentable de la caña de azúcar debe actualizarse de acuerdo con la situación actual de la agroindustria:

Con las posibles respuestas:

a) Totalmente en contra

b) En contra

c) Ni a favor ni en contra

d) A favor

e) Totalmente a favor

Con los resultados de la aplicación del cuestionario se determinó su postura en el agronegocio cañero.

Discusión de resultados

El análisis sistemático de la literatura de índole legislativa, reportes académicos (artículos y libros) y técnicos (manuales, revistas del sector) y reportes periodísticos relacionados la agroindustria azucarera, estableció criterios para delimitar alcances y limitaciones en la formulación y aplicación de las leyes se relacionan la agroindustria principalmente la Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (Figura 4), que con los criterios previamente definidos, la gestión de los cañaverales no cumplen con los indicadores de sustentabilidad.

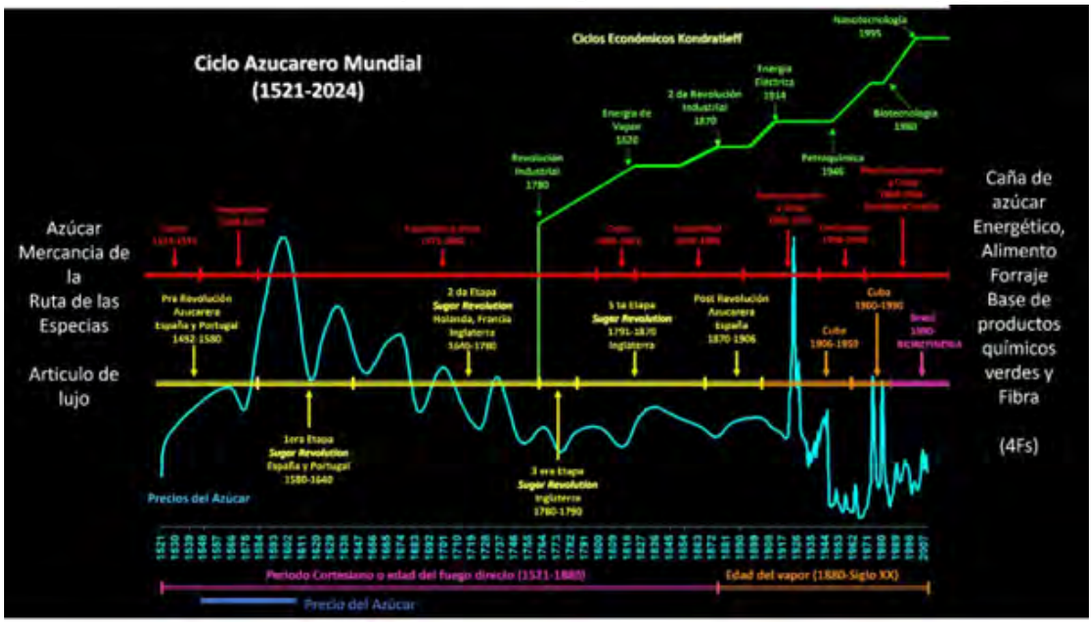
Figura 4. Políticas públicas para la interacción entre el gobierno y el agronegocio cañero.

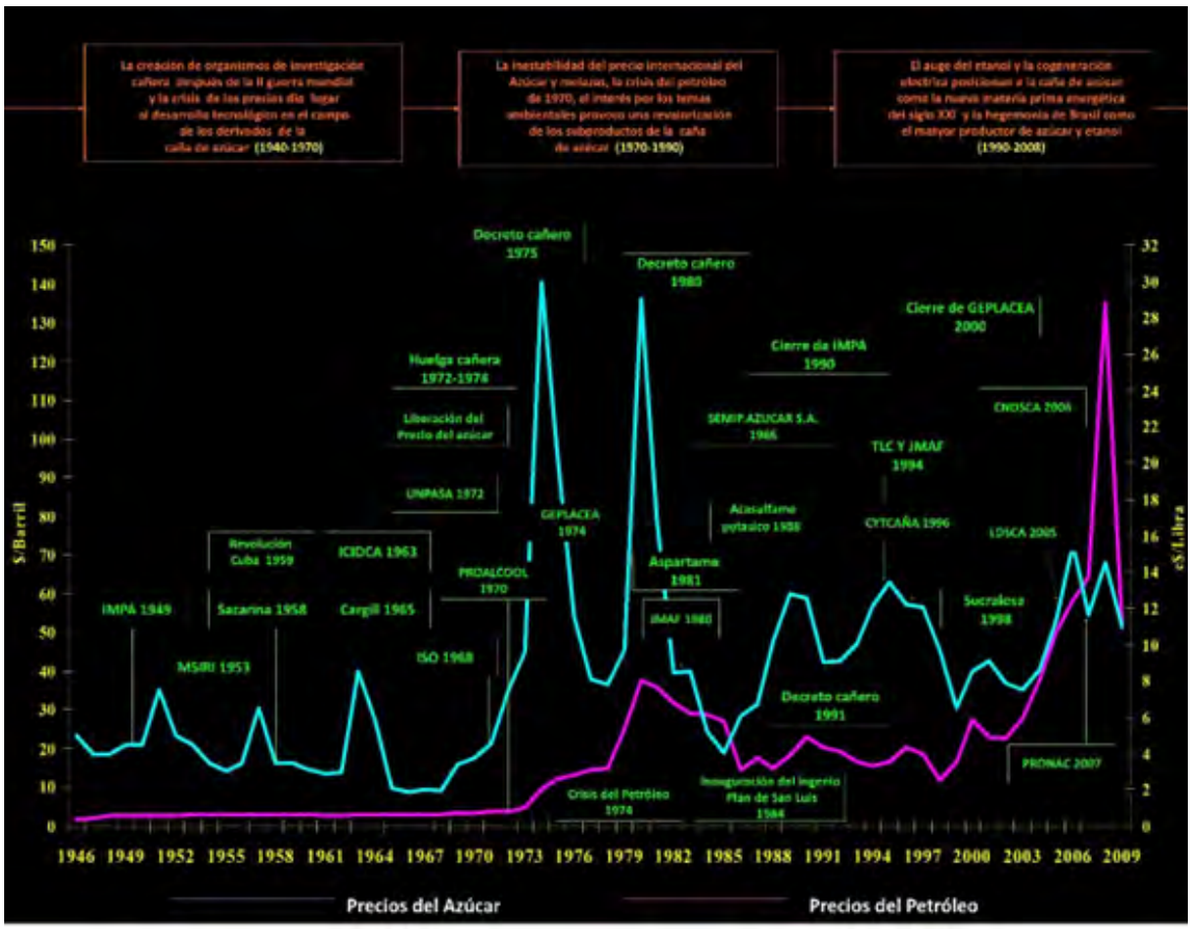


Fuente: Elaboración propia.

Específicamente en las políticas públicas se visualizaron aspectos clave de política pública como restricciones, derechos y obligaciones, definición de precios de caña y azúcar por regiones, pensión de trabajadores y estrategias de impulso a la competitividad cañera (Tabla 1). Esta interacción logro demostrar la urgencia de políticas públicas actualizadas para la sostenibilidad del agro cañero. Al llevar a cabo el análisis temporal de la legislación cañera y los eventos regionales y geopolíticos como guerras y conflictos armados, precio del petróleo, azúcar en mercados internacionales y reestructuración de economías azucareras clave como Cuba y Brasil etc. (Figura 5).

Figura 5. Ciclo azucarero mundial y mexicano siglo XX, eventos domésticos y geopolíticos





Fuente: elaboración propia.

En estas etapas o periodos en México se gestaron acciones en respuesta como el desarrollo de variedades nacionales, el establecimiento de nuevos ingenios azucareros y el cierre de otros, inicio de programas de investigación en campo, el pago de subproductos como la melazas y el bagazo con otros aplicaciones agroindustriales, que incentivaron el crecimiento extensivo e intensivo del cultivo y la generación de empleos en nuevas zonas aunque no se aplicaron principios de manejo sustentable, ya que existe deforestación de extensas zonas para cultivar caña. En relación con lo anterior, en el periodo de 1994 a 2007 desde el inicio del Tratado de Libre Comercio a la promulgación del PRONAC se planteó disminuir costos de producción, reestructurar cañaverales y factorías azucareras con aspectos de sostenibilidad ya que es un cultivo de doble propósito (azucares y bioenergéticos) sin que a la fecha se hayan logrado estas metas. Actualmente, ingenios azucareros y destilerias tienen que certificarse en estándares internacionales como BONSUCRO (https://bonsucro.com/production-standard/)

y garantizar que materias primas y procesos son medioambiental y socialmente responsables para garantizar inocuidad y calidad alimentaria para poder competir en mercados mundiales. Esta oportunidad solamente tuvo como resultado la expansión de la frontera agrícola del cultivo para la producción de azucares impactando la producción de etanol hasta en 80%.

La intervención del estado mexicano para fomentar al sector cañero ha sido direccionar recursos por productor para que ellos lo reinviertan en aplicar acciones en base a los índicadores de sustentabilidad desarrollados por CONADESUCA (https://www.siiba.conadesuca.gob.mx/sicostossustentabilidad/consultapublica/IndicadoresPublico.aspx?app=sustenta) con bases agroecológicas, sin embargo, no se aplican recursos económicos para la gestión del cultivo, pero si en otras como alimentos, vestido, mejorar la vivienda, salud y educacion, y en menor proporción para la compra de agroquimicos para el manejo del cultivo de manera convencional.

Análisis FODA

Este instrumento expuso el estado actual de las condiciones internas y externas de la situación del sector cañero-azucarero (Vlados, 2019). (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la agroindustria de la caña de azúcar.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
• Incrementar estratégicamente el rendimiento, rentabilidad y competitividad con tecnificación y practicas de manejo sostenible del cultivo • Incorporación de innovaciones y nuevos enfoques metodológicos para la solución de problemáticas comunes a la agroindustria y de larga duración. • Generación de electricidad de manera segura e independiente de bagazo y/o residuos de cosecha • Utilización de bagazo como materia prima en bioprocesos • Nuevos usos finales de la caña de azúcar y subproductos (cachaza, melazas, vinazas, cenizas de calderas) y del uso de residuos de cosecha • Reestructuración o reingeniería de ingenios, destilerías y trapiches para diversificar la producción • Acciones para reducir el impacto al medio ambiente por todos los actores de la agroindustria • Incorporación de criterios de sostenibilidad • Certificaciones internaciones de trabajo decente, procesos sostenibles, inocuidad alimentaria etc.	• Relación costo-beneficio negativa • Legislación cañero-azucarera sin actualizar • Uso de agremiados cañeros con fines políticos • Dificultades para el acceso a financiamientos • Necesidad de inversión • Escasa I+D+I+TT con universidades • Resistencia al cambio tecnológico • Infraestructura civil deteriorado o inexistente • Capacitación y actualización deficiente de los productores • Productos sustitutos del azúcar de caña con amplias ventajas competitivas y comparativas • Fabricas de azúcar y destilerías energéticamente ineficientes • Maquinaria agrícola importada ineficiente debido a la orografía de regiones cañeras • Agroindustria con alto nivel de impactos ambientales • Cortadores de tallos de caña sin opciones de trabajo decente • Exportaciones de azúcar vinculadas al TMEC • Total dependencia de agroquímicos y equipos importados • Bajo nivel de interacción en la cadena de valor con otras agroindustrias como la ganadera, agricultura orgánica etc.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
• Incrementar estrategias para la transferencia de experiencias y casos de exito • Adoptar resultados derivados de I+D+I+TT • Explotar nuevos mercados de Norteamérica, Asia y Sudamérica • Incentivar la inversión extranjera en el sector bioenergético • Desarrollar la interacción de clústeres agroindustriales • Reestructurar la arquitectura del campo cañero con agricultura de precisión • Políticas públicas energéticas de tipo sostenible • Promover capacitación en temas de visión ecológica y transgeneracional • Desarrollo de bioproductos derivados de la caña o subproductos para abrir nuevos mercados • Manejo racional y tecnificado del agua • Desarrollo de nuevas agroindustrias y biorefinerias de caña de azúcar • Buscar alianzas estratégicas con sectores relacionados • Tecnificación agrícola en todas las regiones productoras	• Organizaciones sindicales • Alto nivel de ventajas competitiva de países cañeros como Brasil, Colombia, Guatemala • Nulas políticas públicas de fomento a la competitividad del sector cañero-azucarero • Políticas públicas en otros países hacia el desarrollo de la investigación aplicada, ambiente competitivo, subsidios, trabajo decente. • Cambio climático y afectaciones, inundaciones y sequias • Gobiernos asistencialistas y populistas • Modificación de políticas publicas de tipo energética, social, laboral, hacendaria e incertidumbre generada. • Alta competencia de sustitutos y nuevas tendencias en la alimentación • Bandas criminales al alza • No hay certidumbre jurídica ni justicia social • Impuestos a las bebidas azucaradas y otros bienes • Costo de insumos al alza

Con la información recopilada de los instrumentos aplicados a los actores se llevo a cabo un análisis estadístico (Figura 6).

Figura 6. Trabajo participativo con productores cañeros



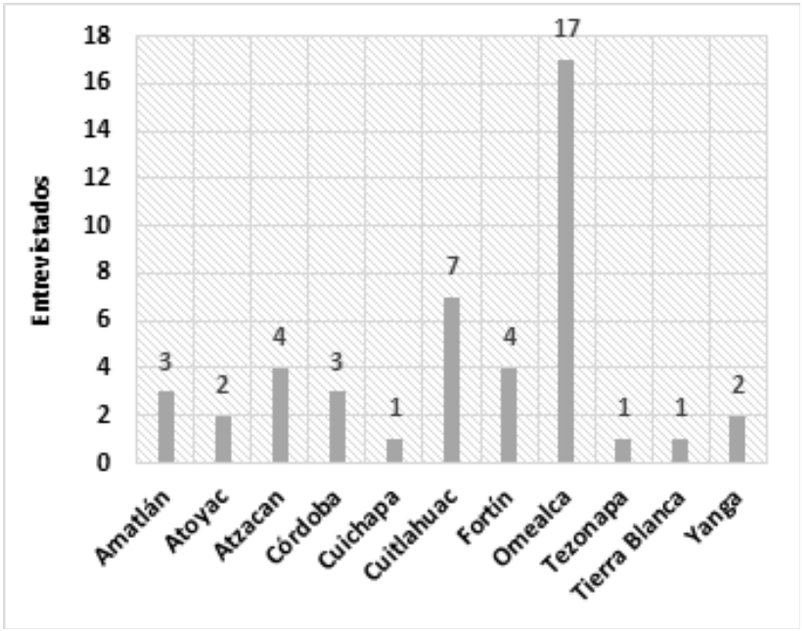
En tabla 3 se reportan los actores participantes.

Tabla 3. Número de cañeros por región productora.

Región cañera	No de entrevistados	%
Balsa larga	2	4,444
Berlín	2	4,444
Casco Hacienda Paso Amapa	8	17,778
Cuajilote	4	8,889
Dos Caminos	1	2,222
El Manantial	3	6,667
Guadalupe	2	4,444
Joachin	1	2,222
Kilometro G-29	1	2.222
Las Palmas	2	4,444
Los ángeles	1	2,222
Palmillas	2	4.444
Paso Real	1	2,222
Potrero y Anexas	2	4,444
Rio Moreno	2	4,444
San José de Tapia	1	2,222
Santa Ana Atzacan	4	8,889
Tezonapa	1	2,222
Trapiche Viejo	3	6,667
Villa Libertad	2	4,444
Total	45	100

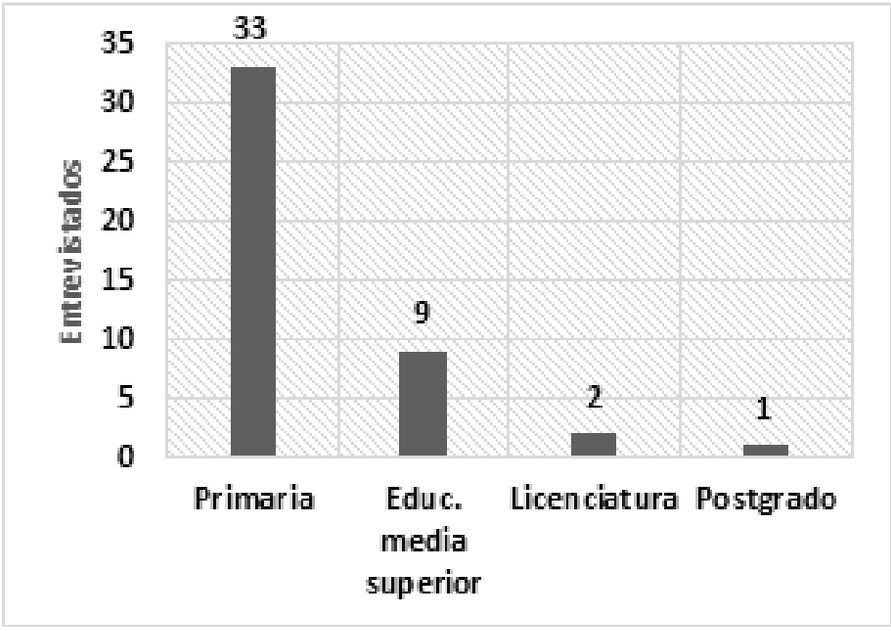
Los productores son originarios de 11 municipios, donde Omealca aporto el mayor número de participantes (Figura 7).

Figura 7. Productores participantes por municipio.



En relación con años de escolaridad, los productores cañeros en su mayoría solo tienen parte de la educación básica (primaria) (Figura 8).

Figura 8. Nivel de estudios de los cañeros



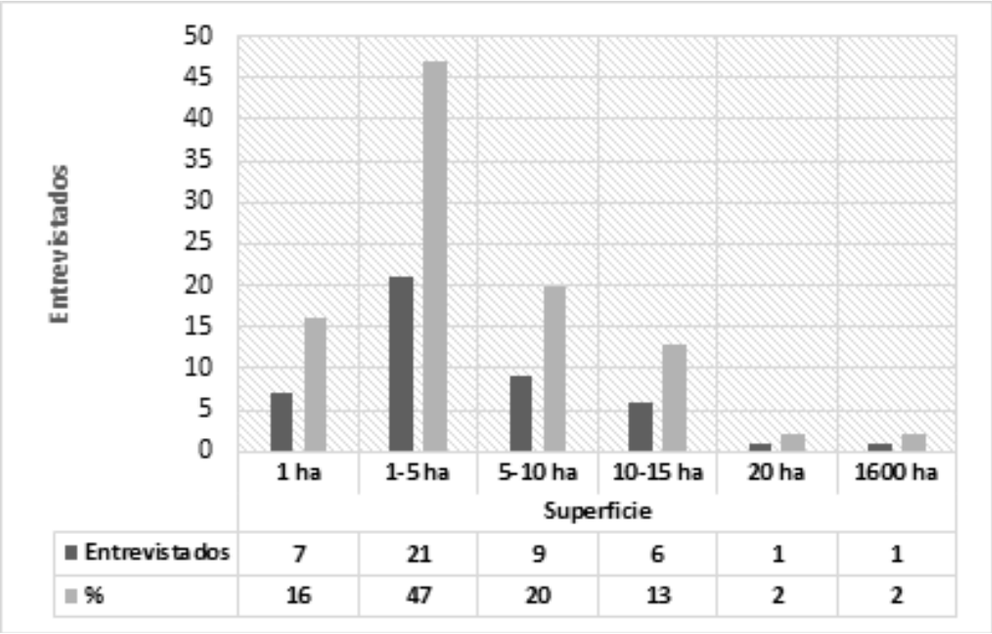
En relación con la principal actividad económica de las regiones cañeras la mayoría es el cultivo de caña (Tabla 4).

Tabla 4. Actividad económica de los productores.

Actividad economica	No de Entrevistados	%
Productor cañero	43	95,55
Frente de corte	1	2,22
Técnico de campo	1	2,22

En cuanto a la superficie en explotación cañera, se observo que la mayoría posee de 1 a 5 ha (figura 9).

Figura 9. Tamaño de la explotación cañera.



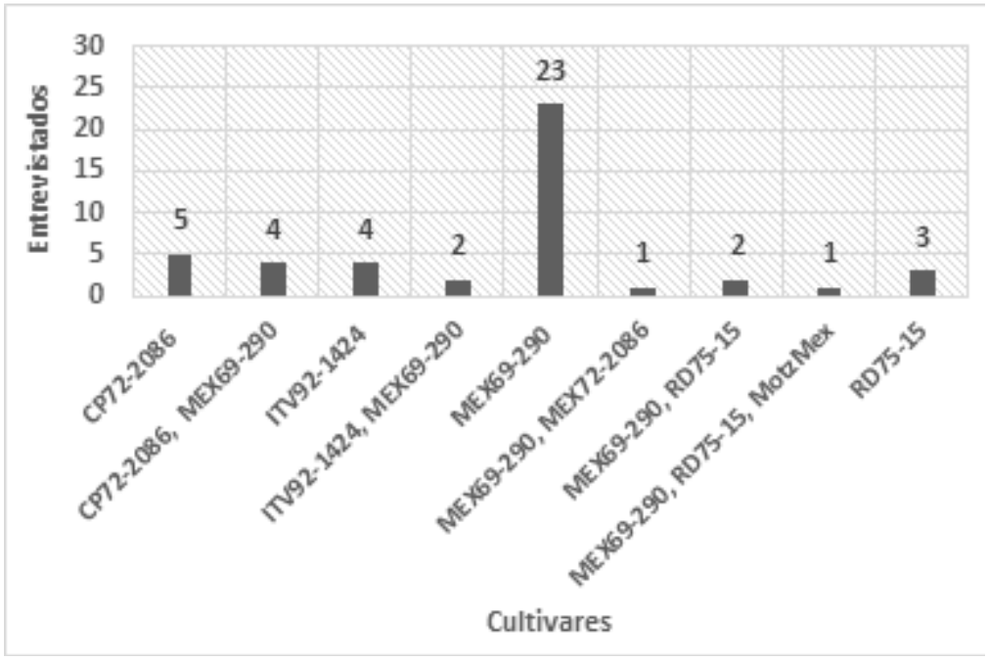
En Tabla 5 La productividad de los predios cañeros(tha^{-1}) siendo el mayor numero 60 tha^{-1}

Tabla 5. Productividad de los predios cañeros.

Rendimiento (tha-1)	No de entrevistados	%
50	1	2,22
55	2	4,44
60	11	24,44
64	1	2,22
65	5	11,11
70	9	20,00
75	4	8,89
80	9	20,00
85	1	2,22
90	1	2,22
95	1	2,22

En la figura 10 se muestra que los cultivares o variedades que mayormente emplean los productores son MEX 69-290 y CP 72-2086, sin embargo, tanto en nuevos cultivos o rebrote los cultivares están mezclados en la misma unidad productiva.

Figura 10. Tipo de variedades sembradas por los productores.



Para el manejo de las variedades las labores culturales que se llevan a cabo fueron reportadas:

1. 1. Manejo de tierras para siembras nuevas o rebrote
2. Tecnologías de plantación: Siembra manual tradicional, mecanizada, semi-mecanizada
3. Labores de aplicación de fórmulas de fertilizantes, malezas y riegos

Por lo tanto, los productores llevan a cabo el manejo del cultivo (tabla 6).

Tabla 6. Acciones de manejo practicadas por los productores.

Labores culturales	No de entrevistados	%
Completas	25	55,55
Incompletas	20	44,45

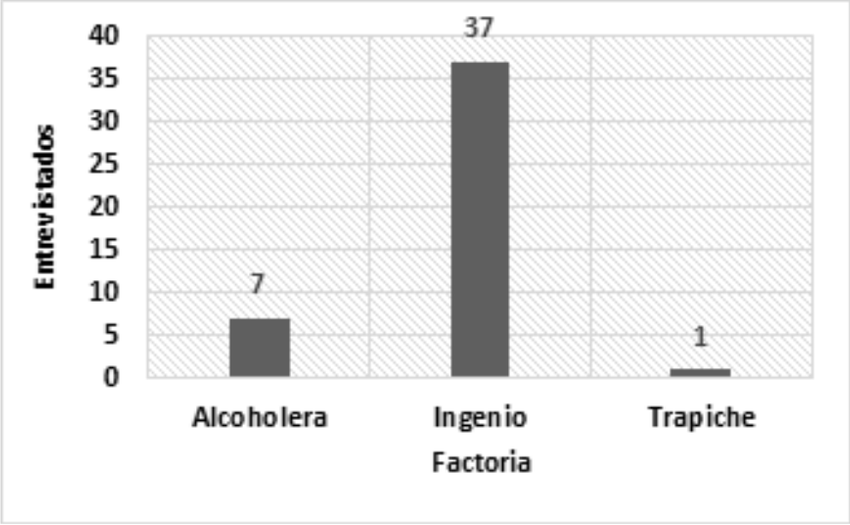
Los productores manifestaron que el objetivo principal de sembrar caña es tener ingreso, sin embargo, aun prevalece el interés por acceder a una pensión y servicios médicos del seguro social (Tabla 7)

Tabla 7. Objetivos de los productores de ser cañero.

Objetivo	No de entrevistados	%
Ingreso económico	29	64,45
Pensión	11	24,45
Seguro social	5	11,10

En la figura 10 se reporta que el destino principal de los tallos de caña es la producción de azúcar en los ingenios por los beneficios que obtienen de tener un contrato de compra venta como acceso al seguro social y pensionarse. Por otra parte en relación a los residuos de la agroindustria, los productores manifestaron tener conocimiento de ellos y de su uso e industrialización y además esperan que la legislación los considere en el pago de los tallos de caña para mejorar sus ingresos como productor cañero (figura 11)

Figura 11. Destino de los tallos de caña.



La tenencia de tierras es un factor social de gran importancia ya que inclusive determina socialmente el interés del productor por el manejo del cultivo. De las entrevistas 30 productores son ejidatarios y el resto propietarios.

Reformas a la LDSCA

Se utilizó la escala de Likert para determinar la percepción de los productores acerca de su aceptación a favor o en desacuerdo respecto a las siguientes preguntas:
La LDSCA expedida en el año 2005 se encuentra actualmente vigente. Por lo que se de acuerdo a las necesidades de competitividad y sostenibilidad de la agroindustria cañera de debería reformar en el presente gobierno federal (Tabla 8).

Tabla 8. Percepción de los productores a la reforma a la LDSCA.

Actualizar LDSCA	No de entrevistados	%
Si	36	80
Tal vez	9	20

Los objetivos de la actual LDSCA son coordinar acciones para mejorar la agricultura cañera de contrato y sus cadenas de valor. En este sentido, 26 entrevistados manifestaron tener una postura equivalente a favor o en contra en relación a los objetivos de esta ley (Tabla 9).

Tabla 9. Percepción acerca del objetivo de la LDSCA.

Objetivo LDSCA	No de entrevistados	%
A favor	4	8,89
En desacuerdo	13	28,88
Ni a favor ni en desacuerdo	26	57,77
Totalmente en desacuerdo	2	4,46

La administración federal promueve la política de apoyo a cafetaleros y cañeros, sin embargo, los productores manifestaron estar en desacuerdo con el ya que no han obtenido beneficios significativos (Tabla 10).

Tabla 10. Percepción del programa del gobierno para cañeros.

Programas gubernamentales	No de entrevistados	%
A favor	3	6,667
En desacuerdo	28	62,222
Ni a favor ni en desacuerdo	2	4,444
Totalmente en desacuerdo	12	26,667

La percepción a favor o en contra con respecto si el gobierno está impulsado programas de inversión en el campo cañero o la cadena de valor es diversa (tabla 11)

Tabla 11. Percepción de la inversión gubernamental hacia la agroindustria cañera.

Inversión gubernamental	No de entrevistados	%
A favor	2	4,44
En desacuerdo	25	55,56
Ni a favor ni en desacuerdo	6	13,33
Totalmente a favor	2	4,44
A favor	10	22,22

Los entrevistados fueron cuestionados si están de acuerdo que las secretarías de agricultura, economía y de energía coordinen la venta de azúcar (Tabla 12).

Tabla 12. Nivel de acuerdo o desacuerdo del objetivo de la coordinación de secretarias del gobierno federal

Objetivo de la SADER	No de entrevistados	%
A favor	2	4,44
En desacuerdo	6	13,33
Ni a favor ni en desacuerdo	36	80,00
Totalmente en desacuerdo	1	2,22

El PRONAC desde año 2007 es un programa poco efectivo para la actual situación del campo cañero a lo que los entrevistados manifestaron una opinión dividida debido a la falta de conocimiento de este programa (Tabla 13).

Tabla 13. Nivel de aceptaccion de la efectividad del PRONAC.

PRONAC 2014	No de entrevistados	%
A favor	18	40,00
En desacuerdo	1	2,22
Ni a favor ni en desacuerdo	5	11,11
Totalmente a favor	16	35,56
Totalmente en desacuerdo	5	11,11

En Tabla 14 se observa que la percepción de los entrevistados acerca del papel de CONADESUCA en coordinar la aplicación de la "Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar" es principalmente indiferente debido al desconocimiento de la ley.

Tabla 14. Percepción acerca de la utilidad de la CONADESUCA.

Objetivo CONADESUCA	No de entrevistados	%
A favor	7	15,56
En desacuerdo	1	2,22
Ni a favor ni en desacuerdo	34	75,56
Totalmente a favor	1	2,22
Totalmente en desacuerdo	2	4,44

La misma opinión tuvieron los entrevistados en relación con los objetivos del centro de investigación científica y tecnológica de la caña de azúcar (CICTCAÑA) debido al desconocimiento de la existencia de este organismo (Tabla 15)

Tabla 15. Nivel de acuerdo y desacuerdo del objetivo del CICTCAÑA.

Objetivo CICTCAÑA	No de entrevistados	%
A favor	3	6,67
En desacuerdo	5	11,11
Ni a favor ni en desacuerdo	37	82,22

En relación a la integración del productor cañero por el comité cañero en cada ingenio los entrevistados presentaron una postura ni a favor ni en contra (tabla 16)

Tabla 16. Nivel de representación dentro del comité cañero.

Representación del comité cañero	No de entrevistados	%
A favor	16	35,56
En desacuerdo	2	4,44
Ni a favor ni en desacuerdo	27	60,00

En Tabla 17 se muestra la organización cañera a la que pertenecen los cañeros, donde se observa que la mayoría es miembro de la Confederación Nacional de Propietarios Rurales (CNPR) y el resto a otras organizaciones.

Tabla 17. Organización cañera a la que pertenecen los cañeros.

Organización cañera	No de entrevistados	%
CNC-UNPCA A.C.	7	15,56
CNPR	25	55,56
UCI ingenio San José de Abajo	3	6,67
Libre	10	22,22

El objetivo de las organizaciónes cañeras es representar a los productores cañeros en la defensa de sus derechos, los productores reportaron una posición ambigua (Tabla 18).

Tabla 18. Percepción de los productores ante las organizaciones cañeras.

Representación de la organización	No de entrevistados	%
A favor	12	26,67
Ni a favor ni en desacuerdo	33	73,33

Se pregunto a los entrevistados sobre su percepción acercadel pago de los tallos de caña por calidad. La mayoría estuvo de acuerdo (Tabla 19).

Tabla 19. Percepción sobre la forma de pago al productor.

Forma de pago al productor	No de entrevistados	%
A favor	21	46,67
En desacuerdo	6	13,33
Ni a favor ni en desacuerdo	14	31,11
Totalmente en desacuerdo	4	8,89

El gobierno de México Impulsa programas de técnicos y científicos para incrementar la cosmovisión hacia el desarrollo rural sustentable. De los productores 24 entrevistados manifestaron estar en desacuerdo (Tabla 20).

Tabla 20. Percepción de la asistencia técnica gubernamental.

Asistencia técnica gubernamental	No de entrevistados	%
A favor	3	6,67
En desacuerdo	24	53,33
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	8,89
Totalmente a favor	14	31,11

Agroindustria azucarera ha pasado por diversas crisis de sobreproduccion y por externalidades climáticas. En este sentido 26 entrevistados contestaron estar ni de acuerdo ni en desacuerdo respecto de la estabilidad económica de la agroindustria (Tabla 21).

Tabla 21. Percepción del nivel de bienestar actual del productor cañero.

Economía actual del productor	No de entrevistados	%
A favor	10	22,22
En desacuerdo	2	4,44
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	26	57,78
Totalmente a en desacuerdo	7	15,56

Los productores entrevistados manifestaron un alto nivel de rechazo del programa "sembrando vida" cuyo objetivo es remplazar el cultivo de la caña de azúcar.

Tabla 22. Percepción del programa sembrando vida por los cañeros.

Programa sembrando vida	No de entrevistados	%
A favor	2	4,44
En desacuerdo	26	57,78
Totalmente en desacuerdo	17	37,78

Los cañeros y otros actores como académicos, empresarios y proveedores de la agroindustria azucarera entrevistados hicieron comentarios abiertos muy precisos relacionados el estado actual socioeconómico del sector cañero-azucarero, los actores que la integran y el papel de la LDSCA:

- Es fundamental y urgente que LDSCA tenga actualizaciones en relación con las liquidaciones y el pago a productores para para incrementar la rentabilidad y competitividad de este cultivo estratégico para Mexico al reinvertir ganancias, y planear la reutilización de los residuos del proceso agroindustrial los cuales tendrían impacto al generar nuevos ingresos hacia el cañero y los ingenios azucareros
- Los productores cañeros carecen de la información suficiente de la existencia de un centro de investigación para la agroindustria de la caña de azúcar descrito en la LDSCA.
- La fórmula diseñada que se emplea para calcular KARBE de cada ingenio y de esta forma determinar el pago a cañeros, debería emplear indicadores de cada ingenio azucarero, en lugar de lo descrito por la LDSCA.
- Los programas sociales del gobierno de México que ha otorgado cada zafra a los productores es insuficiente

- La actualización de la LDSCA es prioritaria para hacer sostenible y competitiva la agroindustria.

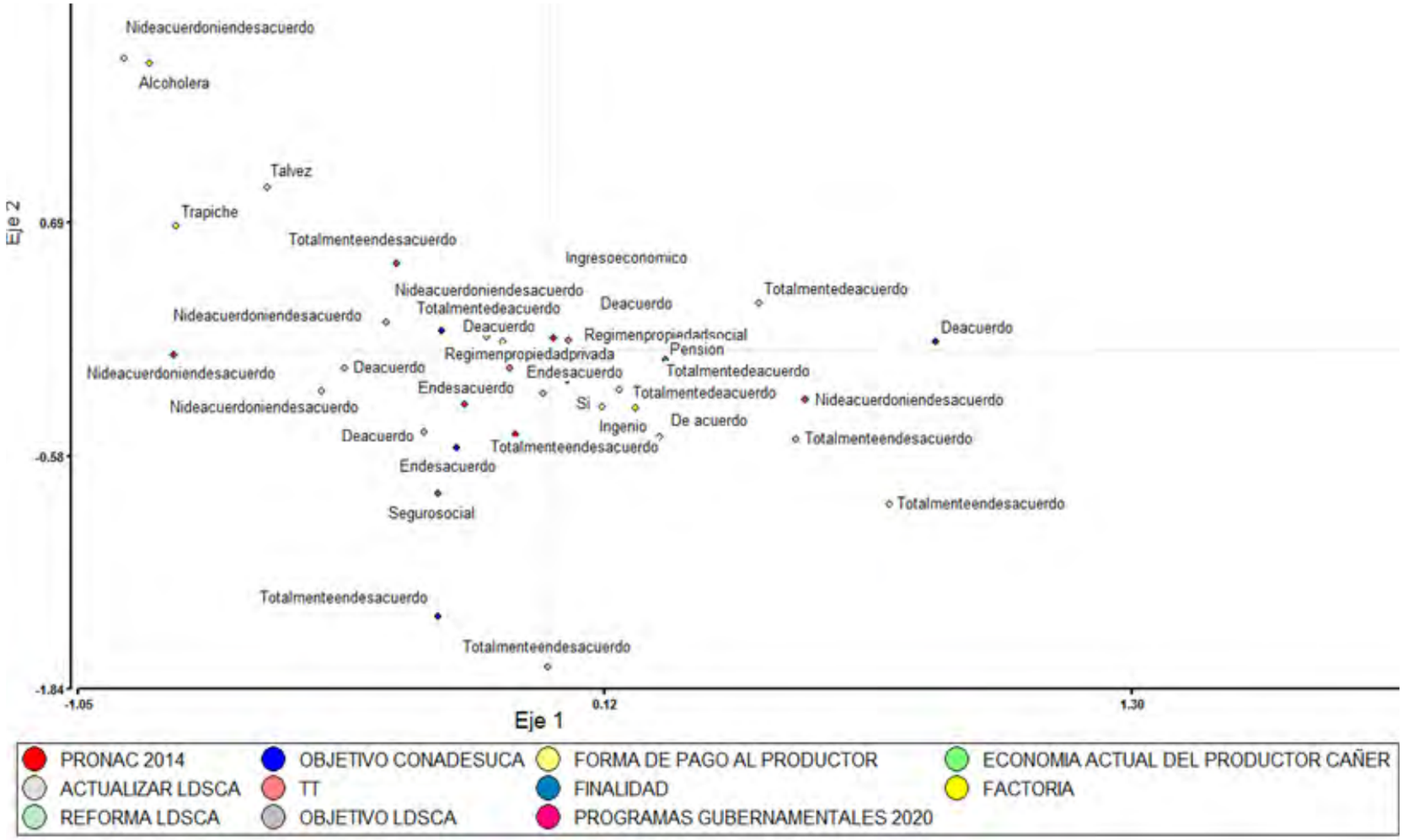
En relación a lo anterior, los actores entrevistados confirman que aún existe descoordinación entre las secretarias y organismos del gobierno actual al desarrollar leyes que impulsen el agronegocio cañero, donde los actores viven en las regiones cañeras impactos socioeconómicos y ambientales, derivados de la generación de aguas residuales y de gases por las chimeneas en las zonas aledañas a las fábricas de azúcar; el uso no técnico de agroquímicos sin regulación gubernamental; la incertidumbre en el precio del azúcar de cada zafra debido a factores externos e internos a la agroindustria como la incipiente planeación de siembras, bajo nivel de manejo agroecológico, la sobre-explotación de terrenos y la quema de cañaverales; y en relación al azúcar nulo valor agregado. Se suma el carente desempeño de los líderes sindicales y uniones cañeras que no gestionan las necesidades sociales de sus agremiados. Estas problemáticas mayores generan pobreza. Además, es evidente el avance del cambio climático y sus impactos como la sequía y calor extremo generando menor calidad de vida en las regiones cañeras. Por otra parte, los programas sociales no llegan a los sectores de la población para las que fueron creadas teniendo solo finalidad electoral. Para el desempeño actual de LDSCA se propone mejorar cinco aspectos:

- Desarrollo de procesos para la Integración sostenible de la cadena de valor de la caña de azúcar
- Mejora en las practicas de siembra, resiembra, mantenimiento del cultivo, cosecha, y la industrialización (ingenio, trapiche o destileria)
- Replantear la agricultura de contrato
- Comercialización de caña en cuanto a calidad y un mercado libre de caña para otras producciones (piloncillo, alimento pecuario, etanol, ingenio etc.)
- Mayor participación económica a los cañeros en la venta de los diferentes tipos de azúcar y de los residuos generados.

En esta investigación de campo, el análisis de relaciones entre actores demostró que los aspectos que reformularse o actualizarse deben llevarse a cabo con una revisión por expertos como académicos, empresarios y productores incorporando indicadores de sustentabilidad. Por otra parte, empleando el análisis de componentes principales para visualizar el nivel de acuerdo-desacuerdo expresado por los productores cuestionados (Figura 12). Con un valor

del 10.1 y 18.8 % descritos por los ejes 1 y 2 del análisis de correspondencia (Chi-cuadrado eje 1= 232.65, Chi-cuadrado eje 2= 200.88), (Figura 11), muestran que los entrevistados no están de acuerdo con aspectos relacionados al seguro social, ni de acuerdo ni en desacuerdo con la venta de caña al trapiche, alcoholera y la forma del pago al productor, una minoría está de acuerdo en incrementar el ingreso económico y la pensión, por lo que se debe modificar y hacer reformas de fondo a la LDSCA, al objetivo de la CONADESUCA, y a los programas del gobierno de México, lo cual impactaría en los indicadores de sustentabilidad, rentabilidad y otros beneficios para el cañero como por ejemplo al introducir el manejo agroecológico en los cañaverales (Figura 12).

Figura 12. Niveles de acuerdo-desacuerdo con aspectos relacionados con las leyes, programas o políticas gubernamentales y aspectos económicos y productivos asociados al cultivo de caña de azúcar.



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones y Recomendaciones

LDSCA debe actualizarse y restructurarse con un robusto proceso de revisión por expertos con enfoque de sustentabilidad para:

- Reestructurar el sistema de pago de tallos de caña por calidad
- Aplicar estrategias I+D+I+TT en la cadena de valor de la caña de azucar y desarrollar un clúster agroindustrial cañero-azucarero y biorefinerias.
- La agroindustria debe diversificar y reconvertir el uso de la tierra (cultivos intercalados con caña), residuos de cosecha y subproductos del procesamiento.
- Establecer estrategias de tecnificación del campo de acuerdo a las características agroecológicas de cada región productora.
- Realizar alianzas con otros sectores productivos como la ganadería, industria alimentaria y química.
- Desarrollar ambientes competitivos para los industriales para que puedan reinvertir
- Reestructurar objetivos de los sindicatos cañeros para el beneficio de los productores adscritos.

Por lo tanto, es necesario reestructurar las políticas públicas vigentes para que el desarrollo del sector se logre incluyendo resultados de académicos e investigadores evaluando de forma transdiciplinaria las externalidades que impactan el campo mexicano considerando una perspectiva de sostenibilidad y economía circular. En la facilidades industriales de procesamiento las tecnologías a emplear deben ser adaptadas a los necesidades específicas de cada planta industrial considerando la viabilidad técnica, ambiental y socioeconómica.

Bibliografía

Blas-Cortés, J., Omaña-Silvestre, J. M., Valdivia-Alcala, R., Sandoval-Romero, F., Santiago-Zarate, I. M., & Valdivia-Cabral, J. J. (2023). Eficiencia técnica y economías de escala de los ingenios azucareros en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas, 14*(5), 14-26.

Campos-Ortiz, F., Oviedo-Pacheco, M. (2013). *Estudio sobre la competitividad de la industria azucarera en México* (No. 2013-16). Working Papers

Díaz Aldret, A. (2017). Participación ciudadana en la gestión y en las políticas públicas. *Gestión y política pública, 26*(2), 341-379.

DOF. (16 de diciembre de 2019). Obtenido de http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5393379

DOF. (20 de enero de 2020). Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019

Figueroa-Rodríguez, K. A., Figueroa-Sandoval, B., Hernández-Rosas, F., Morales-Morales, L. A., Salinas, C. S. L. P., de Hidalgo, C. C. S. (2016). ¿Para quién producir cana de azucar? diferencias a nivel municipal en México. *AGROProductividad, 9*(11), 83-89.

Forni, P., Grande, P. D. (2020). Triangulación y métodos mixtos en las ciencias sociales contemporáneas. *Revista mexicana de sociología, 82*(1), 159-189.

Gallego-Bono, J. R., Tapia-Baranda, M. (2021). A Territorial-Driven Approach to Capture the Transformative Momentum of the Social Economy Especially from the Agricultural Cooperatives. *Agriculture, 11*(12), 1281.

Girón, V. M. C., Jiménez, A. A. A. (2005). La agenda del azúcar mexicano 1990-2003: origen y causas de la crisis financiera. *Carta Económica Regional,* (92).

Herrera, A. M. V., Perezyera, J. I. B., Castillo, O. N. (2021). Objetivos de Desarrollo Sostenible, políticas públicas y cuidado en México. *Dissertare Revista de Investigación en Ciencias Sociales, 6*(1), 1-27.

Juárez, J. R. (2022). Seguridad alimentaria y la agricultura familiar en México. **Revista mexicana de ciencias agrícolas, 13**(3), 553-565.

Lara, T. I. B., Silva, A. A. (2022). Análisis de la especialización de la caña de azúcar en México, 1980-2017. *Revista de El Colegio de San Luis, 12*(23), 1-31.

Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa, 20*(1), 38-47.

Parral Quintero, L. E. (2022). Relaciones complejas en la agroindustria azucarera mexicana y la agricultura por contrato en Cuautla, Morelos. *Trace* (México, DF), (81), 48-70.

Pérez-Medina, P. (2022) La agroindustria cañera en México y los factores que han determinado su historia reciente (1961-2021). *Revista Inclusiones 9: 41-71.*

Santiago Zárate, I. M., Martínez Damián, M. Á., Cuevas Alvarado, C. M., Valdivia Alcala, R., García Hernández, M. I., & Hernández Toscano, J. (2021). Productividad y cambio

tecnológico en la agroindustria de la caña de azúcar en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas, 12*(6), 1005-1017.

Sentíes-Herrera, H. E., Trejo-Téllez, L. I., Gómez-Merino, F. C. (2017). The Mexican sugarcane production system: History, current status, and new trends. *Sugarcane: Production Systems, Uses and Economic Importance; Murphy, R.*, Ed, 39-71.

Singelmann, P. (2003). La transformación política de México y los gremios cañeros del PRI. *Revista mexicana de sociología, 65*(1), 117-152.

Valdivia Alcala, R., Cuevas Alvarado, C. M., Vázquez Muñoz, J. S., García Hernández, M. I., Santiago Zarate, I. M., & Garay Jácome, Á. S. (2022). Análisis de la eficiencia y retornos de escala de los ingenios azucareros de México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas, 13*(1), 141-153.

Vlados, C. (2019). On a correlative and evolutionary SWOT analysis. *Journal of Strategy and Management, 12*(3), 347-363.

Villegas Vilchis, A., Platas Rosado, D., Gallardo-López, F., & López-Romero, G. (2020). Análisis estructural MicMac para determinar las variables estratégicas de la agroindustria azucarera en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas, 11*(6), 1325-1335.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Captación pluvial en huertos urbanos de la ciudad de México
Rainwater harvesting in urban gardens in Mexico city

Raquel Salazar Moreno

Abraham Rojano Aguilar

Jorge Flores Velázquez

Correspondencia:
rsalazarm@chapingo.mx
Universidad Autónoma Chapingo–Profesor-Investigador
https://orcid.org/0000-0001-6429-3824

arojanoa@chapingo.mx
Universidad Autónoma Chapingo–Profesor-Investigador
https://orcid.org/0000-0002-8715-7814

jorgelv@colpos.mx
Colegio de Postgraduados-Profesor-Investigador
https://orcid.org/0000-0003-0895-4645

DOI: https://doi.org/10.63042/3y271f58

Fecha de recepción:
28-octubre-2024
Fecha de aceptación:
22-enero-2025

Resumen

La Ciudad de México, junto con el área metropolitana, presenta problemas de escasez de agua, suelo, energía y alimentos. Debido a esta problemática surge la agricultura urbana y periurbana como parte de la solución, en el abastecimiento de hortalizas en mercados locales, disminución de la isla de calor, entre otros. Sin embargo, en la mayoría de huertos urbanos se utiliza agua potable para el riego de cultivos, es por ello que el objetivo del presente artículo fue estimar el volumen de agua de lluvia que se puede almacenar en 13 huertos en la Ciudad de México durante un año, a fin de complementar los requerimientos de agua para riego. Se usaron datos de precipitación del 2007-2018 de 12 estaciones meteorológicas cercanas a los huertos y se calculó la probabilidad de excedencia del 80%. Los 13 huertos se dividieron en 3 grupos de acuerdo al tipo de clima: el grupo 1 corresponde a la captación acumulada de agua de lluvia entre 270 a 340 L/m2 anuales; en el grupo 2, la captación acumulada de agua de lluvia que puede recolectarse se encuentra entre 340-430 L / m2 anuales; el grupo 3 corresponde al clima con mayor humedad, con una captación estimada de 520 L/ m2 anuales. Esta cantidad de agua podría suplir los requerimientos hídricos de lechuga o tomate cherry para un ciclo completo.
Palabras clave: agricultura urbana, almacenamiento de agua, probabilidad de excedencia.

Abstract

Mexico City, along with the metropolitan area, has problems with water, soil, energy and food shortages. Due to this problem, urban and peri-urban agriculture emerges as part of the solution, in the supply of vegetables in local markets, reduction of the heat island, among others. However, in most urban gardens, tap water is used to irrigate crops, so the objective of this work was to estimate the volume of rainwater that can be stored in 13 gardens in Mexico City for one year, in order to complement the water requirements for irrigation. Precipitation data from 2007-2018 from 12 meteorological stations near the gardens were used and the probability of exceedance was calculated at 80%. The 13 orchards were divided into 3 groups according to the type of climate. Group
Keywords: Urban agriculture, water storage, probability of excess**.**

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

Las proyecciones de la población realizadas por UN-DESA (2018) indican que, para los años 2030, 2040 y 2050, el porcentaje de la población que vivirá en las ciudades será de 60.4, 64.5 y 68.4%, respectivamente. Esta tendencia de la población a habitar en las zonas urbanas y periurbanas incrementa la demanda por alimentos, agua y energía, además del incremento en la contaminación y efectos de la isla de calor, entre otros. La urbanización impide la recarga de acuíferos, propiciando mayor escurrimiento; al incrementar la cantidad de áreas verdes dentro de una ciudad, a través de la agricultura urbana y periurbana (AUP), se mitigarían los problemas mencionados.

De acuerdo con Nadal et al. (2022), la agricultura urbana es una opción para la sostenibilidad urbana y la seguridad alimentaria dentro de los entornos urbanos, y juega un papel clave por su impacto en la sociedad, armonización ambiental y desarrollo económico sostenible. Vázquez-Moreno (2010) resume las aportaciones que brinda la agricultura urbana a las ciudades, en cuatro dimensiones de sostenibilidad (ver Figura 1).

Figura 1

Beneficios de la agricultura urbana divididos en cuatro ámbitos



Fuente: Tomado de Vázquez.

Específicamente, la horticultura puede generar un empleo por cada 100m^2 de jardín en producción, suministro de insumos, comercialización y valor agregado del productor al consumidor (FAO, 2014).

En la Ciudad de México (CDMX) y su área metropolitana, los espacios agrícolas se han dividido en: urbano, suburbano y periurbano. La agricultura urbana predomina como proceso productivo como jardín familiar; la suburbana continúa en chinampas con vegetales, flores, invernaderos (Dieleman, 2017).

Actualmente, la zona con mayor superficie dedicada a la agricultura de ubica en las alcaldías Milpa Alta, Tláhuac, Xochimilco y Tlalpan, con aproximadamente 22,800 ha dedicadas principalmente a la producción de maíz, frutales, hortalizas y animales de traspatio para el consumo familiar y venta local; además de la producción a mayor escala de nopal para la venta en mercados locales y regionales (FAO, 2014).

En su pico productivo, las chinampas en la CDMX produjeron 4 toneladas de hortalizas, hojas y legumbres por hectárea al año. Sin embargo, las actividades agrícolas han cambiado en las últimas décadas, pues actualmente existen 3,619 chinampas activas, que representan 1,970 hectáreas de tierra, y producen 19,000 toneladas de alimentos al año (principalmente maíz y hortalizas) (Guibrunet, Rubio y Flores, 2023). Sin embargo, la CDMX es altamente vulnerable: los incrementos de las temperaturas promedio durante 2019 fueron de 2.04°C, lo que generó mayor evapotranspiración, reducción de los cuerpos de agua y menor tasa de infiltración hacia los mantos freáticos (Climent y Rodríguez, 2021).

Behzadi et al. (2022) realizaron un análisis del clima en la CDMX y encontraron incrementos estadísticamente significativos de la temperatura promedio durante el invierno, así como de la precipitación a tasas promedio de 0.1 oC/década y 17.8 mm/década, respectivamente. Debido a la crisis actual en el abastecimiento de agua en la CDMX, y el uso de agua potable en algunos jardines urbanos, es prioritario que se investigue sobre fuentes alternativas de agua para uso agrícola (Amos et al., 2018; Skara et al., 2020).

Una posible alternativa o complemento a las fuentes de riego en las ciudades es el agua de lluvia; sin embargo, se requiere almacenar el agua en la estructura y arquitectura del edificio, y el análisis de costos de los sistemas de bombeo de agua y riego (Skara et al., 2020). Algunos autores como McDougall, Kristiansen y Rader (2019) afirman que se desconoce la cantidad de recursos utilizados en la AUP; específicamente en la CDMX, no se cuenta con registros sobre la cantidad de agua que se destina a la producción de hortalizas.

El objetivo de este artículo es estimar el potencial de captación pluvial de 13 huertos de la CDMX, para determinar si es posible satisfacer los requerimientos de agua para el riego en jardines urbanos.

Metodología

A pesar de que la CDMX cuenta con tan solo 1,494.3 km^2, el clima es variable entre una alcaldía y otra. En total hay 5 tipos de climas: el C(w) clima templado subhumedo con lluvias en verano, en donde la temperatura y precipitación cambian en distancias cortas y producen variantes climáticas en cuanto a la humedad. Este clima se divide en 4 subtipos: Clima 1 Cb' semifrío con verano fresco largo; Clima 2 C(w^2) estaciones más húmedas de este subtipo; Clima 3 C(w^1) subtipo intermedio en cuanto a humedad entre C(wo) y C(w^2); Clima 4 C(wo) es el subtipo más seco; Clima 5 BS es un clima seco o árido, dentro de los cuales el BS1 son los climas de este tipo menos secos (García, 2004). Las variantes anteriores de clima implican que el comportamiento de la precipitación puede ser diferente aun dentro de la misma alcaldía.

En este artículo, se recolectó información de 13 huertos urbanos de 12 alcaldías de la CDMX. En el Cuadro 1, se presentan las características de los jardines urbanos, su ubicación y estación meteorológica ubicada dentro de un radio de 5 km.

Cuadro 1

Jardines urbanos analizados en la Ciudad de México

Nombre	ID	Alcaldía	GH	jardín urbano	Riego	EM
Asilo Mundet	A	Álvaro Obregón	2	Campo abierto	Manual	ENP8
Azcapotzalco	B	Azcapotzalco	1	Campo abierto	Manual	CCHA
Bosques de Aragón	C	Bosques de Aragón	1	Invernadero	Goteo	ENP3
Iztacalco	D	Iztacalco	2	Campo abierto	Manual	ENP7
Los niños	E	Cuauhtémoc	1	Campo abierto	Manual	ENP9
Magdalena	F	Magdalena Contreras	3	Invernadero	Goteo	CCHS
Matlaloc	G	Iztapalapa	2	Invernadero	Goteo	ENP2
San Miguel	H	Iztapalapa	1	Campo abierto	Manual	CCHO
Tlalpan	I	Tlalpan	2	Techos verdes	Manual	CCA
Venustiano	J	Venustiano Carranza	1	Techos verdes	Manual	ENP3
Xochimilco	K	Xochimilco	2	Campo abierto	Manual	ENP1
Zimat	L	Coyoacan	2	Techos verdes	Manual	ENP6
Tonantzin	M	Gustavo A. Madero	1	Campo abierto	Manual	ENP9

Fuente: Elaboración propia.

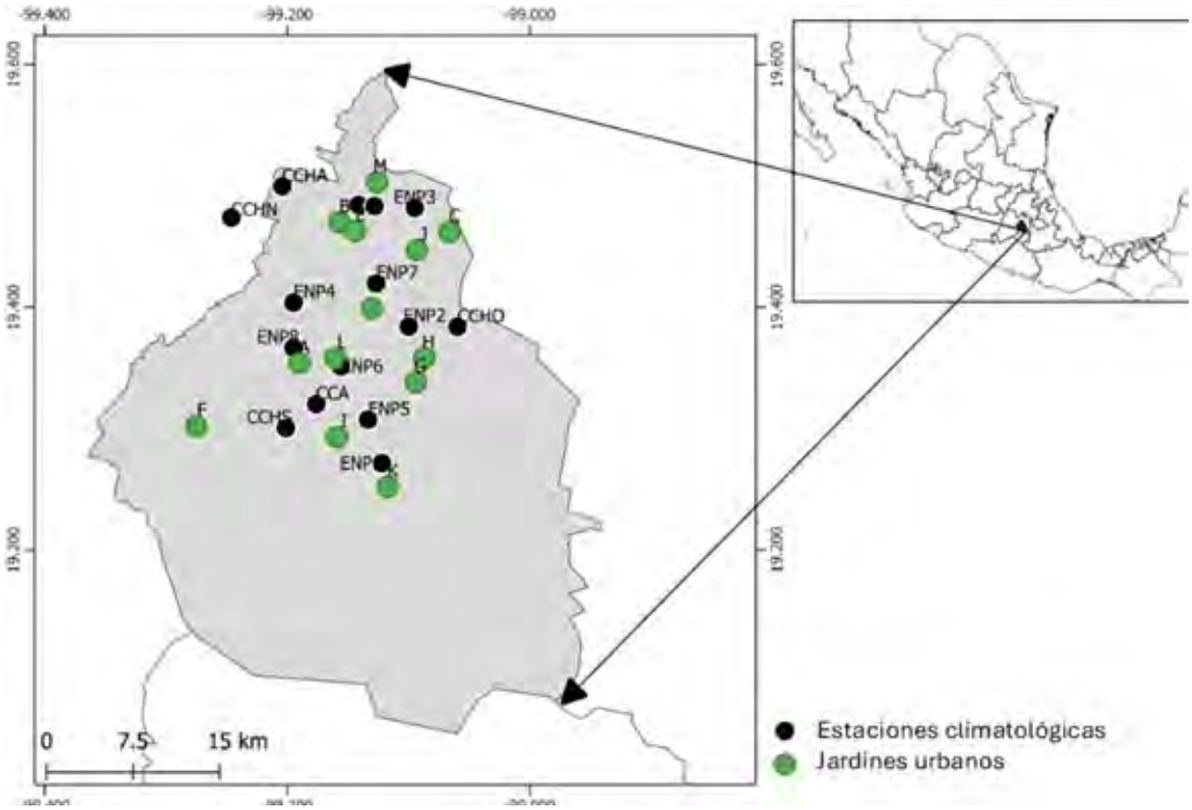
ID=Símbolo del Jardin urbano; GH= Grupo de acuerdo a la humedad; EM=Estación meteorológica

Los 13 huertos anteriores se dividieron en 3 grupos, de acuerdo con la humedad: Grupo 1 en el norte y noreste, está formado por los jardines B, C, E, H, J, M; Grupo 2 en el centro de la CDMX y está formado por los jardines A, D, G, , K, I, L; el Grupo 3 se encuentra al sur-oeste de la CDMX y está formado por el jardín F.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) cuenta con Red de Estaciones (https://www.ruoa.unam.mx/pembu/), de donde se obtuvieron los datos de precipitación para el periodo 2007-2018. La Figura 2 muestra la ubicación de las estaciones climatológicas y de los jardines urbanos.

Figura 2

Ubicación geográfica de los jardines de trabajo evaluados y estaciones meteorológicas



Fuente: elaboración propia.

La FAO (2013) desarrolló un procedimiento para estimar la cantidad de agua de lluvia que puede recolectarse para una determinada área de captación, y un determinado material de construcción, En la ecuación (1) se estima el almacenamiento de agua, suponiendo techo de lámina.

$$Alm = \frac{P80\% * A * C}{1000} \quad (1)$$

En donde:

Alm = Almacenamiento de agua en m^3

A=área de captación horizontal en m^2

C= coeficiente de escorrentía (0.95)

P80% = probabilidad de excedencia al 80% de ocurrencia (mm)

Asimismo, la FAO (2013) sugiere un valor de excedencia que se despliega en la ecuación (2).

$$P\% = \frac{m-0.375}{N+0.25} * 100 \quad (2)$$

En donde

M=Número de orden

N=Número total de observaciones

En este estudio se utilizaron registros de precipitación entre los años 2007-2018 de las estaciones mencionadas en el Cuadro 1, con un valor de excedencia del 80%, esto quiere decir que en el 80% de los años, la precipitación supera el valor considerado. Este valor es importante para estimar la dimensión de la estructura de captación.

Resultados

Huertos Grupo 1

Los huertos Grupo 1 (B, C, E, H, J, M) están ubicados al norte de la CDMX, e incluyen los climas 4 y 5 descritos en la metodología, caracterizados por ser climas secos y tener una baja precipitación comparada con otras zonas.

El huerto B (Azcapotzalco) es un huerto que se ha destinado a las personas de esa alcaldía que deseen aprender a cultivar hortalizas y, al mismo tiempo, se busca recuperar espacios abandonados que no pueden ser utilizados en otra cosa debido a su ubicación. Los meses más lluviosos son de junio a septiembre. Considerando el área disponible de captación de 15 m^2 y un 80% de probabilidad de ocurrencia de la precipitación, se lograría almacenar en un año hasta 4.5 m^3 con la información de la estación meteorológica CCHA.

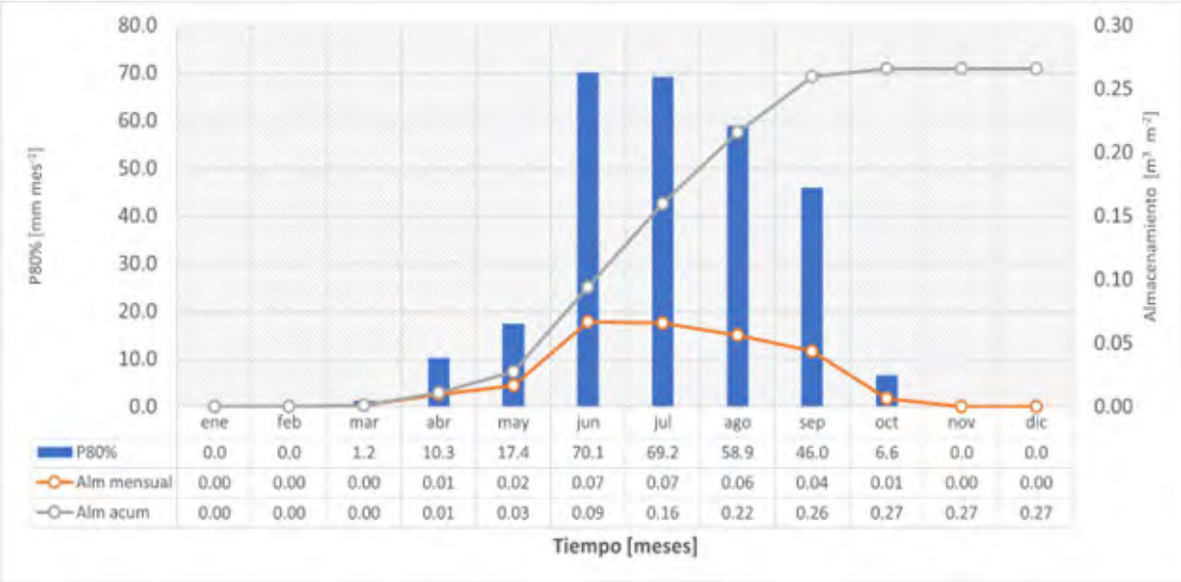
El huerto C (Bosques de Aragón) es un jardín mejor equipado que el huerto B, ya que cuenta con riego por goteo. Este proyecto es manejado por trabajadores que se encargan de todas las actividades de los cultivos.

El huerto de Azotea J (Venustiano Carranza) es privado y está dedicado al autoconsumo; el manejo de riego se realiza de forma manual y sin ninguna programación del riego.

La Figura 3 presenta el comportamiento promedio de la precipitación y el posible almacenamiento de agua de lluvia en m^3 por cada m^2 de área disponible de almacenamiento utilizando datos de la estación meteorológica más cercana a estos dos huertos (ENP3).

Figura 3

Comportamiento de la precipitación durante un año con 80% de probabilidad de ocurrencia y cantidad posible de agua almacenada por m² para el Huerto C (Bosques de Aragón) y Huerto J (Venustiano Carranza), que comparten la misma estación meteorológica (ENP3)



Fuente: elaboración propia.

El huerto E (Los Niños) se ubica en la alcaldía Cuauhtémoc y lo maneja la Universidad Autónoma Metropolitana, en donde profesores asesoran a miembros de la alcaldía para que siembren sus propias hortalizas y ellos se encargan del mantenimiento y riego.

El huerto M (Tonantzin) es un huerto de traspatio privado ubicado en la alcaldía Gustavo A. Madero, está dedicado a la enseñanza y la producción para autoconsumo. El huerto no cuenta con un sistema de riego y el manejo del riego se hace de manera empírica. Para estos dos huertos (E y M) se utilizaron los datos de la estación meteorológica (ENP9).

El huerto escolar H (San Miguel), ubicado en la alcaldía Iztapalapa, también es manejado por la Universidad Autónoma Metropolitana, y lo dedican a la enseñanza de la agricultura urbana. El huerto carece de tecnología y el riego se hace manual y de manera empírica.

En los 6 huertos del Grupo 1 (B, C, E, H, J, M) se utilizaron 4 estaciones meteorológicas diferentes, pero el comportamiento de la precipitación es muy parecido, debido a que presentan climas secos. Por esta razón, únicamente se despliega la Figura 3

como representativa. Para este grupo, la captación acumulada de agua de lluvia que puede recolectarse por m^2 de superficie se encuentra entre 0.27-0.34 m^3 (270-340 L).

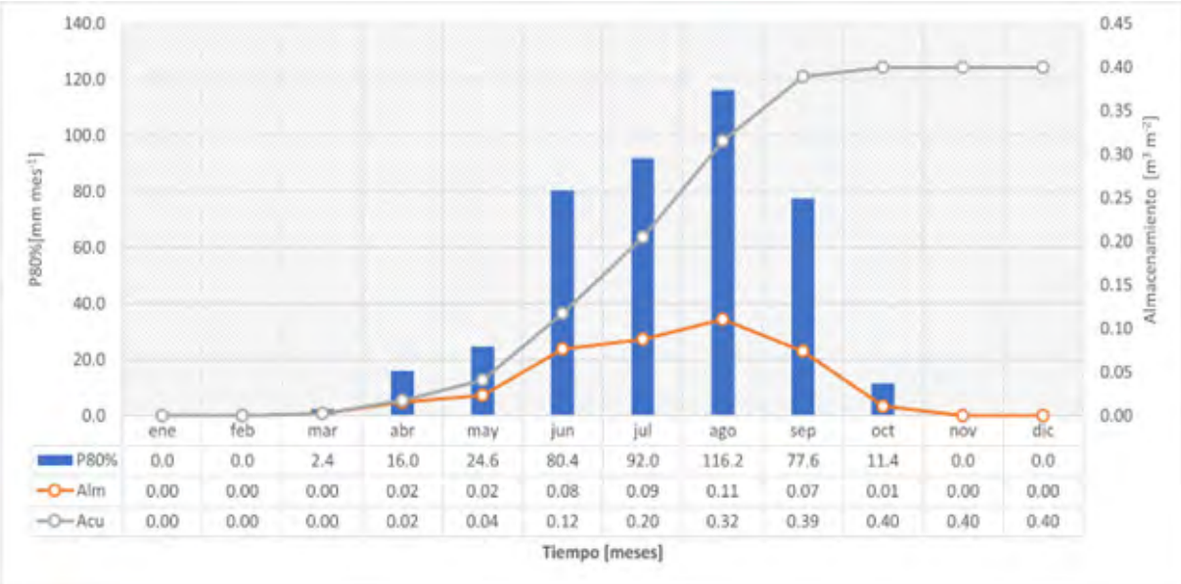
Huertos Grupo 2

Los huertos del Grupo 2 (A, D, G, I, K, L) están ubicados en el centro de la CDMX, incluyen los climas 2 y 3 descritos en la metodología y representan un tipo de clima intermedio en cuanto a humedad. El huerto A está localizado en el hospital "Asilo Mundet", dentro de la alcaldía Álvaro Obregón. No existe un plan de riego; este se realiza manualmente.

La Figura 4 despliega el comportamiento promedio de la precipitación y el posible almacenamiento de agua de lluvia en m^3 por cada m^2 de área disponible de almacenamiento durante un año, utilizando datos de precipitación de la estación meteorológica más cercana al huerto A (ENP8), y con 80% de probabilidad de ocurrencia como representativa de este grupo.

Figura 4

Comportamiento de la precipitación durante un año con 80% de probabilidad de ocurrencia y la cantidad posible de agua almacenada por m2 para el Huerto A(Asilo Mundet) utilizando datos de la estación meteorológica (ENP8)



Fuente: elaboración propia.

El huerto D (Iztacalco) es un jardín urbano que se destina a aportar bienestar a los adultos mayores, a través de la enseñanza de prácticas agrícolas productivas y a la recreación. De la misma manera que en otros huertos, el riego es manual y no existe programación del mismo.

El huerto G (Matlaloc) se ubica en la alcaldía Iztapalapa, y es un jardín particular que utiliza agricultura protegida. La producción que se genera se vende en un restaurante y en un mercado local. Aunque cuentan con un sistema de riego por goteo, no existe una programación del riego que incluya las necesidades hídricas de los cultivos.

El huerto I de Azotea (Tlalpan) es privado y lo utilizan para enseñar prácticas agrícolas en jardines urbanos. El riego se realiza de manera manual y empírica y la producción es para autoconsumo.

El huerto K (Xochimilco) es un huerto que maneja la Universidad Autónoma Metropolitana y se localiza en Facultad de Arte de la misma universidad. El huerto sirve para que los estudiantes aprendan las labores agrícolas y además demuestren los beneficios de la agricultura urbana. El manejo de riego es manual y no se realiza ninguna planeación.

El huerto L (Zimat) es un jardín urbano ubicado en la alcaldía Coyoacán, en una azotea perteneciente a la empresa Zimat y está dedicado a la recreación de sus empleados. El riego es manual y la cantidad de agua que se aplicó durante el cultivo se hizo de manera empírica. Para este grupo de huertos, la captación acumulada de agua de lluvia que puede recolectarse por m^2 de superficie se encuentra entre 0.34-0.43 m^3 (340-430 L).

Huertos Grupo 3

Este grupo lo representa el huerto F, que es un invernadero privado ubicado en la alcaldía Magdalena Contreras en el sur-oeste de la CDMX con clima tipo 1, que tiene la mayor precipitación dentro de los 5 tipos de clima. El jardín cuenta con un sistema de riego por goteo, pero no se tiene una calendarización del riego. La producción del huerto es para autoconsumo y para la venta local.

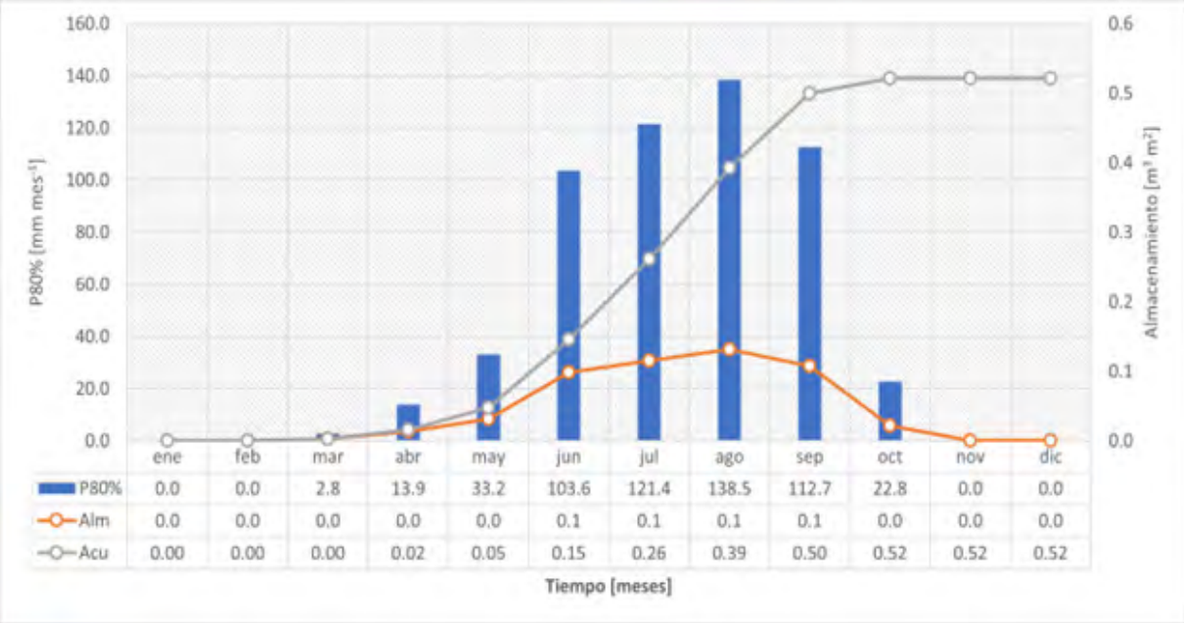
La Figura 5 presenta el comportamiento promedio de la precipitación y el posible almacenamiento de agua de lluvia en m^3 por cada m^2 de área disponible de almacenamiento durante un año, utilizando datos de precipitación de la estación meteorológica más cercana al huerto F (CCHV), y con 80% de probabilidad de ocurrencia como representativa de este

grupo. Para este grupo de huertos, la captación acumulada de agua de lluvia que puede recolectarse por m^2 de superficie fue de 0.52 m^3 (520 L).

Existen huertos muy cercanos como el huerto G y H que tienen diferentes climas y tienen un patrón diferente de humedad. En el Cuadro 2 se resume la captación de agua de lluvia para un año típico, así como la estimación del volumen de precipitación que se puede almacenar en cada huerto de acuerdo a los espacios disponibles.

Figura 5

Comportamiento de la precipitación durante un año con 80% de probabilidad de ocurrencia y de la cantidad posible de agua almacenada por m2 para el Huerto F (Magdalena Contreras) utilizando datos de la estación meteorológica (CCHV)



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2

Estimación de la captación de agua de lluvia en un año para los 13 huertos urbanos

Huerto	Captación ($m^3\ m^{-2}$)	Área (m^2)	Captación anual (m^3)
A	0.4	10	4
B	0.3	15	4.5
C	0.27	75	20.25
D	0.35	100	35
E	0.3	43	12.9
F	0.52	30	15.6
G	0.4	50	20
H	0.34	10	3.4
I	0.43	15	6.45
J	0.27	10	2.7
K	0.34	50	17
L	0.38	10	3.8
M	0.3	55	16.5

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

La Ciudad de México es una de las megaciudades más grandes del mundo con los problemas inherentes que esto conlleva, como la isla de calor, escasez de agua y alimentos, entre otros. La agricultura urbana surge como una alternativa para disminuir las altas temperaturas y además proveer de hortalizas frescas de manera local. Sin embargo, debido a que la mayoría de los huertos utiliza agua potable, se ejerce una mayor presión sobre el abastecimiento del vital líquido. Por lo tanto, una manera de hacer sostenible la producción en los jardines urbanos es la captación de agua de lluvia, para cubrir las necesidades hídricas de los cultivos en la Ciudad de México. En los 13 huertos estudiados, el volumen de captación anual estimado, utilizando el 80% de probabilidad de excedencia, varia entre 270-520 L m^{-2}, lo cual refleja la gran variabilidad de la precipitación en las distintas zonas. Los hallazgos encontrados en esta investigación pueden servir de base para una planificación a futuro de las estructuras para la captación de lluvia en jardines urbanos.

Bibliografía

Amos, C. C., Rahman, A., Karim, F. y Gathenya, J. M. (2018). A scoping review of roof harvested rainwater usage in urban agriculture: Australia and Kenya in focus. *Journal of Cleaner Production, 202*, 174-190. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.108

Behzadi, F., Wasti, A., Haque Rahat, S., Tracy, J. N. y Ray, P. A. (2020). Analysis of the climate change signal in mexico city given disagreeing data sources and scattered projections. *Journal of Hydrology: Regional Studies, 27*. https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2019.100662

Climent Hernández, J. A. y Rodríguez Benavides, D. (2021). Valuación de opciones sobre índices de la temperatura de la Ciudad de México. *Contaduría y administración, 66*(3).

Dieleman, H. (2017). Urban agriculture in Mexico City; balancing between ecological, economic, social and symbolic value. *Journal of Cleaner Production, 163*, S156-S163. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.082

FAO (2013). *Captación y Almacenamiento de Agua de Lluvia.* Oficina Regional para America Latina y el Caribe. https://agua.org.mx/biblioteca/captacion-y-almacenamiento-de-agua-de-lluvia/

_____(2014). *Ciudades mas verdes en América Latina y el Caribe.* http://www.fao.org/3/a-i3696s.pdf

García, E. (2004). *Modificaciones al Sistema de Koppen.* Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (unam.mx).

Guibrunet, L., Rubio, M. y Flores Abreu, I. N. (2023). Reclaiming traditional food systems in alternative food networks. insights from mexico city peri-urban agriculture. *Local Environment, 28*(9), 1153-1172. https://doi.org/10.1080/13549839.2023.2194618

McDougall, R., Kristiansen, P. y Rader, R. (2019). Small-scale urban agriculture results in high yields but requires judicious management of inputs to achieve sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 116*(1), 129-134. https://doi.org/10.1073/pnas.1809707115

Nadal, A., Rodríguez-Labajos, B., Cuerva, E., Josa, A. y Rieradevall, J. (2022). Influence of social housing models in the development of urban agriculture in mexico. *Land Use Policy, 122*. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106391

Skara, S. L. G., Pineda, M. R., Timpec, A., Pölling, B., Bohne, K., Külvikf, M... Junge, R. (2020). Urban agriculture as a keystone contribution towards securing sustainable and healthy development for cities in the future. *Blue-Green Systems 2*(1). IWA publishing DOI: 10.2166/bgs.2019.931

UN-DESA. (2018). *Annual Percentage of Population at Mid-Year Residing in Urban Areas*. Population Dynamics. World Urbanization Prospects 2018. https://population.un.org/wup/DataQuery/

Vázquez-Moreno, L. (2010). *La agricultura urbana como elemento promotor de la sustentabilidad urbana. Situación actual y potencial en San Cristóbal de las Casas, Chiapas*. https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2011/04/TESIS-V%C3%A1squez-

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

El río y los manglares en el paisaje cultural de la Cuenca del Papaloapan: perspectivas antropológicas y ecológicas
The river and mangroves in the cultural landscape of the Papaloapan Basin: anthropological and ecological perspectives

Xochitl del Alba León Estrada

Hugo López Rosas*

Correspondencia:
xaleone@colver.edu.mx
Academia de Desarrollo Regional Sustentable de El Colegio de Veracruz, México–Profesora-Investigadora
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1142-3637

*Correspondencia:
hlopezr@colver.edu.mx
Academia de Desarrollo Regional Sustentable de El Colegio de Veracruz, México–Profesor-Investigador
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8167-6675

DOI: https://doi.org/10.63042/3dg1bv29

Fecha de recepción:
20-agosto-2024
Fecha de aceptación:
20-enero-2025

Resumen

El objetivo de este artículo se centra en el paisaje de la cuenca del río Papaloapan, en el sur de la entidad veracruzana, específicamente el área de Tlacotalpan y sus comunidades aledañas por ser un territorio que contiene manifestaciones culturales y características naturales que configuran un paisaje cultural único, en cuyos elementos materiales e inmateriales se aprecia la relación naturaleza-sociedad. Tlacotalpan se sitúa sobre una región multicultural cuya ocupación se remonta al periodo preclásico mesoamericano (1200 a. C.-200 d. C.). Ecológicamente, el área de estudio se sitúa dentro del sistema lagunar de Alvarado, por lo que es conveniente hablar de un tipo de vida lacustre desarrollado por mucho tiempo. Desde dos aproximaciones disciplinares complementarias, se muestra cómo sociedades de diversas filiaciones étnicas se asentaron sobre la planicie fluvial y aprovecharon los recursos naturales del río, lagunas y humedales para satisfacer sus necesidades. La huella antrópica que por años ha impactado la región de estudio es analizada desde las perspectivas antropológica y ecológica para resaltar no solo la importancia de un ecosistema en el desarrollo sostenible, sino de todo un entramado sociocultural de adaptación a un ambiente singular en el que se observan relaciones de interdependencia, subsistencia, reciprocidad y construcción continua del paisaje cultural y el patrimonio biocultural.
Palabras clave: humedales, patrimonio, Tlacotalpan.

Abstract
The principal theme of this article focuses on the landscape of the Papaloapan River Basin in Southern Veracruz, specifically the area of Tlacotalpan and surrounding communities. This territory contains cultural manifestations and natural characteristics that form a unique cultural landscape, one in which both material and nonmaterial elements highlight the relationship between nature and society. Tlacotalpan is located within a multicultural region, with occupation dating to as early as the Mesoamerican Preclassic Period (1200 BC-200 AD). Ecologically, the study area is located within the Alvarado Lagoon System. It is therefore useful to discuss a type of lacustrine-based way of life that has developed over time. Using two complementary disciplinary approaches, we demonstrate how societies of diverse ethnic affiliations settled on the river plain and utilized the natural resources available in the river, lagoons, and wetlands to satisfy their needs. We analyze the anthropic footprint, which has impacted the region of study for years, from both an anthropological and ecological perspective to highlight not only the importance of the ecosystem within sustainable development but also the entire sociocultural framework of adaptation to a unique environment in which relationships of interdependence, subsistence, and reciprocity, as well as the continuous construction of both the cultural landscape and biocultural heritage, can be observed.
Keywords: heritage, Tlacotalpan, wetlands.

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

Los cuerpos de agua dulce como lagos, humedales, ríos, así como las cuencas donde estos se encuentran, han sido detonadores del surgimiento de las civilizaciones y la complejidad social. Childe (1978) propuso la relación del agua con el ser humano como factor de desarrollo y planteó esta relación recíproca como fundamental para el cambio que supuso la Revolución Neolítica o Agrícola, tanto en el viejo continente con las antiguas ciudades egipcias, mesopotámicas o chinas; como en América, con las ciudades prehispánicas de Mesoamérica y Sudamérica. Como señalan Wilson y León (2020), los procesos naturales y antrópicos afectan los paisajes y los ecosistemas de un territorio, los seres humanos que ocupan dichos espacios aprovechan los recursos acuáticos y terrestres, cuyas características multiescalares y multifuncionales influyen en la construcción, desarrollo y reconfiguración de paisajes culturales.

En 1925, Sauer se adelantaba a su época y proponía una nueva forma de observar y analizar los territorios desde una perspectiva multidimensional. Sauer reconocía en la morfología del paisaje un importante componente cultural que, en conjunto con elementos de la naturaleza, imprimía al paisaje una impronta cuya principal característica era el dinamismo y particularidad diacrónica. En este contexto, se daba inicio a la concepción del paisaje como una construcción social, reconociendo la agencia humana que lo transforma y ligándolo fuertemente a la cultura. De esta forma, Sauer aseguraba que el paisaje cultural "se crea por un grupo cultural, a partir de un paisaje natural. La cultura es el agente, el área natural es el medio, y el paisaje cultural el resultado" (p. 46). En este sentido, los paisajes culturales son únicos e integradores, y para su análisis es necesario incluir perspectivas sociales y ambientales.

El objetivo de este artículo se centra en el paisaje de la cuenca del río Papaloapan, en el sur de la entidad veracruzana (ver Figura 1), específicamente el área de Tlacotalpan y sus comunidades aledañas, por contener características naturales y manifestaciones culturales que configuran un paisaje de humedales único, en cuyos elementos materiales e inmateriales se aprecia la relación naturaleza-sociedad, lo que constituye parte importante del patrimonio biocultural.

Figura 1

Ubicación geográfica de la región de estudio y el Sistema Lagunar Alvarado



Fuente: elaborado por Roberto Monroy Ibarra.

El río (ver Figura 2), los manglares y las lagunas son elementos de la naturaleza que, junto con elementos socioculturales, como la música, la gastronomía, los rituales, los edificios,

la pesca, la agricultura y la ganadería, son una parte importante de los procesos históricos y antropológicos que han forjado la identidad de las comunidades a través del tiempo.

Figura 2

El río Papaloapan desde Tlacotalpan



Fuente: Fotografía de Hugo López Rosas.

Cultural y ecológicamente, la región es de gran importancia, pues resguarda un sitio declarado Patrimonio de la Humanidad (Tlacotalpan) y un sitio Ramsar (Sistema Lagunar Alvarado); además, por la abundancia de agua dulce, sus humedales (manglares, popales-tulares) (ver Figura 3) están entre los más productivos del Golfo de México (Thorhaug et al., 2019). En este paisaje, los habitantes comparten y construyen diariamente su patrimonio que, aunque no tiene un reconocimiento oficial, sí tiene la validación comunitaria en lo cotidiano.

Figura 3

Manglar en el Sistema Lagunar Alvarado



Fuente: Fotografía de Hugo López Rosas.

Metodología

La investigación realizada parte del trabajo de campo que, previamente, se realizó en la región dentro del marco de los objetivos del proyecto "Ecohidrología para la sustentabilidad y gobernanza del agua y cuencas para el bien común" (CONACYT-PRONAII 318956), sección Llanuras del Papaloapan. Dicho proyecto es de carácter multidisciplinario e interinstitucional.

La metodología está fundamentada en investigación de tipo teórico-documental desde la epistemología dialéctica. Además, se utilizan de manera auxiliar técnicas del método etnográfico que incluye revisiones documentales, trabajo de gabinete y campo, además de que se focalizan en el estudio de una comunidad o grupo social (Guereca, Blázquez y López, 2016).

La revisión documental incluyó propuestas teóricas, estudios antropológicos y ecológicos realizados en la región de interés, así como documentos de agencias oficiales internacionales para obtener un enfoque histórico y una perspectiva diacrónica que

permitieron situar los conceptos y su relación con las dinámicas socioambientales discutidas. Además, se analizan propuestas que exploran la relación ser humano-naturaleza y las adaptaciones al paisaje producidas por prácticas culturales que, en el territorio, se comprenden como parte del paisaje patrimonial y biocultural. El discurso sustantivo se construyó tras una indispensable reflexión y un diálogo ontológico desde perspectivas antropológicas y ecológicas para comprender la trayectoria histórica de convivencia de comunidades en un espacio con características naturales muy peculiares.

Paisaje y patrimonio biocultural: perspectivas antropológicas y ecológicas

Los paisajes y el patrimonio biocultural cambian diacrónicamente, son dinámicos y están en constante transformación. Hicks y McAtackney (2007) consideran que el estudio del paisaje y su configuración puede ser abordado a partir de tres líneas generales: patrimonio, temporalidad y situación. La peculiaridad es que estos tres ejes están interrelacionados y pueden explicar integralmente la relación entre sociedad y medio ambiente, a fin de comprender mejor su dimensión histórica, misma que, según Thiébaut (2013), contiene elementos de identidad social que evolucionan constantemente, desaparecen, se transforman y se originan nuevos.

Un antecedente importante a la validación de paisaje como patrimonio se dio en la Conferencia General de la UNESCO en 1962, cuando se aprobó la Recomendación relativa a la protección de la belleza y el carácter de los lugares y paisajes. Posteriormente, en 1972, la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, sentó las bases para la protección de los sitios con valor cultural y natural universal.

No obstante, aunque se reconocía la importancia del binomio cultura-naturaleza, no fue sino hasta 1992 cuando se mencionaron explícitamente en la *Guía Operacional para la Implementación de la Convención del Patrimonio Mundial* los sitios que conjugan la obra de la naturaleza y la humanidad, cuya interacción produce los paisajes culturales, los cuales son bienes culturales. En dicho documento se especifica que son obras

> conjuntas del hombre y la naturaleza... Ilustran la evolución de la sociedad humana y sus asentamientos a lo largo del tiempo, condicionados por las limitaciones y/o oportunidades físicas de su entorno natural y por las sucesivas fuerzas sociales, económicas y culturales. (UNESCO, 1992, p. 47)

De esta definición resalta la evolución que manifiesta el paisaje cultural como parte de un asentamiento (espacio territorial) en el tiempo (espacio temporal). En este sentido, un sitio patrimonial debe verse de forma integral, pues las actividades económicas y rituales influyen en la forma en cómo se concibe un paisaje cultural por las comunidades, mismas que lo modifican según los criterios de valor generacionales que son esenciales para su comprensión y conservación.

Respecto al patrimonio biocultural, este se desarrolla dentro de un territorio, y forma parte importante del paisaje cultural. Bioculturalidad es un concepto que surge a finales del siglo XX con aportes de biólogos, ecólogos y biogeógrafos sobre la diversidad biológica y por antropólogos, lingüistas y etnólogos acerca de la diversidad cultural. Actualmente, se considera una nueva categoría científica (Toledo, Barrera-Bassols y Boege, 2019) que conjuga aspectos biológicos y culturales para crear un nuevo axioma. Según Nietschmann (1992), este axioma biocultural remite al "concepto de conservación simbiótica", en el cual "la diversidad biológica y la cultural son mutuamente dependientes y geográficamente coexistentes" (p. 2). Por lo anterior, la bioculturalidad es una expresión de la nueva investigación integradora e interdisciplinaria. La bioculturalidad es inherente al paisaje, puesto que coevolucionan juntos (Maffi, 2018; Toledo, 2003).

Según la Convención de la UNESCO 2003, Patrimonio Cultural Inmaterial (PCI) se define como "los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas -junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural". Estos elementos que se transmiten de generación en generación son recreados de manera continua por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad y continuidad, contribuyendo al respeto de la diversidad cultural, biológica y la creatividad humana.

Además, su salvaguarda implica que los conocimientos relacionados con la conservación de recursos naturales se sigan transmitiendo, lo que aumenta la posibilidad de que las generaciones venideras disfruten de ese patrimonio en el futuro; es decir, implica su sostenibilidad. Dentro de los ámbitos del PCI que señala la UNESCO, está el de "Conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo", que incluye actividades y representaciones de las comunidades en relación con su medio ambiente, por ejemplo,

conocimientos tradicionales y bioculturales, agrícolas, forestales, pesqueros y pecuarios, conocimiento y manejo de recursos naturales, cocinas tradicionales, saberes culinarios y prácticas domésticas; uso del espacio y entorno geográfico, entre otros. El manejo de humedales entra en este ámbito, y como parte del PCI de una comunidad, es también un elemento de cohesión que da identidad a un grupo de personas, pues las vincula directamente con su territorio.

Paisaje del río y los manglares de la Cuenca del Papaloapan

La disponibilidad, el acceso, uso y aprovechamiento de los recursos lacustres y acuáticos por un grupo social, tienen un importante papel en la ubicación y continuidad de los asentamientos humanos e influyen en su estabilidad social y económica (Wilson y León, 2020). La zona baja de las cuencas costeras se caracteriza por la abundancia de agua dulce de sus ríos o del agua subterránea que se infiltró en la cuenca arriba (Schaller y Fan, 2009).

Esta característica es especialmente importante en grandes cuencas, que permite la formación de paisajes únicos en extensas planicies inundables. A diferencia de zonas costeras, donde el parteaguas de la cuenca está muy cerca de la costa y no se forman grandes ríos ni extensas planicies de inundación (Shaman, Stieglitz y Burns, 2004), como gran parte de la costa del Pacífico Mexicano, las zonas costeras de esta región del Golfo de México son altamente productivas debido a la abundancia de agua dulce, que mitiga el estrés biótico generado por el agua salina (López, Espejel y Moreno-Casasola, 2023).

En este escenario natural se encuentra Tlacotalpan, pueblo mexicano ubicado en el estado de Veracruz. Este se sitúa sobre una región multicultural cuya ocupación se remonta al periodo preclásico mesoamericano (1200 a. C.-200 d. C.). Sociedades de diversas filiaciones étnicas se asentaron sobre la planicie fluvial y aprovecharon las bondades del río y la naturaleza para satisfacer sus necesidades.

En esta región se aprovecha tanto la fauna como la flora acuática. La fuente de proteína en la alimentación no solo proviene de peces, crustáceos y moluscos; sino de una alta diversidad de fauna acuática que incluye aves, reptiles como tortugas y cocodrilos que viven en el agua y los humedales; o iguanas que usan los árboles de la ribera como parte de su hábitat. Grandes volúmenes de mangle han sido aprovechados como material de construcción de casas-habitación, artes de pesca, para postería en potreros, o como combustible en forma

de leña o carbón vegetal. Más recientemente, se hace un uso menos destructivo de la flora, mediante el aprovechamiento de la miel proveniente, principalmente, de dos especies de mangle (mangle rojo –*Rhizophora mangle*– y mangle blanco –*Laguncularia racemosa*), o de otros elementos de los humedales, como la planta estribo (*Dalbergia brownei*). Los terrenos inundables más alejados del mar, al tener menor influencia salina, han sido los más aprovechados para sistemas productivos agrícolas (principalmente caña de azúcar) o ganaderos (principalmente ganado bovino, mediante introducción de pastos de origen africano tolerantes a la inundación).

La zona de Tlacotalpan se inserta dentro de la subárea cultural de La Mixtequilla, donde las investigaciones arqueológicas han notado una gran relevancia de las redes fluviales, los médanos y los humedales durante el Clásico (200-900 d. C.), con una importante producción de algodón (Stark, 2001; 2008) y énfasis en la pesca ribereña asociada a la abundancia de manglares y otros humedales. Hay evidencia de que, desde tiempos prehispánicos, estos terrenos inundables fueron transformados para el establecimiento de asentamientos humanos, pues aún se pueden observar montículos de tierra apisonada que fueron parte de los mismos (ver Figura 4). De esto último, las investigaciones de Stark (1977; 1989), realizadas en la Isla de Patarata en el sistema lagunar de Alvarado, indican que, ante la escasez de tierra arable, los antiguos pobladores de los asentamientos en manglares tenían una subsistencia basada, en buena parte, de recursos acuáticos.

Figura 4

Montículos prehispánicos de tierra apisona en humedales



Fuente: Fotografía de Hugo López Rosas.

Ecológicamente, el área de estudio se sitúa dentro del sistema lagunar de Alvarado, por lo que es conveniente hablar de un tipo de vida lacustre desarrollado por mucho tiempo. Al respecto, es pertinente mencionar la definición de espacio lacustre en estudios territoriales, que corresponde a "un gran ecosistema acotado y complejo en un territorio bivalente (agua y tierra) donde confluyen distintos usos y actividades (…) sociales, urbanas, políticas, administrativas, económicas, de conservación, etc." (Castillo, 2010, p. 5), que no solo se remite a un ecosistema, sino que da cuenta de todo un entramado sociocultural de adaptación a un ambiente singular en el que se observan relaciones de interdependencia, subsistencia, reciprocidad y reconfiguración del paisaje entre las poblaciones humanas y su entorno (Sugiura, 2015; Wilson y León, 2020).

La región es de relevancia en la historia cultural de Mesoamérica antigua, específicamente por el hallazgo de la estela de "La Mojarra" (ver Figura 5), monolito del periodo proto-Clásico encontrado en la ribera del río Acula, que es uno de los ríos que alimenta a la laguna de Alvarado (Diehl, 2011). La estela de La Mojarra constituye una de las evidencias materiales más tempranas de escritura glífica en el área mesoamericana y, según Justeson y Kaufman (2008), se trata de un texto en alguna lengua pre-protozoque con una narrativa histórica.

Figura 5

La estela de La Mojarra



Fuente: elaborado por G. Stuart; como se citó en Justenson y Kaufman (2008).

Durante el Posclásico (900-1521), la región fue parte de la provincia de Tochtepetl (Aguirre, 1992), que rendía tributo al Imperio Azteca con mantas de algodón, peces diversos y aves multicolores, entre otros bienes. Lo anterior puede observarse en la Figura 6, que es en un folio del Códice Mendoza, donde los glifos de la primera columna a la izquierda, de la fila inferior y de la columna en el extremo derecho, indican en topónimo de los pueblos de Papaloapan y en el resto de la lámina se ilustran los bienes tributados. Es de destacar que, en la columna de la derecha, el 5to glifo de abajo hacia arriba tiene encima una glosa que dice "Tlacotalpa".

Figura 6

Folio 46r del Códice Mendoza con los tributos de la provincia de Tochtepel al Imperio Azteca y el glifo de Tlacotalpan (recuadro rojo)



Fuente: Códice Mendoza (s.f.).

Con la llegada de los españoles, Díaz (1974) reporta un encuentro con pobladores indígenas que pescaban, que le dieron pescado y que dijeron ser "naturales de un pueblo que se dice Tacotalpa" (p. 22). En su relato, narra cómo hace 500 años el Capitán Pedro de Alvarado se adelantó con su navío por un río que los indios nombraban "Papaloapa" y que, tras el paso del navegante, los españoles llamaron río de Alvarado, el cual era rico en productos pesqueros. En la cita anterior queda manifestada la importancia del río y de la pesca, y cómo esta actividad ya identificaba a los habitantes de la región de las comunidades actuales de Alvarado y Tlacotalpan.

Desde la colonia, la agricultura y ganadería modificaron el paisaje y trajeron nuevas formas culturales a los habitantes, iniciando un proceso de construcción de identidad con elementos indígenas, europeos y africanos que hoy perviven en la música, la danza y la

gastronomía con lo que se convive cotidianamente y conforma el patrimonio biocultural. Estos paisajes culturales construidos quedaron inmortalizados en obras artísticas como las pinturas de la segunda mitad del siglo XIX, realizadas por Salvador Ferrando, mostrando un Tlacotalpan con actividad ganadera, naves sobre el río y sus todavía características y peculiares estructuras arquitectónicas (ver Figura 7).

Figura 7

Panorámica de Tlacotalpan, fecha no registrada. Óleo sobre tela



Fuente: pintura de la autoría de Salvador Ferrando, recuperada del Acervo Gobierno del Estado de Veracruz-IVEC|MAEV. Fotografía de Rafael Doniz.

Parte del paisaje cultural incluye las actividades económicas, pues son estas y el aprovechamiento del medio las que dejan huella en la naturaleza. El conocimiento, las prácticas, herramientas y técnicas tradicionales empleadas en tal actividad son parte del patrimonio biocultural de la Cuenca del Papaloapan. Desde esta perspectiva, se ve una continuidad en las prácticas que se han arraigado, pero que con el tiempo han cambiado sus técnicas. La apropiación de territorio emerge de manera instrumental, junto con las actividades económicas y de forma simbólica, en conjunto con las prácticas rituales (León y Wilson, 2021); por lo tanto, el río, además de proveer, tiene una enorme carga simbólica al ser el escenario protagónico en las festividades en honor a la Virgen de la Candelaria en esta

ciudad, con el tradicional paseo de la virgen el día 2 de febrero, el cual congrega a una gran cantidad de fieles y espectadores de este ritual, provenientes de las comunidades aledañas y de muchos otros lugares del estado.

Tal festividad se distingue de otras celebraciones a esta virgen, no solo en el estado de Veracruz, sino a nivel nacional por sus mecanismos rituales y representaciones identitarias. Quintana (2018) menciona que esta fiesta es una metáfora que evidencia las relaciones socioambientales y las prácticas ganaderas de los habitantes de la cuenca baja del río Papaloapan; es decir, lo instrumental pragmático (ganadería, aprovechamiento de recursos) se fusiona con lo ritual (cosmovisión, religión), en un territorio cuyas particularidades ambientales propician esta relación y motivan a los habitantes a cuidar lo que es suyo y que heredarán: su patrimonio en todas sus acepciones.

Conclusiones

De manera general, es posible afirmar que, si la ecología se encarga de estudiar a diferentes seres vivos entre sí y su relación con el entorno, y la antropología estudia a los seres humanos en su contexto social y cultural, al enlazar ambas ciencias se posibilita generar conocimientos sobre la agencia de los seres humanos, cuyas acciones en entornos ambientales condicionan, favorable o desfavorablemente, los entornos ecológicos.

La pertinencia de incluir ambas perspectivas deriva en la contribución a la interdependencia crítica entre la ecología y la cultura. Discutir y analizar los problemas socio-ambientales para pensar en la sustentabilidad implica inmiscuirse en los vínculos históricos entre sociedad y ambiente, en observar la relación sociedad, cultura y naturaleza como un trinomio que no se constituye de entidades separadas y variables independientes, sino que representa un sistema de interacción complejo que facilita a la ciencia y su aplicación un análisis situado de los procesos de apropiación, adaptación y uso de los recursos naturales por parte de las sociedades.

El paisaje del río y los manglares de la Cuenca del Papaloapan es el resultado de procesos socioculturales, ambientales y ecológicos indisociables. Por lo anterior, es necesario que para su comprensión integral se tengan en cuenta tanto las perspectivas antropológicas como las ecológicas.

En el territorio de Tlacotalpan y comunidades vecinas, el paisaje y el patrimonio biocultural es parte de la cotidianidad de los pobladores, sus elementos sociales y naturales se observan en las relaciones bivalentes e interdependientes entre naturaleza-sociedad y se concretan en la cosmovisión y el aprovechamiento de los recursos. Un cuerpo de agua, un humedal, los recursos lacustres, proporcionan servicios ecosistémicos que, desde un manejo sostenible, son potencialmente valiosos para un desarrollo regional, pero además tienen un valor agregado al considerar que transmiten también la historia cultural de la que han sido protagonistas. Esa historia la cuenta el agua del Papaloapan, las lagunas y humedales de Tlacotalpan y Alvarado, acerca de la relación con sus habitantes, de cómo han detonado actividades económicas y desarrollos tecnológicos; rituales y espacios simbólicos, disputas de poder y también catástrofes naturales por sus furiosas inundaciones.

Los paisajes del río y los manglares de la Cuenca del Papaloapan son integradores en sí mismos, y este carácter integral debe verse también en la multidisciplinariedad necesaria para su análisis. El reto para la sustentabilidad ambiental y cultural está en el trabajo colectivo, en superar las visiones sociales y ecológicas segmentadas desde la academia y en la incorporación de visiones, necesidades y objetivos de las poblaciones locales.

Agradecimientos

El apoyo para la obtención de la información en campo provino del proyecto “Ecohidrología para la sostenibilidad y gobernanza del agua y cuencas para el bien común” (PRONAII-CONAHCYT 318956). Agradecemos a Roberto Monroy Ibarra por el mapa de la Figura 1.

Referencias

Aguirre Beltrán, G. (1992). *Pobladores del Papaloapan: biografía de una hoya*. CIESAS.

Castillo Haeger, C. A. (2010). *La organización del espacio lacustre: desde la superación del planeamiento sectorial.* [Tesis doctoral]. Universidad Politécnica de Madrid.

Childe, V.G. (1978). *Los orígenes de la civilización.* Fondo de Cultura Económica.

Códice Mendoza (s.f.). *Códice Mendoza. Edición digital.* INAH. https://codicemendoza.inah.gob.mx/inicio.php?lang=spanish

Díaz del Castillo, B. (1974). *Historia de la conquista de Nueva España.* Porrúa.

Diehl, R. (2011). *The La Mojarra chronicle: an illustrated account of an archaeological investigation in Veracruz, Mexico.* FAMSI. http://www.famsi.org/research/diehl/LaMojarra.html

Guereca, T. R., Blázquez, M. I. y López, M. I. (Coords.) (2016). *Guía para la investigación cualitativa: etnografía, estudio de caso e historia de vida.* Universidad Autónoma de México.

Hicks, D. y McAtackney, L. (2007). Introduction: Landscapes as standpoints. En D. Hicks, L. McAtackney y G.J. Fairclough (Eds.). *Envisioning Landscape: Situations and Standpoints in Archaeology and Heritage* (pp. 13-29). Left Coast Press.

Justeson, J. S. y Kaufman, T. (2008). The epi-olmec tradition at Cerro de las Mesas in the Classic Period. En P. J. Arnold III y C. A. Pool (Eds.). *Classic Period Cultural Currents in Southern and Central Veracruz* (pp. 159-194). Dumbarton Oaks Pub.

León Estrada, X. y Wilson, N. D. (2021). Miradas al territorio y el paisaje cultural en Catemaco, Veracruz, México. De la Época Prehispánica a la actualidad. En E. E. Sedas Larios y V. L. Martínez Martínez (Coords.). *Hallazgos del patrimonio natural, cultural y derechos humanos en México 2020. Un enfoque participativo y multidisciplinario* (pp. 103-116). Secretaría de Medio Ambiente/UNESCO.

López Rosas, H., Espejel González, V. E. y Moreno-Casasola, P. (2023). Decreases in mangrove productivity and marsh die-off due to temporary increase in salinity, a case in Mexico. *Hydrobiologia.* Doi: 850:4497-4514 https://doi.org/10.1007/s10750-023-05187-6

Maffi, L. (2018). Biocultural Diversity. En H. Callan (Ed.). *The International Encyclopedia of Anthropology.* Doi: https://doi.org/10.1002/9781118924396.wbiea1797

Nietschmann, B. (1992). *The interdependance of biological and cultural diversity.* Center of World Indigenous Studies.

Quintana, R. (2018). Espacio, fiesta y turismo en Tlacotalpan, Veracruz. Ulúa. *Revista de Historia, Sociedad y Cultura, 32*, 121-147. https://ulua.uv.mx/index.php/ulua/article/view/2606/4485

Sauer, C.O. (1925). The morphology of landscape. *Publications in Geography, 2*(2), 19-53.

Shaman, J., Stieglitz, M. y Burns D. (2004). Are big basins just the sum of small catchments? *Hydrological Processes, 18*(16), 3195-3206.

Schaller, M. F. y Fan, Y. (2009). River basins as groundwater exporters and importers: Implications for water cycle and climate modeling. *Journal of Geophysical Research–Atmospheres,* 114, D04103.

Stark, B. L. (1977). *Prehistoric ecology at Patarata 52, Veracruz, Mexico: adaptation to the mangrove swamp.* Vanderbilt University.

_____(1989). *Patarata pottery: Classic period ceramics of the south-central Gulf Coast, Veracruz, Mexico* (Vol. 51). University of Arizona Press.

_____(2001). *Classic Period Mixtequilla: Diachronic Inferences from Residential Investigations.* IMS Monograph 12. University at Albany.

_____(2008). Polity and economy in the western lower Papaloapan Basin. En P. J. Arnold III y C. A. Pool (Eds.). *Classic Period Cultural Currents in Southern and Central Veracruz* (pp. 85-119). Dumbarton Oaks Pub Service.

Sugiura, Y. (2015). Vivir entre volcanes, bosques y agua: los antiguos isleños de Santa Cruz Atizapán. *Anales de Antropología, 49*(I), 185-221.

Thiébaut, V. (2013). Paisaje e identidad. El río Papaloapan, elemento funcional y simbólico de los paisajes del sotavento. *Liminar, 11*(2), 82-99.

Thorhaug, A. L., Poulos, H. M., López-Portillo, J., Barr, J., Lara-Domínguez, A. L., Ku, T. C. y Berlyn, G. P. (2019). Gulf of Mexico estuarine blue carbon stock, extent and flux: mangroves, marshes, and seagrasses: a North American hotspot. *Science of The Total Environment,* (653), 1253-1261. Doi: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.011.

Toledo, V. (2003). *Ecología, espiritualidad y conocimiento -de la sociedad de riesgo a la sociedad sustentable-.* PNUMA-Universidad Iberoamericana.

Toledo, V., Barrera-Bassols, N. y Boege, E. (2019). *¿Qué es la Diversidad Biocultural?* Universidad Nacional Autónoma de México.

UNESCO (1972). *Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural 1972.* UNESCO. http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=13055&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

_____(1992). *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention.* UNESCO.

_____(2003). *Convención para la salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial.* UNESCO.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Historiografía y aspectos teórico-metodológicos para un estudio social del agua en los ingenios azucareros del norte de Argentina
Historiography and theoretical-methodological aspects for a social study of water in the sugar mills of northern Argentina

Nicolás Hernández Aparicio

Correspondencia:
hernandezaparicio92@yahoo.com.ar
Becario Posdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – Profesor de la Universidad Nacional de Jujuy/Argentina
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7181-7021

DOI: https://doi.org/10.63042/1rd84537

Fecha de recepción:
19-agosto-2024
Fecha de aceptación:
20-enero-2025

Resumen

Los últimos años del siglo XX y, con mucha mayor profundidad, el inicio del XXI, potenciaron el estudio del agua como objeto de las ciencias sociales. En países como México, Cuba y Venezuela, el desarrollo temático ha sido muy prolífico, al punto de constituir una tradición de investigación muy sólida. En Argentina, por el contrario, la historiografía ha descubierto al líquido como un eje reciente en los estudios locales y regionales. En este artículo se realiza una revisión del estado actual de las líneas temáticas abordadas alrededor del agua, con especial atención en aquellos que se han ocupado de la relación entre la producción agropecuaria y la refinación azucarera en los ingenios del norte del país. Con esto, se trazan líneas de diálogo con espacios ya consolidados en otras regiones latinoamericanas, estableciendo contrastes y posibilidades de análisis en los nuevos estudios.
Palabras claves: estudios sociales del agua, ingenios azucareros, producción agropecuaria.

Abstract
The last years of the 20th century and, to a much greater extent, the beginning of the 21st century, promoted the study of water as an object of social sciences. In countries like Mexico, Cuba and Venezuela a thematic development has been very prolific, to the point of constituting a very solid research tradition. In Argentina, on the contrary, historiography has discovered liquid as a recent axis in local and regional studies. In this article we intend to make a review of the current state of the thematic lines addressed around water, with special attention to those that have dealt with the relationship between agricultural production and sugar refining in the sugar mills of the north of the country. With this we intend to draw lines of dialogue with spaces already consolidated in other Latin American regions, establishing contrasts and possibilities of analysis in new studies.
Key words: social studies of water, sugar mills, agricultural production.

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

Los últimos años del siglo XX trajeron aparejados profundos cambios a los cuales las ciencias sociales no fueron ajenas. La caída del llamado "mundo bipolar", las debacles de los "socialismos reales", no solo significaron alteraciones a nivel geopolítico, sino también la profundización de una crisis epistemológica que ya se avecinaba desde la década de 1980.

Las certezas que la historia, la sociología y la antropología habían construido desde finales del siglo XIX parecían comenzar a tambalearse. El límite entre el "hecho" y la "ficción" sufría los efectos de una erosión que parecía corroer los cimientos más sólidos de las disciplinas sociales (Burke, 2007). Esto abrió la posibilidad de plantear renovados estudios que hasta entonces no eran considerados una temática de interés por la historia y otras disciplinas sociales; entre estos, la cuestión ambiental cobró una importancia que se iría acrecentando con el siglo XXI.

Es en ese marco de "desmigajamiento de la historia" (Dossé, 1999) que se puede situar la aparición de la preocupación por el agua como objeto de análisis. Si bien se encuentran algunos antecedentes de un "enfoque ambiental" en Braudel (2016), no fue hasta la década de los 70 que la historia ambiental se hizo presente en Estados Unidos y Francia, principalmente.

Esto se reflejó en la aparición de la Sociedad Americana de Historia Ambiental en 1977 y en la Sociedad Europea de Historia Ambiental en 1997. Worster (2016) definió al nuevo campo como una historia que busca combinar la ciencia natural y la historia, complejizando la naturaleza como un ente autónomo, estableciendo los vínculos que el hombre entabla con la misma, a través de los bienes de consumo producidos gracias a los propios recursos naturales y el estudio de las consecuencias ambientales generadas por las acciones humanas.

En este artículo se construye un recorrido historiográfico por las problemáticas que la historia ha "descubierto" alrededor del agua como una nueva agenda de investigación, con especial énfasis en el norte de la Argentina. El medio siglo que precedió a la guerra de 1914 constituye el periodo de más sostenida expansión de la economía argentina, con una espectacular tasa de crecimiento anual de por lo menos el 5%, un registro equiparable a las economías de Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelandia y Australia por esos años.

El motor de ese vertiginoso crecimiento estuvo en la demanda de productos primarios (cuerno, carnes, cereales y derivados) por parte del mercado europeo (Campi, 1995). En el caso de las llamadas "provincias del interior", este proceso implicó una reestructuración

regional, en donde en Jujuy, Salta y Tucumán, la producción azucarera se convirtió en el móvil de adaptación e integración al mercado interno.

Concretamente, en este artículo interesa abordar cómo el agua, como factor de producción y eje alrededor del cual se tejen relaciones sociales, políticas y culturales, se convirtió en un bien en disputa por su uso y apropiación en el proceso de expansión del modelo productivo regional. Para ello, se recorren las investigaciones que se han desarrollado en otras latitudes y que han tomado la producción agraria y agroindustrial en torno al agua como referencia, para así entablar puntos de diálogo con la realidad regional.

Ingenios azucareros y uso del agua en la historia latinoamericana

México es sin dudas uno de los espacios en donde más desarrollo ha tenido la investigación sobre los usos del agua. Desde la década de 1980, es posible rastrear tesis, libros y artículos abocados a la cuestión, lo cual hace que sean muy numerosos y prolíficos en el abordaje.

Si bien no es el objetivo detallar toda la producción desarrollada en ese país, para lo cual se remite a otros trabajos (Aboites, 2009; Hernández Aparicio, 2019), este documento se centra en aquellos que se detuvieron en la producción del "oro blanco" y su relación con el agua. La geografía mexicana presenta disparidades que también diagramaron la instalación de los ingenios en determinadas regiones. El Valle de México brindó las mejores posibilidades para el desarrollo de los españoles, esto se debía a que sus tierras eran fértiles, contaban con numerosas fuentes de agua y una gran riqueza en recursos naturales. Por ello, se caracterizó así por el aprovechamiento intensivo del suelo (Von Wobeser, 1983).

Sin embargo, la región de Puebla, ubicada hacia el este, se diferenciaba por la presencia de ríos y arroyos que facilitaban el riego de las tierras, estando la mayoría ocupada luego del reparto colonial. El paisaje agrario se distinguía también por los ingenios y trapiches desde la segunda década del siglo XVII, limitando los cañaverales con las tierras indígenas (Von Wobeser, 1983).

A diferencia de otros estados mexicanos, una parte de la historiografía ha señalado que para el periodo colonial y el siglo XIX, en Puebla y el Bajío se detectó la ausencia de instituciones para la gestión del agua. Esto tendría ya su origen en el repartimiento original de tierras, lo que habría llevado a la monopolización y abuso de algunos propietarios (Castañeda, 2004). Tanto en la Nueva España, como en la Capitanía General de Venezuela, el cultivo de

la caña de azúcar se comenzó a difundir desde la primera mitad del siglo XVI, con base en el sistema de haciendas, en las que estaba integrado el proceso completo desde la fase agrícola hasta la elaboración de "piloncillo" y "azúcar mascaba" (México) o "papelón" y "azúcar moscabada" (Venezuela) (Banko, 2005, p. 42).

El desarrollo urbano, demográfico e industrial de Puebla, provocó problemas parecidos a los que existían en el Valle de México. En el siglo XIX, las leyes seguían siendo impotentes frente al surgimiento de nuevas industrias que imponían "de facto" nuevas reglas. Una de ellas consistía en diagramar condiciones estrictas del uso del agua en los contratos privados de arrendamiento de las haciendas y de fábricas textiles situadas a orillas del río Atoyac (Sánchez, 2009).

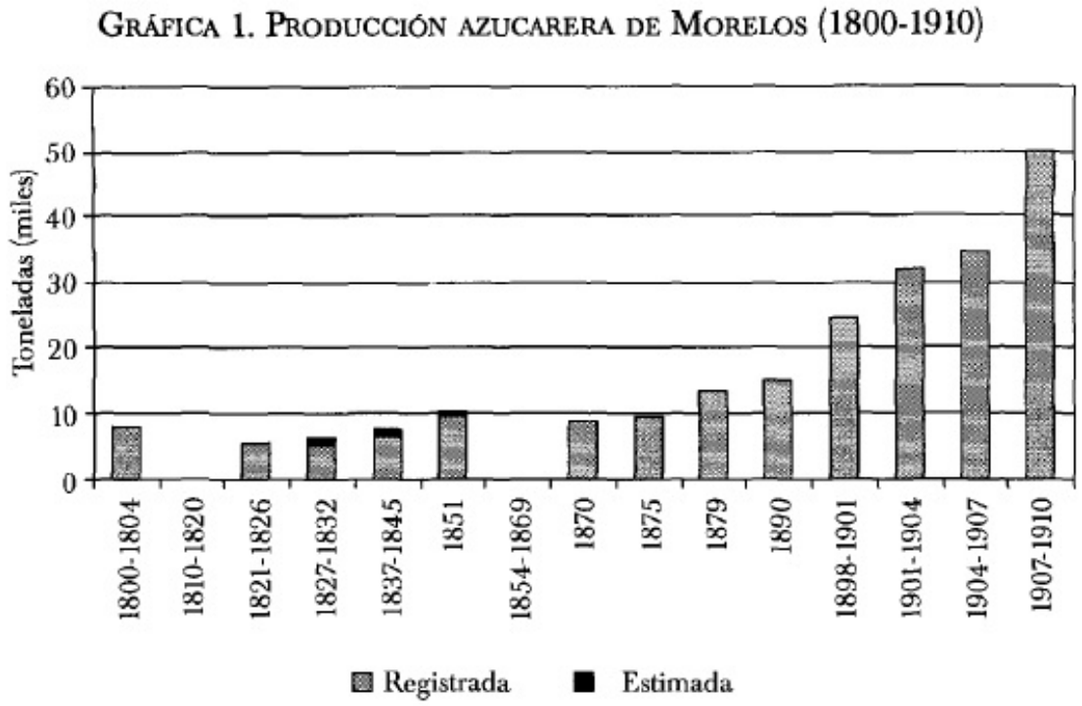
Sin embargo, el desarrollo azucarero en México y Venezuela tomaría caminos diferentes en el siglo XIX. En la segunda se plantearon desde 1889 los primeros proyectos para organizar "ingenios centrales", con un sistema en el que un número variable de hacendados se encargaría de suministrar la materia prima a una gran factoría para elaborar azúcar. En cambio, en México, el sistema de modernización azucarero se asentó en el sistema de plantaciones, ya que tanto la factoría como las tierras cultivadas con caña pertenecían al mismo propietario (Sánchez, 2009).

El gran cambio y salto adelante de la refinería mexicana se concretaría durante el prolongado mandato de Porfirio Díaz (1876-1911). La estabilidad política, fundada en un modelo autoritario, favoreció la introducción de inversiones extranjeras, al tiempo que la construcción de una extensa red ferroviaria contribuyó al crecimiento de la agricultura y de la minería, a lo que se sumó el desarrollo de diversas ramas industriales.

En ese contexto, se insertó el gran crecimiento de la industria azucarera mexicana, concentrada su mayor parte en el estado de Morelos, donde la ampliación de las obras de riego hizo posible el incremento de las siembras de 3500 hectáreas en 1869-1870 a 10,000 en 1908-1909 (Banko, 2005). Al analizar los datos de producción, a partir de la zafra 1898-1901, se superaron las 20,000 toneladas y, junto a la evolución de la extensión sembrada referida, en la campaña 1907-1910 se registraron casi 50,000 toneladas de azúcar (ver Figura 1).

Figura 1

Producción azucarera de Morelos (1800-1910)



Fuente: Sánchez (2006).

A la progresiva reducción en el número de ingenios, la acompañó una tasa de crecimiento de la producción espectacular, del orden del 4.9%, sin comparación posible con cualquier periodo azucarero anterior en la región, lo cual fue resultado de un fuerte incremento en la productividad de los ingenios (Sánchez, 2006). Ahora, en una mirada de conjunto sobre la relación entre la producción azucarera y el uso del agua en el despegue agroindustrial, no se puede dejar de mencionar el caso cubano.

Impulsada desde mediados del siglo XVIII, poseía una serie de características que potenciaron la economía azucarera: tierras fértiles, de fácil explotación, situadas cerca de la costa, aparte de bosques para suministrar leña durante toda la zafra; ganado abundante que alimentase a los esclavos y tirase del trapiche y las carretas, hasta la introducción de la fuerza hidráulica (Moreno, 2001). Los pequeños trapiches hidráulicos fueron corrientes en La Habana desde el siglo XVII, y ya hacia finales del siglo XVIII, se construyeron

grandes trapiches movidos por fuerza hidráulica, aprovechando la caudalosa corriente del río Mayabeque (Moreno, 2001).

En el siglo XIX, el ingenio azucarero cubano se modernizó hasta mecanizar totalmente la producción. El proceso fue lento y se realizó optimizando la dotación relativa de recursos y los cambios en la demanda externa para mantener su competitividad, lo que provocó una especialización en la elaboración de crudo, debido a la concentración de sus exportaciones en los Estados Unidos a causa del desarrollo de una industria remolachera en Europa, fuertemente protegida (Santamaría, 2003).

Sin duda, esto provocó cambios profundos en la biodiversidad. Como señala Funes (2009), el incremento de la deforestación para dar lugar a los cañaverales tuvo un fuerte impacto en los territorios. Debido a las características del clima tropical, con un periodo de sequía y otro lluvioso más o menos prolongado, los animales podían alimentarse del ramoneo de los árboles y frutos caídos en el suelo en épocas de empobrecimiento de los pastos. La agroindustria azucarera irrumpió mayormente en las porciones boscosas dentro de las grandes haciendas originales, cuya demolición se aceleró considerablemente desde finales del siglo XVIII y estaba ya casi consumada en gran parte de la mitad occidental de la isla hacia mediados del siglo XIX.

Los cambios políticos a partir de 1898, con la intervención de los Estados Unidos en la guerra que libraron los independentistas cubanos contra España, y su ocupación de la isla durante casi cuatro años, sentaron las bases para la transformación vertiginosa de los paisajes de Cuba. Una afluencia masiva de capitales norteamericanos arribó al país para dominar paulatinamente el negocio azucarero, bajo la garantía de la Enmienda Platt, introducida bajo presión en la Constitución de 1901, por el cual Estados Unidos se reservaba el derecho de intervención (Funes, 2005).

Al igual que el desgaste de los suelos, la industria azucarera ocasionó consecuencias ambientales como la desaparición de bosques. Si bien, la historiografía y las ciencias naturales discuten aún hoy que la deforestación ocasionara directamente la disminución de las precipitaciones, sí pudo contribuir a la reducción de sus efectos beneficiosos y a acentuar los perjudiciales. Las referencias a sequías e inundaciones, la disminución del caudal de agua en algunos ríos y torrentes en épocas de lluvia son frecuentes en obras del siglo XIX (Funes, 2005).

Figura 2

Producción de azúcar, base 96º, 1820-1899 (miles de toneladas)



Fuente: Funes (2005).

El cultivo de caña de azúcar se conoció en Cuba con el colonialismo español en el siglo XVI, pero su plena explotación no se alcanzó hasta finales del siglo XVIII y los primeros 60 años del siglo XIX, hecho que facilitó el desarrollo de la economía de plantación. Durante la primera mitad del periodo decimonónico, la economía cubana registró un significativo crecimiento sustentado en las producciones derivadas de la caña de azúcar (azúcar cruda, aguardiente, miles y ron). Cabe destacar que, ante los efectos de la revolución haitiana, en el periodo 1820-1850 Cuba más que quintuplicó la producción azucarera (295.000 toneladas) y casi duplicó su peso relativo en el total del planeta (García, 2005).

Tal como evidencia la Figura 2, es a partir de 1820 que comenzó el despegue del complejo agroindustrial. El sistema de plantación esclavista había impedido durante el siglo XVIII un crecimiento mayor, ya que predominaba una concepción que ignoraba la producción en gran escala. Con el cambio mencionado en 1820, se convirtió en la primera economía exportadora mundial hasta 1870.

Este proceso fue posible por la formación de capital con recursos británicos. Aun así, para 1860, los ingenios mecanizados representaban solo el 5% del total y su producción el 15% del total del país (García, 2005).

No es la intención hacer una historia de la producción azucarera de los principales polos de desarrollo agroindustrial latinoamericanos, sino simplemente señalar algunos estudios que han conectado el mayor crecimiento en los rendimientos y el aprovechamiento de los recursos hídricos en la industria. Con estos elementos, es posible ensayar algunos puntos de diálogo y comparación con la agroindustria azucarera del norte argentino, permitiendo atender a las particularidades de los regímenes agrarios y el uso social del agua.

Despegue azucarero y modificaciones de los regímenes agrarios del norte argentino: entre el control del riego y las leyes de irrigación

La estructuración de una economía regional en torno a la producción azucarera en el último cuarto del siglo XIX fue, a la vez, una empresa económica y política. La expansión de la producción no fue estimulada por la demanda del mercado mundial, en el cual el precio del azúcar descendía como consecuencia de los avances tecnológicos aplicados tanto en Europa (producción en base a la remolacha) como en los países de clima tropical y subtropical (elaboración a partir de la caña).

La producción de mieles, azúcares y aguardientes tenía larga data, pero con una rudimentaria tecnología que, sumada al transporte, impedían abastecer otros mercados que no fueran los regionales. Buenos Aires y toda la zona pampeana, por lejos el mercado de consumo más atractivo e importante, se abastecían con azúcar importado (Campi, 1995).

El año clave del proceso fue 1880. La presidencia de Julio Argentino Roca y el cuarto de siglo de hegemonía que le siguió fue, a la vez, un periodo de auge agroexportador, circunstancia asociada a la preeminencia comercial y financiera que todavía ejercía Gran Bretaña a escala mundial. Simplemente, es necesario remarcar que el roquismo constituyó una coalición de fuerzas sociales y políticas-regionalmente dispersas, pero cohesionadas en el interés común de construir el Estado central en circunstancias en que no existía un consenso generalizado entre las diversas fracciones de las clases dominantes argentinas, sobre cuestiones decisivas del ordenamiento institucional (Campi, 2020).

Ahora bien, a pesar de estas características comunes en materia política, las tres provincias azucareras del norte presentaban condiciones ecológicas propias. Tucumán es la menos extensa de las provincias argentinas, y posee una gran diversidad de paisajes: la llanura, que ocupa el centro-este de la provincia; los conjuntos montañosos (Sistema del Aconquija, Cumbres Calchaquíes, que vertebran de norte a sur el territorio); las Sierras del nordeste y la cuenca de Tapia-Trancas, en el centro-norte.

Tanto la conformación de los suelos, el sistema hídrico, el nivel de precipitaciones y la fertilidad del piedemonte y la llanura tucumana se explican en gran medida por el sistema montañoso, que retiene en sus laderas orientales la humedad de los vientos del Atlántico sur, haciendo de los llanos tucumanos una especie "de gran oasis" (Campi, 2020). El sistema hídrico, la poca permeabilidad de los suelos y adecuadas pendientes facilitaron la construcción de una red de canales de irrigación, aunque el nivel de precipitaciones permite el cultivo en secano, en especial en la franja que se extiende a lo largo del sistema montañoso (Campi, 2020).

En relación al eje de este artículo, en la provincia de Tucumán se ha destacado que la especialización azucarera promovió profundos cambios en la estructura agraria: se unificaron varias propiedades mediante compra y se incorporaron a la producción tierras hasta entonces incultas. La puesta en producción de vastas extensiones de tierras determinó su cercamiento y el cierre de rutas tradicionales a través de campos abiertos con el consiguiente perjuicio de los habitantes de la campaña. Otro factor que alteró la circulación fue el trazado de las acequias, puesto que, con frecuencia, los propietarios inutilizaron los caminos al cruzarlos con canales desprovistos de los puentes correspondientes (Bravo, 2008).

La organización del riego no escapó al conflicto. A medida que se extendían los cañaverales y aumentaba el número de ingenios, la apropiación de los recursos hídricos se convirtió en un aspecto clave para el funcionamiento del complejo azucarero. La puja de los ingenios por la apropiación del agua generó numerosos enfrentamientos entre las empresas azucareras, entre los ingenios y plantadores de caña, entre distintas áreas de la provincia que fueron privadas, en beneficio de otras, del uso del riego (Bravo, 2008).

Para tener una dimensión de estos litigios, es necesario repasar brevemente la estructura agraria tucumana. En el último tercio del siglo XIX, la campaña, a diferencia de las otras provincias limítrofes donde la actividad ganadera era relevante, ostentaba un perfil productivo

decididamente agrícola. La caña de azúcar no destacaba aún en relación con la superficie cultivada: maíz, trigo y arroz eran las labranzas más extendidas (Bravo, 2008).

Hacia 1870, aunque los establecimientos tecnificados dedicados a la elaboración de azúcar y aguardiente insumían mayores capitales que los restantes emprendimientos agrícolas y manufactureros, además de requerir del uso intensivo de fuerza de trabajo, generaban como contrapartida mayores beneficios y contribuían a la articulación con un mercado regional en expansión, potenciado por la conexión ferroviaria con el litoral argentino, a partir de 1876 (Bravo, 2008). A partir de esto, buena parte de la historiografía concluyó que el sostenido aumento del precio de la materia prima a partir de 1890 (motivado por la alta demanda de los ingenios con capacidad ociosa instalada) fue un estímulo central para que los campesinos se volcaran al cultivo del sacárido, incitara el ingreso de nuevos productores provenientes de actividad ajenas a la agricultura, y la ampliación de los cañaverales propios de las empresas azucareras (Moyano, 2017).

Sin embargo, el estudio de las cédulas censales y el análisis de los pequeños productores de la provincia refuerzan la postura que señala a los grandes fundos como unidades especializadas en la producción de caña, junto con el maíz y la alfalfa. Esto daría cuenta de un sector con diversificación productiva, y el acercamiento a la caña con un cierto móvil oportunista, en tanto cultivo industrial con buena demanda y como vía para conseguir liquidez (Moyano, 2017).

Más allá de las discusiones historiográficas sobre la estructura agraria tucumana, teniendo en cuenta las características del ambiente natural al que hemos referido (un piedemonte irrigado por varias arterias, y una llanura oriental sobre la que se situaba la capital, con menores precipitaciones donde el agua era un factor impredecible), en vez de buscar una solución conjunta a la escasez hídrica, cada industrial intentó resolver sus necesidades construyendo canales de cauce y extensión variable que provocaban múltiples inconvenientes en su recorrido (Bravo, 2008).

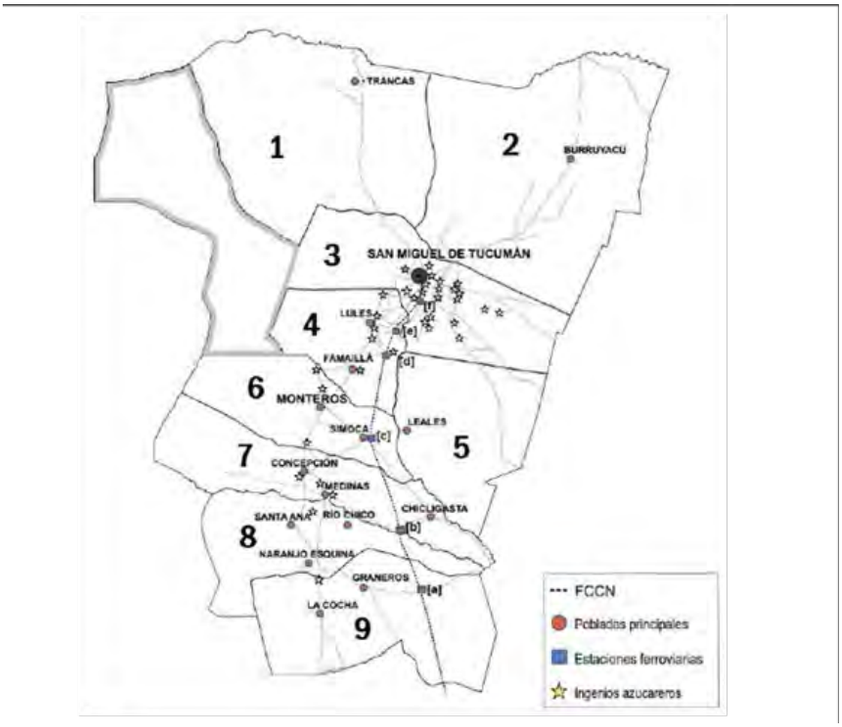
Aquí es interesante destacar que, en el estudio de una historia social de los usos del agua, Bravo (2008) principalmente ha recurrido a los Libros Copiadores de la Oficina Técnica del Departamento General de Irrigación. Este tipo de organismos comenzaron a hacer su aparición en la década de 1890, a partir de la Ley n°372 del Ministerio de Interior (Hernández Aparicio, 2021).

Por otro lado, los procesos de resistencia del sector cañero, que disputaba por el uso de canales con los industriales azucareros, registran sus modalidades en las llamadas "Secciones judiciales del crimen", del Archivo Histórico de Tucumán. Allí destaca, como la forma más común, el "robo de agua" acompañado por atentados sigilosos contra las acequias, y otras formas consistían en petitorios al gobierno solicitando equidad en el riego.

En la Figura 3 se puede ver que el trazado del ferrocarril, que llegó en 1876, fue central al atravesar la provincia de norte a sur. Sus rieles no solo reforzaron la conexión con otras provincias como Córdoba (en el centro de la Argentina), y por su intermedio, con los puertos fluviales y mercados más importantes del país. Además, facilitó la incorporación de maquinaria y equipos con tecnología de avanzada, aunque esta tesis ha sido relativizada al estudiar las etapas previas del siglo XIX. Aun así, es innegable su rol en la reducción de los costos (Moyano, 2023).

Figura 3

Provincia de Tucumán, con principales poblados y ubicación de los ingenios azucareros



Fuente: Moyano (2023).

Es necesario ahora enfocarse en la otra provincia argentina que formó parte de la modernización azucarera y que, acorde a los desarrollos de la historiografía, presenta un modelo contrastante con la de Tucumán. Jujuy posee una gran variedad geográfica, desde amplias áreas frías y secas en el Altiplano, hasta sectores de temperaturas tropicales e intensas lluvias, en los de menor altura sobre el nivel del mar.

Las características naturales de la porción situada más al oriente de la provincia, dotaron a la zona de condiciones óptimas para la actividad agropecuaria y forestal. La mayor parte de los actuales departamentos de Valle Grande, Ledesma, San Pedro y Santa Bárbara, participan de un ambiente natural de mayor extensión, denominado selva tucumano-boliviana o Yungas. En Argentina, las Yungas se encuentran situadas en forma discontinua en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán y Catamarca, cubriendo las laderas orientales más expuestas a las precipitaciones de los cordones montañosos sobre los que se asientan (Teruel, Lagos y Peirotti, 2006).

Amparadas por los fuertes de la frontera, se instalaron haciendas de vastísimas extensiones en las que se criaba ganado y se producían azúcares, melazas y aguardientes para proveer al consumo regional. Entre estas, la de San Lorenzo era la más notoria por su gran extensión (más de 70,000 hectáreas al norte del río homónimo) y su importante producción. Desde finales del siglo XVIII, sobre las tierras de los fuertes y de la reducción de San Ignacio de los Tobas se crearon nuevas haciendas, como el caso de Ledesma, Reducción y Chalicán (Teruel y Alderete, 2020).

Durante las dos primeras décadas del siglo XIX, se asistió al derrumbe de las instituciones de frontera establecidas desde el siglo anterior: misiones y fuertes. La desaparición de San Ignacio de los Tobas llevó a la dispersión de los aborígenes reducidos. Recién para mediados del siglo XIX, las haciendas azucareras, verdaderas empresas familiares, se fueron convirtiendo en ingenios de creciente complejidad y tamaño, con una producción que mejoraba su calidad y ganancias. La definitiva y drástica modernización, en la década de 1870, obligó a varios propietarios a buscar socios y formas más acordes de organización empresarial, para adecuarse al modelo capitalista que se consolidaba en ese lapso (Teruel, Lagos y Peirotti, 2006).

El despegue de los ingenios se desarrolló en la década de 1870, cuando se pusieron en funcionamiento las nuevas instalaciones fabriles con maquinaria importada, y se levantaron las primeras cosechas de buen rendimiento, hasta la década de 1910, en que las condiciones

para competir y ganar espacio en el mercado nacional se hicieron evidentes. La primera hacienda en modernizarse fue Ledesma, a cargo de la sociedad "Ovejero y Zerda", quienes en 1876 habían contratado a Roger Leach para instalar máquinas adquiridas en Gran Bretaña.

Estas fueron introducidas por el puerto de Buenos Aires, trasladadas en ferrocarril hasta Tucumán y desde allí en carretas hasta su destino final. La incorporación de nuevos socios y capitales fue gradual: en 1901 se sumó a la sociedad Félix Uzandivaras, y siete años después se formó la "Compañía Azucarera Ledesma". En 1911 se incorporaron nuevos accionistas, entre ellos los franceses Henri Wollman y Charles Delcasse, quienes terminaron adquiriendo la totalidad de las acciones, convirtiendo en 1914 a la firma en *Ledesma Sugar Estates and Refining Company Limited* (Teruel, Lagos y Peirotti, 2006).

En el ingenio La Esperanza, fundado sobre la hacienda San Pedro, la modernización comenzó con la familia salteña Aráoz, que era su propietaria desde 1844. Pronto se formó la sociedad "Aráoz, Ugarriza, Uriburu y cía." (1882), quienes incorporaron al técnico inglés, Roger Leach, responsable también de la instalación de las nuevas máquinas en San Pedro.

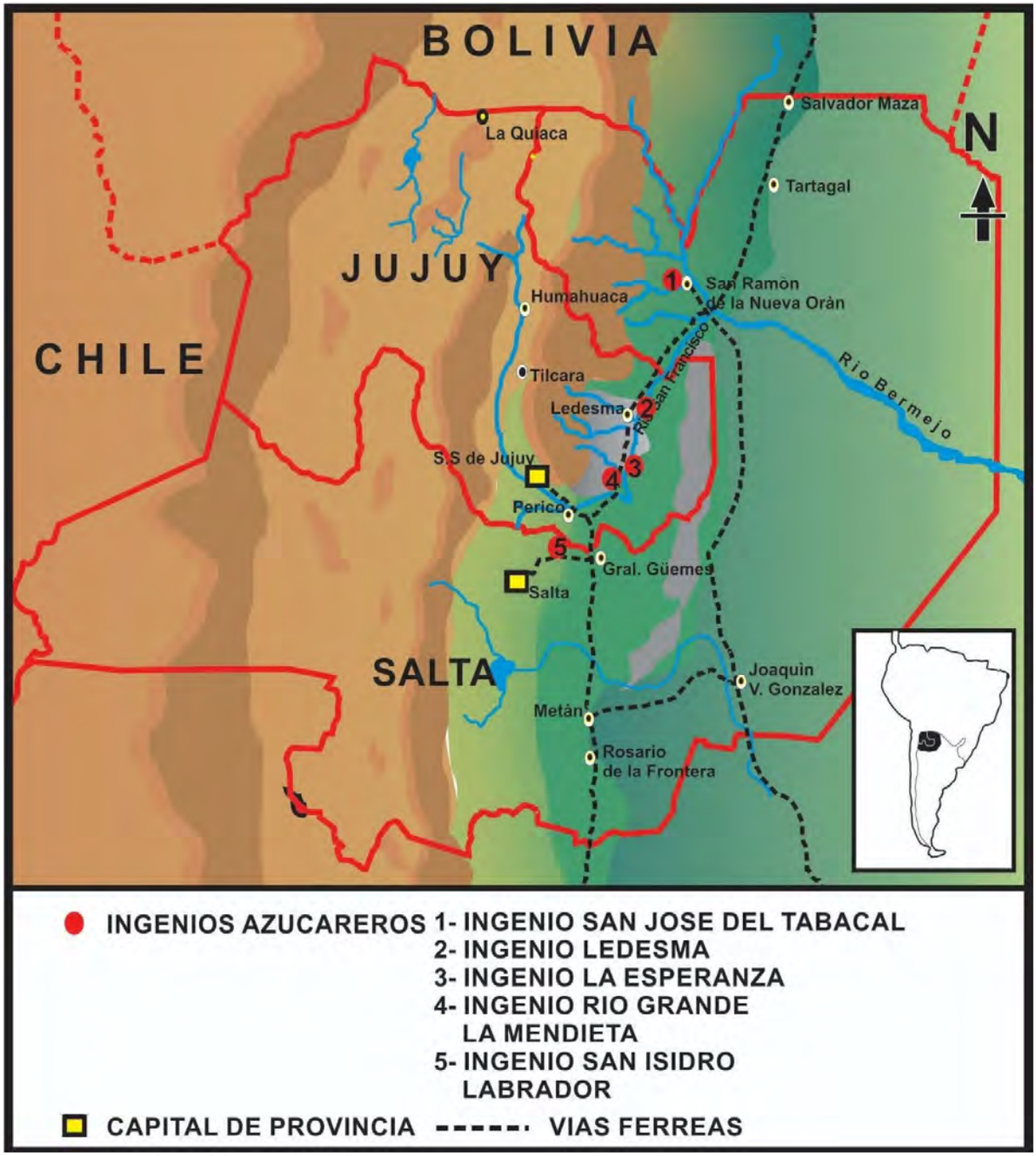
Leach arrendó luego el ingenio, manteniendo sus socios la explotación común de algunos campos y, finalmente, en 1888, formó la compañía "Aráoz and Leach", integrada por sus cinco hermanos y los descendientes del salteño. El peso predominante de los ingleses se tradujo en la nueva firma "Leach Hnos." (1893) que, en 1912, se constituyó, con sede en Londres, en *Leach's Argentine Estates Limited* (Teruel, Lagos y Peirotti, 2006).

Por último, hacia finales del siglo, en 1892, la asociación de Faustino Alvarado con los alemanes Wilhelm y Julius Müller, permitió la formación de un tercer ingenio, asentado en el departamento San Pedro, que, a pesar de su auspicioso nombre, "El Porvenir", a los pocos años quebró. Adquirido a los pocos años por los suizos Aming y Haper, ya con el nombre "La Mendieta", se constituyó en 1909 (Teruel, Lagos y Peirotti, 2006).

La Figura 4 presenta la región oriental de la provincia de Jujuy, de donde se visualiza la ubicación de los ingenios azucareros en los departamentos San Pedro y Ledesma. Sin dudas, el desarrollo de la industria azucarera desde finales del siglo XIX fue el factor que mayor diferenciación produjo internamente en el área. Convirtió a los departamentos referidos en el epicentro de la actividad económica, y, por momentos, en los más ricos y dinámicos de la provincia (Teruel y Alderete, 2020).

Figura 4

Región oriental de la provincia de Jujuy, con la ubicación de sus tres ingenios azucareros y principales ciudades



Fuente: Teruel y Alderete (2020).

Los estudios sobre riego y producción azucarera se encuentran, sin embargo, apenas esbozados para el espacio jujeño. A diferencia de los ingenios tucumanos, en la provincia

se conformaron unidades productivas denominadas “ingenio-plantación”, porque aunaban dos factores: la propiedad agrícola productora de materia prima en gran escala y la fábrica moderna que cumplía todas las etapas de elaboración del producto. En esta época, de transición entre la antigua hacienda y el ingenio plantación se produjo un alto grado de concentración y diversificación económica, lo que permitió a estas agroindustrias insertarse en el mercado nacional con buenas posibilidades de competencia con respecto a los centros azucareros tucumanos (Teruel y Lagos, 1991).

En relación al eje riego, se ha señalado que los ingenios monopolizaron con diversas estrategias las tierras aptas para las plantaciones y el agua, constituyéndose en empresas de gran integración vertical, lo que les otorgó ventajas competitivas frente a las fábricas tucumanas (Campi y Lagos, 1995). Antes de detenerse en las posibilidades documentales y metodológicas para contemplar el uso del agua en la producción azucarera de los ingenios de Jujuy, aspecto inexplorado por la historiografía, es pertinente brindar una mirada de conjunto sobre los ritmos de la producción de la región.

Al observar las cifras que brinda la Tabla 1 en relación a los ciclos de la industria azucarera de Morelos y Cuba, es posible ver que para la década de 1890 es que comienza a registrarse un aumento considerable de la producción azucarera, principalmente en Tucumán, seguido por Jujuy. Cuba refleja el mismo comportamiento positivo entre 1890 y 1893, pero que se trastocaría drásticamente con el inicio de la guerra de independencia a inicios de 1895. Distinta fue la realidad mexicana, ya que Morales registró un comportamiento creciente ininterrumpido hasta por lo menos 1910.

Tabla 1

Superficie cultivada y producción azucarera en el norte argentino (1872-1942)

Años	Tucumán	Jujuy	Salta	Resto del país	Total
Superficie cultivada (hectáreas)					
1872	1687	338	251	177	2453
1888	12768	974	302	9192	23236
1895	40724	2148	645	16699	60126
1913	90277	9800	750	5873	106700
1934	117707	12390	6699	8001	144797
1942	150000	17000	12000	19000	198000
Producción de azúcar (toneladas)					
1872	1200	s/d	s/d	s/d	1400
1894	59903	4390	458	4241	68992
1913	230100	37394	1560	8765	277819
1934	245178	53002	28162	15814	342151
1942	242706	45822	46195	27161	361884

Fuente: Campi, Moyano y Teruel (2017, pp. 431-432).

Esta tendencia queda reflejada en las fuentes de la época:

> La industria azucarera ha tomado proporciones que quizás sorprendan al mayor número y que representan no sólo el esfuerzo combinado del capital y del trabajo, sino también el uso del crédito afanosamente comprometido dentro y fuera del país.
>
> Sin duda existe todavía al ahorro acumulado, que se traduce en capital líquido, pero hay en cambio una industria vigorosa, dotada de valiosos elementos, que proporciona trabajo y bienestar a muchos miles de habitantes de la república. (Revista Azucarera. Órgano de los cultivadores de caña y fabricantes de azúcar. Año 1, n°1, 1 de mayo de 1894)

Era evidente que algo estaba cambiando en la industria azucarera de la región. En el caso tucumano, entre 1872 y 1895 la superficie cultivada aumentó un 2,313%, mientras que en Jujuy lo hizo un 535%; cifra menos espectacular que la primera, pero que da cuenta los cambios que describimos previamente. Los ingenios septentrionales, principalmente los jujeños, demoraron en colocar su producción en los mercados más importantes debido al lento avance de la punta de rieles a las zonas productivas. Esto quizás influyó en las modestas

escalas de fabricación, orientadas principalmente al sur de Bolivia, al mercado jujeño y también al salteño, puesto que el Ingenio San Isidro (ubicado en el departamento Gral. Güemes de Salta) no podía cubrir la demanda provincial (Campi, Moyano y Teruel, 2017).

La producción de azúcar de los ingenios jujeños quintuplicaba al San Isidro de Salta en la década de 1870 (24,000 arrobas anuales en los ingenios de San Pedro y Ledesma de Jujuy, y 5000 arrobas en Campo Santo). La industria azucarera salteña acusaba falta de capitales suficientes para una completa reconversión tecnológica, las condiciones climáticas eran más desfavorables que en Tucumán y las yungas jujeñas, generando menor rendimiento de la producción de caña por agotamiento de sus suelos.

Otro espacio regional alternativo al colonial recinto azucarero de Campo Santo se visualizaba, en los primeros balances, como más óptimo para hacer progresar esta agroindustria, una vez que se atrajeran capitales y se solucionaran los problemas de transporte con el ferrocarril. Se trata del departamento de Orán, que fue el epicentro de un sostenido despegue azucarero en esta provincia desde la década de 1920 (Fandos y Hernández, en prensa).

El despegue azucarero en Jujuy tuvo componentes singulares y distintos a los de Salta que explican la dimensión alcanzada por esta actividad a comienzos del siglo XX. En la década de 1870 se obtenían buenos rendimientos en las cosechas de caña y se instaló maquinaria importada en más de una hacienda azucarera.

En la fase inicial de la modernización tecnológica participaron inversores locales, quienes eran propietarios de origen salteño de las haciendas situadas en los valles subtropicales de Jujuy. Pero el salto de escala productiva y tecnológica fue acompañado por la asociación al capital extranjero y a la prevalencia de sociedades anónimas como figura jurídica principal de las nuevas empresas (Fandos y Hernández, en prensa).

Políticas proteccionistas y leyes de irrigación. Posibles diálogos con la historiografía brasileña

Anteriormente, al hablar de las características de la industria azucarera en México y Cuba se señaló la temprana orientación exportadora del producto. En el caso de la Argentina, la expansión de la producción azucarera no fue estimulada por la demanda del mercado mundial, en el cual el precio del azúcar descendía para la segunda mitad del siglo XIX como

consecuencia de los avances tecnológicos aplicados tanto en Europa (producción en base a la remolacha) como en los países de clima tropical y subtropical (elaboración a partir de caña).

La producción de miles, azúcares y aguardientes en las provincias del norte tenía larga data, pero con una rudimentaria tecnología: trapiches de madera, cocimiento de los caldos en pailas a fuego directo, con costos de producción que impedían que tales "ingenios" abastecieran otros mercados que no fueran los regionales (Campi, 1995).

El caso de Brasil, con el cual la historiografía ha ensayado algunos puntos de diálogo, la producción azucarera fue durante el período colonial, y por lo menos hasta inicios del siglo XIX, la actividad económica más relevante. Implantada de manera desigual en casi todo su territorio, aunque con un marcado epicentro en el Nordeste, donde tenía un neto perfil exportador. En el contexto nacional perdió centralidad cuando el retroceso de la presencia del azúcar brasileño en el mercado mundial coincidió con la expansión de las plantaciones de café en Sao Paulo y Río de Janeiro (Campi, De Moura y Bravo, 2015).

En ese sentido, los ejercicios de comparación histórica entre ambas experiencias, necesariamente se centran en las políticas de protección aduanera que permitieron, a través de una alianza entre las elites de las provincias no pampeanas y también sectores de la provincia de Buenos Aires, conquistar el mercado doméstico. El desarrollo de la agroindustria en Brasil, presenta un panorama más complejo que en la Argentina, derivado de una mayor diversidad regional. Mientras en el Plata la transformación de los viejos ingenios en modernas fábricas fue un fenómeno vertiginoso, que puede considerarse concluido a mediados de la década de 1880 (sobre todo en Tucumán), en Brasil la transición a la moderna usina, pasando por la experiencia del ingenio central, aconteció lentamente y de forma desigual (Campi, De Moura y Bravo, 2015).

A pesar de estos contrastes, aquí no abordados en extenso por no ser el eje de este artículo, se ha avanzado mucho menos en la comparación de los regímenes hídricos y la explotación azucarera. Lo que se conoce para Brasil, es la experiencia de los ingenios azucareros que eran movidos por agua, y los que eran impulsados por tracción animal.

Sin embargo, los primeros tenían el inconveniente de depender de las fases de los ríos, de modo que, en períodos secos, quedaban con la producción comprometida (Ramos y Alves, 2006). Esto llevó a cambios significativos a partir del siglo XIX, con innovaciones tanto en la fase agrícola como en la fabril. Se introdujo una nueva variedad de caña, la caiana, que

sustituyó a la criuola; el uso del arado; la introducción de los primeros ingenios de vapor, que pasaron a utilizar combustible como el propio bagazo de caña, etcétera (Ramos y Alves, 2006).

Por otro lado, otro punto de contraste con la producción azucarera brasileña, sobre todo en el siglo XIX que es con el cual nos interesa dialogar, es el papel del ferrocarril. Algunos autores sugieren que los terratenientes de las regiones de plantación de azúcar pudieron haberse opuesto a la construcción de ferrocarriles hacia el interior de Brasil. Esto es así porque creaba una nueva fuente de demanda de trabajadores que podría haber elevado los costos laborales de las plantaciones. También podrían haberse generado presiones al alza sobre los salarios a medida que los ferrocarriles reducían el costo de la migración de los trabajadores de las plantaciones hacia las abundantes tierras del interior de Brasil (Leff, 1983).

En la provincia argentina de Jujuy, el rol del ferrocarril fue totalmente contrario, en lo que respecta a los intereses de la naciente burguesía azucarera. Mientras en las regiones de la Quebrada de Humahuaca y la Puna jujeña se experimentó un deterioro demográfico desde comienzos del siglo XX, los departamentos en donde se asentó la agroindustria azucarera fueron tomando un creciente dinamismo (Bovi y Fandos, 2018).

En lo que hace a la gestión de los recursos naturales, y el agua entre ellos, la historiografía brasileña señala que la expansión del cultivo azucarero se realizó sin ningún tipo de cuidado sobre el agua, por el método de quema y tala:

> Para a total limpeza do terreno, a queimada era a prática preferida. Em solos de floresta tropical, esse procedimento destruía as micorrizas, associação entre fungos e raízes de algumas plantas, importante para a absorção de água e sais minerais. As micorrizas também eram eliminadas durante a limpeza dos canaviais, enquanto os escravos, com suas enxadas, retiravam as ervas daninhas. Esse processo possibilitava a permanência do cultivo por períodos mais prolongados, reduzindo a necessidade do pousio frequente e, consequentemente, a busca por novas terras em outra área florestada. Por outro lado, eliminava definitivamente qualquer possibilidade de regeneração da floresta. (Campos y Sanches, 2020, p. 61)

En ese sentido, predominan los enfoques ecológicos sobre el uso del agua en la historiografía brasileña, no así aquellos que contemplan los usos productivos del recurso en los ingenios azucareros, para el siglo XIX.

Las fuentes históricas y las posibilidades de análisis sobre la relación producción y riego, son muchas, y esto se debe al recientemente rescatado Archivo Documental del Ingenio La Esperanza. Bajo custodia de la Universidad Nacional de Jujuy, el mismo permite el acceso a fuentes de información vedadas hasta hace algunos años. Como señalamos anteriormente, la problemática de acceso al agua no era privativa de los ingenios tucumanos, que ya para 1894 habían enviado a hacer los estudios necesarios para extender la irrigación en toda la provincia (Revista Azucarera. Año I, n° 6, 1 de octubre de 1894).

En Jujuy, la cuestión del riego tenía precedentes en los tiempos de conformación del Estado provincial, a partir de 1834. Desde ese entonces, atravesó una serie de etapas en donde prevaleció una gestión coyuntural entre 1830 y 1840, hasta mediados de 1850 en donde la conformación de los niveles de gobierno municipales quedó plasmada en la Constitución Provincial de 1856. En ese contexto, en la ciudad capital de Jujuy, se dictó el primer Reglamento de Aguas, en 1858 (Hernández, 2020a). A partir de entonces, la legislación hídrica atravesaría diferentes coyunturas, demorando en extenderse hacia el resto de los departamentos de la provincia hasta la sanción del Código Rural en 1893, con la excepción del departamento Tilcara, en la región de la Quebrada, que dictó un reglamento hídrico en 1856 (Hernández, 2020b).

Sobre los ingenios azucareros del oriente provincial y su relación con el agua se conoce muy poco. Algunos esbozos sostuvieron que los ingenios azucareros monopolizaron con diversas estrategias las tierras aptas para las plantaciones y el agua de riego, lo que les habría otorgada ventajas competitivas frente a las fábricas tucumanas (Campi y Lagos, 1995). En ese sentido, las características del departamento San Pedro, en donde se asentaba el Ingenio La Esperanza, dan cuenta de que, a finales del siglo XIX, los habitantes se proveían de agua para el consumo de las acequias que cruzaban la población. Las mismas fueron construidas por la familia Leach, para poder utilizar el agua del Río Grande en la caña de azúcar, junto a las del arroyo San Pedro (Sierra, 1998).

Sin embargo, el estudio de los libros de inversión de la empresa, ha permitido detectar que, durante la década de 1920, La Esperanza operó activamente en la construcción de canales

que se expandían por los lotes[1] del ingenio (Hernández Aparicio, 2024). Aun así, queda mucho por investigar. La historiografía sobre los usos sociales del agua es muy reciente en Argentina, y virtualmente inexplorada en la producción azucarera. Si bien la década de 2010 ha evidenciado un cierto despliegue de la temática, esta se ha centrado, principalmente, en las formas de gobernanza sobre el riego y en los organismos estatales ocupados de su regulación.

Para la provincia andina de Mendoza, se pueden citar los trabajos de Sanjurjo (2011) que explora los agentes coloniales como los jueces de aguas y su relación con el Cabildo, o trabajos que se ocuparon de la primera ley de aguas, pero desde un enfoque del derecho (Silanes, 2013), y ya para el siglo XIX, las prácticas de gobierno y disputa han sido estudiadas por Martín (2012). En el espacio pampeano, son destacables los análisis sobre la burocracia estatal en torno al agua y los problemas presupuestarios para resolver las inundaciones. Las investigaciones de Banzato (2013) y algunos ensayos comparativos que realizó con la provincia de Santiago del Estero, analizando los poderes locales en perspectiva comparada con Buenos Aires (Banzato y Rossi, 2016), pueden mencionarse entre los existentes.

En ese sentido, es pertinente esbozar una agenda de investigación para una historiografía azucarera que contemple los recursos naturales, y el agua principalmente, como elemento de explotación y acaparamiento para elevar los rendimientos sacarinos. En un texto pionero sobre la temática, Guy (1992) señaló que, estimulada por la apertura de la línea férrea Tucumán-Salta en 1891, y por la perspectiva de su prolongación a Jujuy (se concretaría en 1895), la industria azucarera norteña se beneficiaba por rendimientos sacarinos superiores a los Tucumán. Allí es donde residen algunas pistas para explorar el uso del agua en la mecanización de los ingenios, y el trazado de kilómetros de acequias que regaban los inmensos cañaverales que conectaban en los lotes productivos.

Quedan muchos elementos en proceso de investigación, y que pueden constituir una agenda para futuros trabajos. No se conoce la relación entre las obras hidráulicas que se emprendieron en Argentina a partir de la década de 1890, y que en Jujuy se expandieron con fuerza desde 1906 en adelante, alcanzando a la región azucarera recién en los años de 1920 (Hernández, en prensa).

[1] La administración y funcionamiento interno de los ingenios se organizaba en torno a lotes. Estos eran unidades productivas en que se fraccionaban los campos para racionalizar la producción; en un comienzo funcionaron bajo control directo y centralizado, pero luego fueron delegados a contratistas y consignatarios, que oficiaban como intermediarios (Teruel, Lagos y Peirotti, 2006).

Por ende, el papel entre las burocracias estatales y la influencia de los intereses azucareros, si bien ha sido trabajada en relación a la mano de obra, el financiamiento y el crédito estatal, no está explorada en la vinculación entre los departamentos de riego y comisiones hídricas con los intereses azucareros. Por otro lado, las disputas entre las fracciones de la burguesía azucarera, y con jornaleros y campesinos expropiados para el aprovechamiento del riego, también es una materia pendiente de estudio en Jujuy.

Conclusiones

Este artículo presenta un mapeo de la producción historiográfica que se detuvo en la relación entre la producción azucarera y el uso productivo del agua de riego. Con un gran desarrollo en los estudios sobre México y algo menos en Brasil, la temática se instaló en la agenda de la historia desde la década de 1980.

En el caso argentino, la producción es más reciente, con investigaciones desde la década de 2010. Aunque la problemática del riego y su vinculación con los ciclos del azúcar posee algunos esbozos en obras pioneras de los años de 1990, esta no pasó de trazados generales enmarcados en otras preocupaciones historiográficas del momento. Rescatando esos trabajos, se entablan puntos de diálogo y se conectan con las experiencias americanas disponibles.

A diferencia de los centros productivos coloniales, tanto de Nueva España y Cuba como en el Brasil portugués, la producción azucarera argentina rápidamente descartó la opción de exportadora mundial.

La inexistencia de conexiones ferroviarias hasta la década de 1890, y los altos costos de flete, sumados al mayor costo de producción en relación al azúcar importado que se consumía en la capital argentina de Buenos Aires, descartaron rápidamente una salida exportadora para el producto. Ahora, para poder abastecer al mercado interno, fue necesario el poder de lobby de los agroindustriales azucareros, a fines de lograr tarifas proteccionistas que impulsaran el desarrollo del sector. En un periodo de construcción del Estado nacional, la necesidad de obtener consensos y construir un bloque hegemónico nuevo centrado en Buenos Aires, llevó a la burguesía pampeana a conceder estos reclamos a sus pares del interior.

En ese marco general, la historiografía diferenció las características de los ingenios azucareros implantados en la provincia de Tucumán con los de Jujuy. Además de la estructura agraria claramente distintiva de ambas, pusimos de relieve la relación diferencial con el agua

que se ensayó en ambos espacios. Encontrándose en proceso de investigación en la segunda, los documentos existentes indican que los ingenios jujeños, sobre todo La Esperanza por lo que se conoce hasta ahora, tendieron a una política de inversión destinada a tecnificar el uso del agua para mejorar los rendimientos sacarinos. De tal forma, son prometedores los posibles avances en el estudio del conflicto social alrededor de la apropiación del riego, permitiendo construir una agenda de investigación novedosa en la temática regional.

Esperamos que próximas comunicaciones permitan ampliar estos aspectos, y que este artículo sea de utilidad para quienes se interesan por la relación entre la producción azucarera y la explotación de los recursos naturales, habilitando espacios de diálogo entre diferentes experiencias históricas.

Referencias

Aboites Aguilar, L. (2009). *La decadencia del agua de la nación. Estudio sobre la desigualdad social y cambio político en México, segunda mitad del siglo XX.* CEISAS.

Banko, C. (2005). La industria azucarera en Venezuela y México. Un estudio comparativo. *Carta económica regional*, 41-54. https://biblat.unam.mx/hevila/BoletindelaAcademiaNacionaldelaHistoriaCaracas/2005/vol88/no352/11.pdf

Banzato, G (2016). Presupuestos y gastos del Estado en la provincia de Buenos Aires para afrontar las inundaciones de los campos, 1870-1930. Revista uruguaya de historia económica, VI (9), 31-48. https://www.audhe.org.uy/images/stories/upload/Revista/Revista_9/banzato%20presupuestos%20y%20gastos%20del%20estado%20en%20la%20provincia%20de%20buenos%20aires%2031-48.pdf

Banzato, G. (2021). Tendencias seculares e innovaciones en la gestión de las obras hidráulicas en la cuenca del río Salado (provincia de Buenos Aires, Argentina, 1875-1915/1983-2018). Agua y Territorio, (17), 93-109. https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma/article/view/5400

Bovi, M. T. y Fandos, C. (2018). Acortando distancias, estrechando vínculos y encauzando el comercio. El Ferrocarril Central Norte a Bolivia por la Quebrada de Humahuaca, 1900-1930. En C. Fandos (Coord.). *El desarrollo regional de Jujuy en la Argentina agroexportadora. Análisis y perspectivas desde la historia* (pp. 69-111). EDIUNJu

Bravo, M. C. (2008). *Campesinos, azúcar y política: cañeros, acción corporativa y vida política en Tucumán (1895-1930).* Prohistoria ediciones.

Burke, P. (2007). *Historia y teoría social.* Amorrortu editores.

Campi, D. (1995). El noroeste argentino y el modelo agroexportador, 1870-1914. En M. Lagos (Coord.). *Jujuy en la historia. Avances de investigación II* (pp. 143-171). Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy.

_____(2020). *Trabajo, azúcar y coacción.* Tucumán en el horizonte latinoamericano (1856-1896). Prohistoria ediciones.

Campi, D. y Lagos, M. (1995). Auge azucarero y mercado de trabajo en el noroeste argentino, 1850-1930. *Andes. Antropología e historia, 6*, 179-208. http://humani.unsa.edu.ar/cdh/index.php/CDH/issue/view/4

Campi, D., De Moura Filho, H. y Bravo, M.C. (2015). Alternativas del intervencionismo estatal en la agroindustria del azúcar. Argentina y Brasil, 1880-1938. *América Latina en la historia económica, 22*(3), 44-75. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=279141197002

Campi, D., Moyano, D. y Teruel, A. (2017). La región del azúcar. Tucumán, Salta y Jujuy (1850-1940). En S. Bandieri y S. Fernández (Coord.). *La historia argentina en perspectiva regional y local. Tomo 1* (pp. 387-436). Teseo.

Campos Rodrigues, G. S. y Sanches Ross, J. L. (2020). *A trajetória de cana-dea açúcar no Brasil [recurso eletrônico]: perspectivas geográficas, histórica e ambiental.* EDUFU. https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29699

Castañeda González, R. (2004). La centralización de un sistema de distribución: el reparto del agua del río Cantarranas, Puebla, 1890-1930. *Boletín del Archivo Histórico del Agua, extra 24*, 57-66. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3217108

Dossé, F. (1999). *La historia en migajas*. De Annales a la nueva historia. UIA. Departamento de Historia.

Fandos, C. y Hernández Aparicio, N. (en prensa). Salta y Jujuy. En M. Rougier y F. Rodríguez Vázquez (Coords.). *Estudios regionales sobre las industrias argentinas* (pp. 101-151). Lenguaje Claro editora.

Funes Monzote, R. (2005). Azúcar, deforestación y paisajes agroindustriales en Cuba, 1815-1926. *Varia historia, 33*, 105-128. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=384434809006

García Molina, J. (2005). *La economía cubana desde el siglo XVI al XX: del colonialismo al socialismo con mercado*. CEPAL.

Guy, D. (1992). El azúcar y la política de recursos naturales: el estado argentino y las provincias del Noroeste, 1870-1930. En D. Campi (Comp.) *Estudios sobre la historia de la industria azucarera. Volumen II* (pp. 31-50). Unidad de Investigación en Historia Regional. Universidad Nacional de Jujuy. Universidad Nacional de Tucumán.

Hernández Aparicio, N. (en prensa). La estrategia de recursos naturales en los ingenios azucareros argentinos: un acercamiento a los costos de producción y control del riego en el Ingenio La Esperanza, provincia de Jujuy, 1912-1930. *América Latina en la historia económica, 31*(3).

_____(2019). El agua como objeto de análisis historiográfico en Latinoamérica. *Historiografías. Revista de historia y teoría, 17,* 66-99. https://papiro.unizar.es/ojs/index.php/historiografias/article/view/3829

_____(2020a). Agua y política: Creación de la municipalidad y contexto de sanción del primer reglamento de aguas en San Salvador de Jujuy (1852-1860). *Quid 16. Revista del Área de Estudios Urbanos del Instituto de Investigaciones Gino Germani de la Facultad de Cs. Sociales (UBA), 13*, 191-205. https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/quid16/article/view/4557

_____(2020b). La distribución y organización del riego en San Salvador de Jujuy: Niveles de estatalidad y municipalización entre las décadas de 1860 y 1890. *Historia Regional, 42*, 1-16. https://historiaregional.org/ojs/index.php/historiaregional/article/view/382

Leff, N. (1983). El gobierno y el desarrollo económico del Brasil en el siglo XIX. *El trimestre económico, 50*(4), 1-33. https://www.jstor.org/stable/23395667

Martín, L. (2012). La transformación del derecho argentino de aguas. Revista Voces en el Fénix, 20, 20-33. https://vocesenelfenix.economicas.uba.ar/la-transformacion-del-derecho-argentino-de-aguas/

Moreno Fraginals, M. (2001). *El ingenio. Complejo económico social cubano del azúcar.* Crítica.

Moyano, D. (2017). Monocultura cañera o explotaciones diversificadas. Propuestas analíticas sobre la especialización azucarera tucumana a partir de las cédulas censales de 1895.

En G. Banzato, G. Blanco y J. Perrén (Eds.). *Expansión de la frontera productiva. Siglos XIX-XXI* (pp. 89-121). Prometeo.

_____(2023). La transformación de la estructura comercial durante la expansión azucarera tucumana. Aproximaciones desde las estadísticas fiscales y las censales (1870-1895). *Boletín del Instituto de Historia Argentina y Americana Dr. Emilio Ravignani, 58*, 1-32. https://doi.org/10.34096/bol.rav.n58.11869

Ramos, P. y Alves de Lima, A. (2006). La influencia de la agroindustria de la caña de Brasil en la persistencia de las desigualdades sociales y en las técnicas de producción extensivas y depredatorias. *Illes e Imperi, 9*, 17-57. https://www.researchgate.net/publication/37760942_DOSSIER_SUCREPASSAT_I_PRESENT_La_influencia_de_la_agroindustria_de_la_cana_de_Brasil_en_la_persistencia_de_las_desigualdades_sociales_y_en_las_tecnicas_de_produccion_extensivas_y_depredatorias/fulltext/559a303108ae21086d25d29a

Revista Azucarera (1894). Publicación mensual. Órgano de los cultivadores de azúcar y fabricantes de caña. Buenos Aires.

Sánchez, E. (2009). La industrialización de Puebla y el control del agua a mediados del siglo XIX: Conflictos y redes de los nuevos empresarios. En M. Herrera Feria (Coord.). *Estampas de la vida angelopolitana. Ensayos de historia social del siglo XVI hasta el XX* (pp. 103-119). BUAP. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00943780

Sánchez Santiró, E. (2006). Evolución productiva de la agroindustria azucarera de Morelos durante el siglo XIX: una propuesta de periodización. *América Latina en la historia económica, 26*, 111-127. https://mora.repositorioinstitucional.mex/jspui/handle/1018/84

Santamaría García, A. (2003). Un país de azúcar. Crisis de la economía azucarera cubana, de la independencia a la crisis de los años treinta. *Revista del Centro de Investigaciones Históricas, 15*, 191-244. https://revistas.upr.edu/index.php/opcit/article/view/15014

Sierra e Iglesias. J. (1998). *Un tiempo que se fue. Vida y obra de los hermanos Leach.* Universidad Nacional de Jujuy.

Silanes, M. (2013). Manuel Bermejo y la ley de aguas. Departamento General de Irrigación

Teruel, A. y Lagos, M. (1991). Formación e inserción del ingenio-plantación en el ámbito regional. Jujuy, 1880-1915. *Cuadernos de humanidades, 4*, 131-138. http://humani.unsa.edu.ar/cdh/index.php/CDH/issue/view/4

Teruel, A., Lagos, M. y Peirotti, L. (2006). Los Valles Orientales Subtropicales: frontera, modernización azucarera y crisis. En A. Teruel y M. Lagos (Dirs.). *Jujuy en la historia. De la colonia al siglo XX* (pp. 437-464). EDIUNJu.

Von Wobeser, G. (1983). *La formación de la hacienda en la época colonial. El uso de la tierra y el agua.* Universidad Autónoma de México.

Worster, D. (2016). *Shrinking the earth. The rise and decline of natural abundance.* Oxford University Press.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Zonificación de recarga en agua subterránea para su protección en la microcuenca Aguas Calientes, Madriz, Nicaragua
Groundwater recharge zoning for its protection in the Aguas Calientes micro-basin, Madriz, Nicaragua

Raquel Dolores Izabá Ruiz

César Jarquín Aguirre Jiménez

Luis Rodolfo Tercero Montenegro

Correspondencia:
raquel.izaba@ci.una.edu.ni
Profesor Asistente. Universidad Nacional Agraria, Nicaragua.
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2884-1189

aguirrejoaq@outlook.com
Profesor Titular en retiro. Universidad Nacional Agraria, Nicaragua.
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9363-6627

terceromontenegro@gmail.com
Estudiante de Maestría Manejo Integral del Suelo en Ambientes Tropicales. Universidad Nacional Agraria, Nicaragua.
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2956-7241

DOI: https://doi.org/10.63042/7datct48

Fecha de recepción:
20-diciembre-2024
Fecha de aceptación:
28-enero-2025

Resumen

El estudio se centró en la microcuenca Aguas Calientes, en Nicaragua, con el objetivo de identificar y delimitar las zonas de recarga de agua subterránea. Esto es crucial debido a que el 80% de la población nicaragüense depende de este recurso para consumo humano y actividades agrícolas. A través de un inventario de pozos, mediciones de niveles estáticos y análisis de uso del suelo, se determinó la capacidad de infiltración del suelo y se calculó la recarga potencial utilizando el Balance Hídrico del Suelo. Con esta información y datos geológicos, se elaboró un mapa de zonas de recarga, el cual reveló que el 57% del área presenta una recarga media, el 25% una recarga alta y el 18% una recarga baja. Los resultados sugieren que el cambio de uso del suelo, especialmente la conversión de bosques en cultivos o pastos, ha disminuido la capacidad de infiltración y, por ende, la recarga en ciertas áreas. Basándose en el mapa de zonas de recarga, se propusieron dos tipos de zonas de protección: 1) zonas de producción hídrica: áreas alrededor de nacientes de ríos con baja recarga y cantidad del agua; y 2) zonas de aprovechamiento: áreas donde se ubican los pozos, que se requieren medidas de protección para evitar la contaminación. En conclusión, este estudio proporciona información valiosa para desarrollar estrategias de gestión y protección de los recursos hídricos subterráneos en la microcuenca Aguas Calientes, contribuyendo así a asegurar la disponibilidad de agua para la población.

Palabras clave: abastecimiento, agua subterránea, balance hídrico de suelo, consumo humano, protección de zonas de recarga.

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Abstract
The study focused on the Aguas Calientes micro-basin in Nicaragua, with the aim of identifying and delimiting groundwater recharge zones. This is crucial because 80% of the Nicaraguan population depends on this resource for human consumption and agricultural activities. Through an inventory of wells, static level measurements and land use analysis, the soil infiltration capacity was determined, and the potential recharge was calculated using the Soil Water Balance. With this information and geological data, a recharge zone map was created, which revealed that 57% of the area has a medium recharge, 25% a high recharge and 18% a low recharge. The results suggest that the change in land use, especially the conversion of forests into crops or pastures, has decreased the infiltration capacity and, therefore, the recharge in certain areas. Based on the recharge zone map, two types of protection zones were proposed: water production zones: Areas around river sources with low recharge and water quantity; and water use zones: Areas where wells are located, which require protection measures to prevent contamination. In conclusion, this study provides valuable information to develop management and protection strategies for groundwater resources in the Aguas Calientes micro-basin, thus contributing to ensuring the availability of water for the population.
Keywords: supply, groundwater, soil water balance, human consumption, protection of recharge zones.

Introducción

El agua subterránea es un recurso hídrico importante en Nicaragua. El 80% de la población se abastece del recurso, utilizado principalmente para consumo humano y actividades agropecuarias; por lo cual, la recarga de agua subterránea es fundamental en la disponibilidad hídrica del país (Vega et al., 2019).

El efecto del cambio climático ha incrementado las temperaturas globales, generando cambios significativos en los regímenes de precipitación, principalmente por el aumento en la intensidad y frecuencia de lluvias extremas, así como sequías prolongadas (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2018).

El Corredor Seco de Nicaragua se encuentra en la región noroeste del país, abarcando 33 de los 153 municipios ubicados en la zona del Pacífico. Se caracteriza por su baja precipitación anual, llegando incluso a niveles tan bajos como 800 mm. Este fenómeno es acentuado durante el evento climático de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), que provoca una disminución significativa de las precipitaciones entre 30%-40% (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales [MARENA], Autoridad Nacional del Agua [ANA], & Global Water Partnership Centroamérica [GWP], 2022). Estos cambios climáticos tienen un impacto significativo en la disponibilidad de agua en la región, afectando la recarga de los acuíferos locales.

Sumado a la problemática climática, el cambio del uso de los suelos de vocación forestal a uso agropecuario en pendientes escarpadas es otro factor que ha contribuido a reducir la recarga de agua subterránea y menor disponibilidad del recurso hídrico (Graterol et al., 2019).

El presente estudio se realizó en la microcuenca de Aguas Calientes, ubicada en la parte suroeste del municipio de Somoto, Madriz, que forma parte del corredor seco de Nicaragua. Los pobladores de las comunidades asentadas en la zona de interés, se abastecen de agua mediante pozos excavados y perforados. Los niveles estáticos en los pozos se encuentran entre 0.28 y 28.9 m en pozos excavados, y hasta 63.8 m en los perforados. En algunos casos se encontraron pozos secos, condición que trae como consecuencia un consumo de agua deficiente en las viviendas, que es de 100 litros/día. Según la Organización Mundial de la Salud (ONU, 2010), el consumo de agua por persona al día para cubrir sus necesidades básicas son necesarias entre 50-100 litros; es decir, la población de esta zona tiene poca disponibilidad de agua.

En este contexto, bajo la línea de extensión universitaria y en el marco de convenio de colaboración entre la Universidad Nacional Agraria (UNA) y la Agencia Católica Irlandesa para el Desarrollo (Trocaire), ejecutó el proyecto "Fortalecimiento de capacidades de entidades socias Trocaire para el desarrollo de medios de vida sostenibles y recipientes", en el cual se tomó la iniciativa de realizar el estudio para la identificación de las zonas de recarga, con el objetivo de generar información que contribuya a desarrollar estrategias de protección, tanto en las zonas de recarga como en las fuentes de agua para consumo humano, que aseguren la sostenibilidad de estas fuentes que abastecen a la población en el área de intervención.

Marco conceptual

La recarga de agua subterránea se define como el proceso por el cual el agua fluye hacia abajo hasta alcanzar el nivel estático en el acuífero, contribuyendo así al almacenamiento de agua subterránea (Healy y Scanlon, 2010).

Existen dos formas principales en las que puede presentarse la recarga del agua subterránea: local y difusa. La recarga local se refiere al drenaje directo desde un cuerpo de agua superficial, como un lago, río o canal. Por otro lado, la recarga difusa se refiere al agua que drena después de los procesos de infiltración desde la superficie del suelo, así como la evapotranspiración. En otras palabras, es el agua que se mueve en la zona no saturada hasta que llega al nivel freático o zona saturada (Healy y Scanlon, 2010; Hiscoch, 2005; Fetter, 2004).

La recarga de agua subterránea se encuentra condicionada por factores como: clima, suelo y geología; uso del suelo y topografía. La variabilidad climática es un factor importante que influye en la recarga de agua subterránea, esencialmente el comportamiento de las precipitaciones, como frecuencia, duración e intensidad, debido a que esta es la principal fuente natural directa de recarga (Healy y Scanlon, 2010).

El suelo y las características geológicas son factores fundamentales de los procesos de recarga; dado que el primero facilita la infiltración del agua, es más probable que exista recarga en suelo porosidad gruesa, que en suelos con porosidad fina (Healy y Scanlon, 2010). El movimiento del agua en el estrato del suelo o zona no saturada, está condicionado por ciertas características hidrofísicas como: textura, capacidad de campo, punto de marchitez permanente y densidad aparente, que definirán el agua disponible hasta llegar a la zona saturada o acuífero (Izabá y Cruz, 2022). Una vez en el acuífero, las condiciones geológicas

indican la capacidad de la roca que fluya y que se almacene el agua en el mismo (Healy y Scanlon, 2010; Hiscock, 2005).

Otros factores esenciales en el proceso de recarga están vinculados con la cobertura vegetal y el uso del suelo. Los tipos y densidades de vegetación influyen en los patrones de evapotranspiración (Healy y Scanlon, 2010); a pesar de ello, un suelo desprovisto de vegetación no garantiza la recarga de agua subterránea, estos tienden a compactarse y erosionarse, reduciendo la capacidad de infiltración, por ejemplo, el cambio de uso de suelo de bosques a cultivos (Izabá y Cruz, 2022). Asimismo, la topografía es otro factor clave en el proceso de recarga, pues una pendiente pronunciada limita significativamente la infiltración del agua y tiende a generar altas tasa de escorrentía; en comparación con las pendientes planas que favorecen la infiltración, lo que resulta en una disminución de la escorrentía (Healy y Scanlon, 2010).

Existen varias metodologías para la determinación de la recarga, esto depende en gran medida, según menciona Islam et al. (2015): "La selección de las metodologías depende de los datos disponibles, ubicación geográfica, condiciones topográficas y la viabilidad de los resultados obtenidos" (p. 6). Por otro lado, Barua et al. (2020) asevera: "Comprender qué métodos son adecuados para determinar la recarga, es fundamental para entender los efectos de los sucesivos cambios en el uso del suelo en la recarga de aguas subterráneas" (pp 4).

Para mencionar alguno de los métodos, el método del Balance Hídrico del Suelo (BHS), propuesto por Schosinsky (2006), es una metodología aplicada a la determinación de la recarga de los acuíferos de Costa Rica. Dentro de algunas ventajas, existen muchas variables que influyen en la recarga como: precipitación, retención del follaje, infiltración del suelo, cobertura vegetal, evapotranspiración, profundidad de las raíces, uso del suelo y pendiente del terreno (Schosinsky, 2006). Otra ventaja es la integración con el sistema de información geográfica (SIG); es decir, la aplicación de este balance hídrico se beneficia del uso de SIG, lo que permite una mejor cuantificación y modelado de las aguas subterráneas. "La inclusión de métodos de interpolación espacial y álgebra de mapas en el sistema de información geográfica permite una representación más precisa de las zonas de recarga acuífera potencial" (Ramírez, 2013).

En Centroamérica, se han realizado diversas investigaciones aplicando el BHS de Schosinsky (2006). Este método es ampliamente utilizado en la región y son de uso obligatorio en Costa Rica (Alvarado y Barahona-Palomo, 2017; Sánchez, 2021). Dentro de los estudios identificados en la región centroamericana se encontraron específicamente el

estudio realizado por Alvarado y Barahona-Palomo (2017) en la Cuenca del río Suquiapa, El Salvador, donde se compararon tres métodos de infiltración (Doble anillo, Porchet y Permeámetro de Guelph) para calcular el balance hídrico del suelo en esta cuenca. Los valores obtenidos se utilizaron para determinar la recarga potencial al acuífero.

También, la metodología fue utilizada por Sánchez (2021) en la Cuenca alta y media del Río Zapote, Alajuela, Costa Rica, donde se aplicó la metodología del BHS con el fin de generar información técnica base para la elaboración de instrumentos dirigidos a la gestión integral de la cuenca, como insumo técnico base para la gestión integral de esta cuenca, también se identificaron los principales usuarios vinculados al uso del agua.

En Nicaragua, se identificó el estudio realizado por Herrera y Moreno (2023) en las microcuencas Yakalwás y Los Bravos, Nicaragua. Se evaluó la incidencia del uso de suelo en el Balance Hídrico de Suelo propuesto por Schosinsky. El objetivo era brindar pautas de ordenamiento territorial. Asimismo, se identificó el estudio realizado por Morales (2021), donde se aplicó en BHS para determinar la recarga potencial con el fin de estimar la disponibilidad del agua subterránea para su uso en riego y comprender mejor las condiciones del recurso hídrico y su potencial para la agricultura.

Por otra parte, se considera que la recarga hídrica “es el proceso de incorporación de agua a los acuíferos. El área o zona donde ocurre la recarga se llama zona de recarga” (Matus et al 2009).

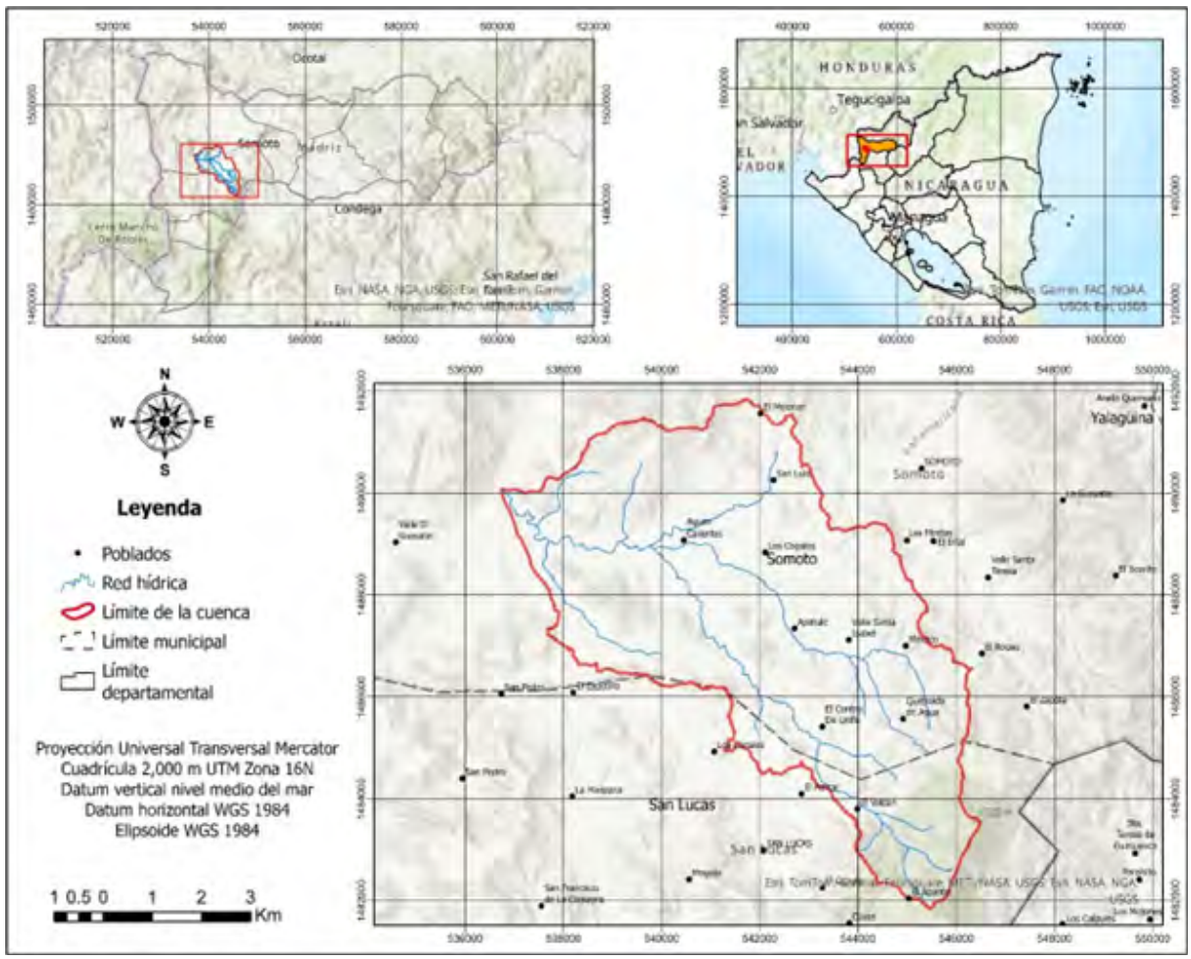
Métodos

Área de estudio

La presente investigación se realizó en la microcuenca Aguas Calientes, ubicada en los municipios de Somoto y San Lucas (departamento de Madriz), Nicaragua; en las coordenadas 541066 E y 1491866 N, con un área de 47.4 km^2. La precipitación media anual oscila entre 975 y 1,200 mm, con temperaturas en la época seca entre 22.5 y 25.2 °C (ver Figura 1). La geología presente en la microcuenca Aguas Calientes pertenece a las formaciones geológicas Grupo Coyol Superior e Inferior, y a la Formación Matagalpa (Fenzl, 1989).

Figura 1

Ubicación del área de estudio de la microcuenca Aguas Calientes, Madriz, Nicaragua



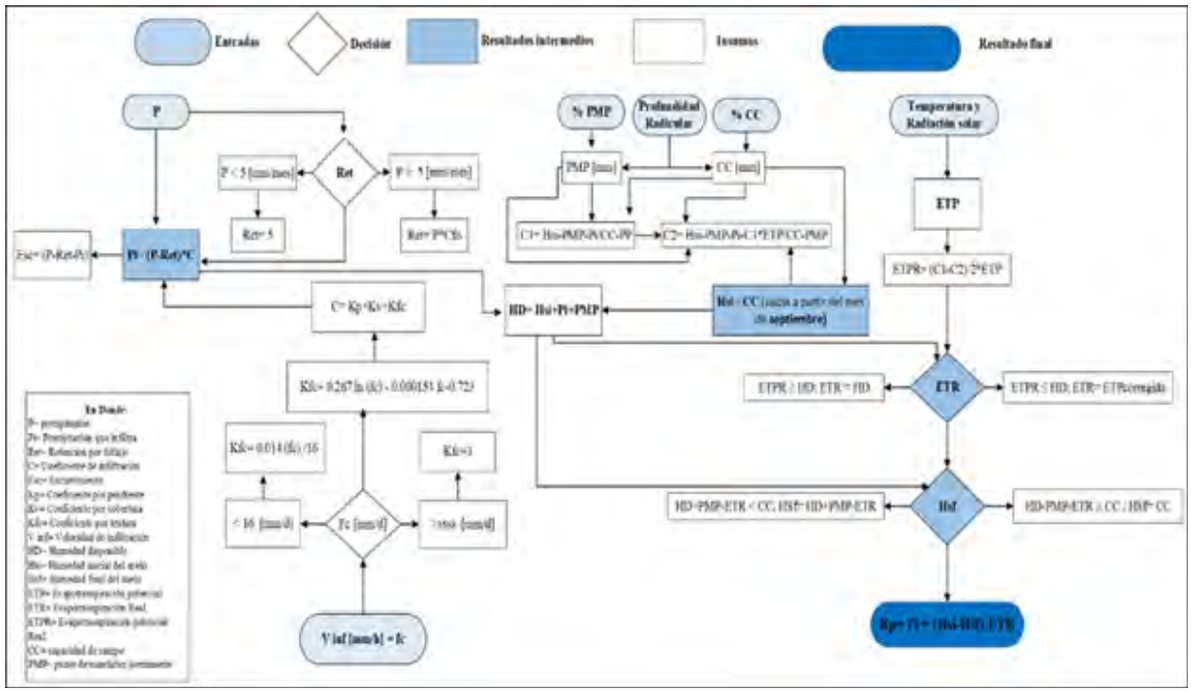
Fuente: elaboración propia.

Estimación de la recarga en agua subterránea

En la Figura 2, se presenta el diagrama del BHS de Schosinsky (2006), para la estimación de la recarga potencial, considerando datos de entradas, cálculos intermedios y resultados de salida; de igual modo, presenta las fórmulas y condicionantes establecidas en el método.

Figura 2

Metodología BHS según Schosinsky (2006)



Fuente: Herrera y Moreno (2022).

Donde:

P: precipitación

Pi: precipitación que infiltra

Ret: Retención por Follaje

C: Coeficiente de infiltración

ESC: escurrimiento

Kp: Coeficiente por pendiente

Kv: coeficiente por cobertura

Kfc: Coeficiente por textura

Vinf: velocidad de infiltración

HD: Humedad Disponible

HSi: Humedad inicial del suelo

HSF: Humedad final del suelo

ETP: Evapotranspiración Real

ETR: Evapotranspiración Real

ETPR: Evapotranspiración Potencial Real

CC: Capacidad de Campo

PMP: Punto de Marchitez Permanente

Da: Densidad Aparente

Los datos de precipitación y temperatura para alimentar al método se obtuvieron de la plataforma de datos climáticos globalclimatemonitor.org, con un periodo de registro del 2007 al 2019. Los datos de precipitación entraron directo al método; mientras que los datos de temperatura se utilizaron para la determinación de la Evapotranspiración Potencial, aplicando el método de Thornthwaite (Montaner y Sánchez-Almohalla, 1988).

La velocidad de infiltración (fc), se obtuvo de las pruebas de infiltración realizadas en el área de estudio. En total se realizaron 26 pruebas con el método del anillo simple, implementado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2001) distribuidas por tipo de uso del suelo (ver Tabla 1).

Los valores de entrada al método para textura son: Capacidad de Campo (CC), Punto de Marchitez Permanente (PMP) y Densidad Aparente (Da), y se utilizaron de referencia valores propuesto por Schosinsky (2006) (ver Tabla 2).

Tabla 1

Coordenadas de pruebas de infiltración por cobertura o uso del suelo en la microcuenca Aguas Calientes, Madriz, Nicaragua

N°	X	Y	Cobertura/uso
Prueba #1	540857	1490258	Bosque secundario
Prueba #2	540777	1490324	Bosque secundario
Prueba #3	540263	1489758	Cultivo de frijol
Prueba #4	540326	1489803	Cultivo de sorgo
Prueba #5	540271	1489565	Pasto
Prueba #6	540406	1488352	Cultivo de sorgo
Prueba #7	541034	1486984	Bosque secundario
Prueba #8	540741	1487537	Bosque secundario
Prueba #9	540939	1487406	Cultivo
Prueba #10	548836	1485365	Pasto
Prueba #11	548726	1484947	Café bajo sombra
Prueba #12	548681	1484671	Café bajo sombra
Prueba #13	547364	1485589	Maíz
Prueba #14	547454	1485661	Pasto
Prueba #15	546728	1487141	Agro forestal
Prueba #16	545498	1486117	Barbecho
Prueba #17	545341	1486052	Café bajo sombra
Prueba #18	545317	1486043	Maíz
Prueba #19	544318	1485944	Barbecho
Prueba #20	543257	1485080	Café bajo sombra
Prueba #21	543181	1485109	Barbecho
Prueba #22	543242	1485133	Maíz
Prueba #23	543975	1487054	Bosque secundario
Prueba #24	543644	1486929	Pasto
Prueba #25	543197	1487563	Bosque secundario
Prueba #26	543620	1486935	Maíz

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2

Características hidrofísicas por textura de suelo

Textura del suelo	Porcentaje por peso de suelo seco		
	PMP %	CC %	Da (g/cm3)
Arenoso	2 - 6	6 - 12	1.55 - 1.80
Arenoso	2 - 6	6 - 12	1.55 - 1.80
Franco-arenosos	4 – 8	10 - 18	1.40 - 1.60
Franco	8 - 12	18 - 26	1.35 - 1.50
Franco-arcillosos	11 - 15	23 - 31	1.30 - 1.40
Arcillo-arenosos	13 - 17	27 - 31	1.25 - 1.35
Arcillosos	15 - 19	31 - 39	1.20 - 1.30

Fuente: Schosinsky y Losilla (2000).

Se utilizó la hoja Excel del BHS donde se expresan las fórmulas y condiciones para realizar los cálculos de la recarga potencial el mm/anuales. Es fundamental señalar que la estimación de recarga potencial se calculó individualmente para cada ubicación, donde se llevó a cabo la prueba de infiltración. En el Anexo 1, se expresa el procedimiento del cálculo del BHS con las fórmulas aplicadas en la hoja de cálculos.

Zonificación de las áreas de recarga

Una vez determinada la recarga potencial de los 26 puntos georreferenciados a partir de las pruebas de infiltración, se realizó una clasificación de la misma, considerando los criterios establecidos en la Tabla 3, donde se contempla la recarga a partir del porcentaje de precipitación ocurrida en la cuenca hidrográfica.

Tabla 3

Clasificación de la recarga potencial a partir del porcentaje de precipitación

Clasificación de la recarga	Muy alta	Alta	Moderada	Baja	Muy baja
Recarga potencial	45-50 % P	30-35 % P	10-20 % P	5-10 % P	< 5 % P

Fuente: FAO (1967).

Las zonas de recarga se definieron con cuatro parámetros: la recarga potencial, geología, uso del suelo y pendiente. La información sobre geología, pendiente y uso del suelo fue adaptada a partir de la base cartográfica del Instituto Nicaragüense de Estudio Territoriales (INETER), donde se utilizaron los Ráster del Modelo Digital de Elevación (MDE) para la pendiente; datos vectoriales del mapa de uso del suelo INETER (2015) y en la geología, datos vectoriales del mapa geológico de Nicaragua elaborado por Catastro e Inventario de Recursos Naturales INETER (1972); clasificando cada una de los parámetros de acuerdo a la información de la Tabla 4. En el Anexo 2, se detallan los criterios a considerar.

Tabla 4

Clasificación de la zona de recarga en cada parámetro físico de la microcuenca

Parámetros	Descripción	Ponderación
Recarga potencial (mm/anual)	161 – 201: 202 – 226: > 226:	1: Recarga baja 2: Recarga media 3 Recarga alta
Geología	Ignimbritas y dacitas: Basaltos, andesitas y toba: Material coluvial y terrazas	1: Recarga baja 2: Recarga media 3 : Recarga alta
Uso del suelo	Pastos y suelo sin vegetación: Cultivos anuales y suelos en reposos. Bosque, vegetación arbustiva y cultivo permanente:	1: Recarga baja 2: Recarga media 3, Recarga alta.
Pendiente	> 24: 12 - 24: 0 - 12:	> 24: 12 - 24: 0 - 12:

Fuente: elaboración propia.

En la elaboración de la cartografía de recarga, la capa de recarga potencial se creó a partir de la interpolación de los valores obtenidos en el BHS, utilizando la herramienta geoestadística Empirical Bayesian Kriging, la cual, a través de probabilidad de subconjuntos de datos tomados en campo, determina la predicción probabilística de las áreas no muestreadas.

La cartografía de los cuatro parámetros ponderados con los valores de la Tabla 4, se transformaron a formato ráster y se integraron con la herramienta Weighted Sum en el ArcGIS Pro (ID 8813694989), donde se interceptaron los ráster mencionados para obtener el ráster de zonas de recarga.

A partir del mapa de zonas de recarga, se determinaron las zonas de protección de las áreas de recarga y fuentes de agua; se tomaron como referencia para definir los criterios de la zonificación la guía de análisis y zonificación de cuencas hidrográficas para el ordenamiento territorial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2013) y la legislación nicaragüense vinculada con la protección de los recursos hídricos. En la Tabla 5 se presentan las zonas y los criterios que se evaluaron.

Tabla 5

Criterios para la zonificación de áreas de protección de las áreas de recarga

Zonas	Criterios
Zona I (Zona de producción hídrica)	Parte alta de la cuenca con pendiente > 35 % Naciente de los ríos Zona de recarga potencial baja
Zona II (Zona de aprovechamiento)	Zona donde se ubican el mayor número de fuentes de agua.

Fuente: elaboración propia.

En el Anexo 3, se detalla la legislación nicaragüense, enfocada a la protección de los recursos hídricos. La fuente de agua principal está representada por los pozos identificados en el inventario de pozos, levantado durante la etapa de campo, con el fin de ubicarlos dentro de las áreas de protección. De los pozos se recopilaron las coordenadas, tipo de pozos, nombre de la comunidad, nivel estático y uso del agua. Los niveles estáticos del agua se midieron con un Medidor de nivel de agua Solinst modelo 101 de 300 pies.

Resultados y discusión

Geología

De acuerdo con el mapa geológico de Nicaragua INETER (1972) está dividida en estas, e incluyen aglomerado y andesita con un 62%, roca indiferenciada con un 12%, material coluvial y terraza con 11%, ignimbritas, dacitas y tobas con 9%, basaltos y andesitas con 7% del área. De acuerdo con la geología, la característica hidrogeológica que más destaca es la presencia en mayor extensión de acuíferos fracturados, acuífero con flujos de descarga en

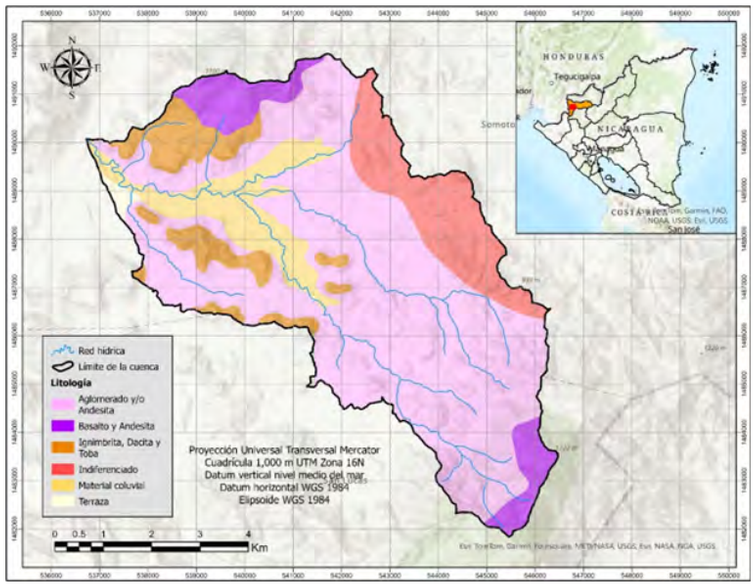
pequeños manantiales y permeabilidad de baja a media INETER (2004). Solo una pequeña extensión del área de estudio está representada por acuífero poroso, en áreas cercanas a la red hídrica, indicando formación de un pequeño acuífero local (ver Figura 3).

Uso del suelo

De acuerdo con el Mapa de Uso del Suelo de Nicaragua (2015), el uso del suelo predominante en la microcuenca está representado por pasto (44%), vegetación arbustiva (25%), cultivos anuales (19%) principalmente de granos básicos (ver Figura 4). Las áreas boscosas solamente comprenden el 7% del área, representadas principalmente por áreas de bosque secundario a las orillas de los ríos y de bosque latifoliados en las partes altas, y aquellas asociadas con el cultivo del café con árboles, que representa el 3% del área. El 2% restante corresponde a tacotal y centros poblados. Se puede observar que los usos de suelo predominantes son pasto y cultivos anuales; esto influye en la recarga en agua subterránea, puesto que en estos tipos de uso del suelo se presentaron tasas de infiltración baja (7-17 cm/h).

Figura 3

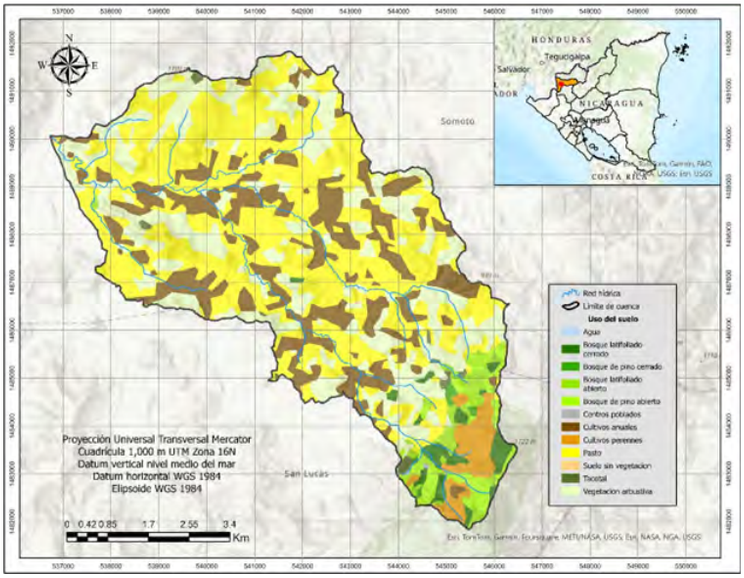
Mapa geológico de la microcuenca Aguas Calientes, Madriz Nicaragua



Fuente: elaboración propia, a partir del mapa geológico de Nicaragua elaborado por Catastro e Inventario de Recursos Naturales del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER).

Figura 4

Uso del suelo en la microcuenca Aguas Calientes, Madriz-Nicaragua.



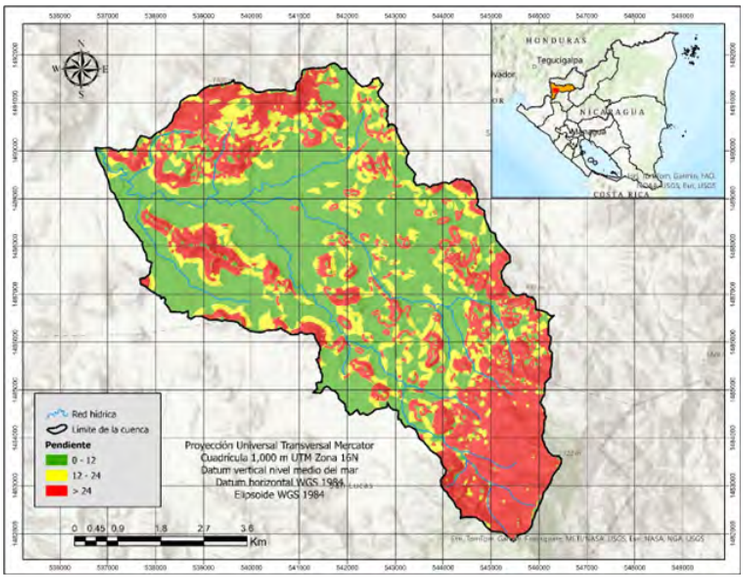
Fuente: elaboración propia, a partir del mapa de cobertura y uso actual de la tierra 2015 del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER).

Pendiente

Las pendientes se clasifican como planas a inclinadas (0%-12%), que se encuentran en la parte media baja y cercana a los ríos; inclinadas a moderadamente escarpadas (12%-24%), en el noroeste y sureste de la microcuenca; escarpadas (mayores a 24%) en la parte alta al sureste y al noroeste de la microcuenca (ver Figura 5).

Figura 5

Mapa de pendiente en la microcuenca Aguas Calientes, Madriz-Nicaragua



Fuente: elaboración propia, a partir del Modelo Digital de Elevación 12.5 metros del INETER.

Zonas de recarga hídrica

Las zonas de recarga hídrica se distribuyen en las categorías baja, media y alta; el 57% del área corresponde a zona de recarga media (202-226 mm/año); el 25% a zona de recarga alta (> 226 mm/año); y el 18% a zona de recarga baja (161-201 mm/año). Las zonas de recarga baja incluyen áreas en pendiente escarpada, en las cuales los valores bajos de recarga podrían estar asociadas al cambio de uso del suelo de forestal a cultivos anuales y pastos; y por ende a la compactación del suelo, ya que en ellas es de donde se obtuvo una baja infiltración (7-17 cm/h), que es un factor determinante en la recarga. Según Matus et al. (2009):

hay que reconocer los cultivos que afectan las características de suelo, dificultan la infiltración y favorecen la evaporación, la compactación y el escurrimiento superficial del agua, como la agricultura intensiva sin obras de conservación, la ganadería extensiva, la labranza convencional ya que un uso inadecuado puede disminuir la recarga hasta en un 50% (pp. 16).

Tabla 6

Áreas y porcentaje de zonas de recarga microcuenca Aguas Calientes

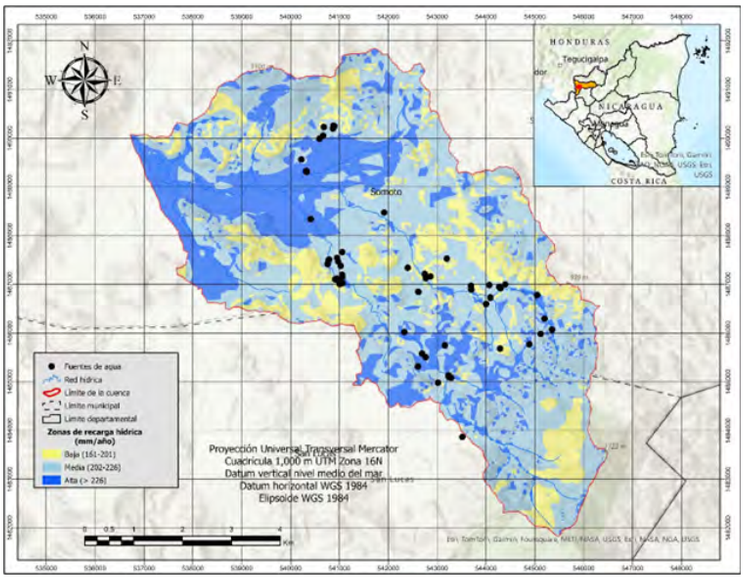
Categoría	Recarga mm/año	Área km2	%
Baja	161 - 201	8.75	18
Media	202 - 226	26.90	57
Alta	> 226	11.79	25

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, las zonas de recarga alta se presentan en áreas con pendientes planas a inclinadas, donde predomina el material sedimentario más reciente y cercanas a los ríos. Estas condiciones coinciden con la ubicación de las fuentes de agua (pozos) de abastecimiento en las comunidades (ver Figura 6).

Figura 6

Zonas de recarga hídrica en la microcuenca Aguas Calientes



Fuente: elaboración propia.

La delimitación precisa de las zonas de recarga hídrica adquiere una trascendencia significativa en garantizar disponibilidad hídrica suficiente y sostenible para las comunidades. Estas zonas de recarga no solo son puntos estratégicos, sino también lugares cruciales, ya que son núcleos donde el agua se infiltra en mayor medida, alimentando el acuífero. Este proceso, esencial para el equilibrio hidrológico regional, desempeña un papel insustituible al contribuir a la preservación de recursos hídricos subterráneos; en última instancia, fundamentales para el bienestar y desarrollo sostenible de las comunidades establecidas en el área de estudio.

- *Zonas de protección de las fuentes de abastecimiento y recarga de agua subterránea.* Las zonas de recarga son el punto de partida de definir la protección de las fuentes de agua y la recarga propiamente. En este sentido, en la microcuenca Aguas Calientes, se definieron dos zonas de protección descrita a continuación:
  - *Zona de protección I o zona de producción hídrica.* Incluye áreas de nacientes de los ríos y manantiales, ubicadas principalmente en pendientes escarpadas, así como las zonas de baja recarga obtenidas en el mapa de recarga.
  - *Zona de Protección II o Zona de Aprovechamiento.* Abarca aquellas áreas en donde se encuentran las fuentes de agua (pozos) utilizadas para consumo humano, tal como las zonas de alta a media recarga obtenida en el mapa de recarga.

De acuerdo con Matus et al. (2009), en la planificación e implementación de estrategias para el manejo de áreas de recarga hídrica bajo un enfoque integral, se debe tomar en cuenta el contexto físico, el uso y manejo del área, la tenencia de la tierra, así como el marco jurídico nacional referido a los recursos naturales.

En este sentido, es importante mencionar que en la legislación ambiental nacional se establece que, para el resguardo de las fuentes de agua, se deben establecer áreas de protección con un radio de 200 metros (Ley de conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal, 2003). Asimismo, se debe promover la reforestación, el establecimiento de sistemas agroforestales y prácticas de conservación de suelo y agua, con el propósito de mejorar las condiciones del suelo que permitan una mayor infiltración del agua.

La zona de producción hídrica donde se encuentran las nacientes de los ríos, representa un área crucial para la aplicación de estrategias de preservación. Estas zonas, caracterizadas por su baja recarga hídrica y predominantemente ocupadas por pastizales en pendientes pronunciadas, demandan una acción inmediata. Urge la implementación de prácticas de uso y manejo sostenible del suelo, como la agricultura de conservación, sistemas agroforestales y el manejo de la regeneración natural. Estas medidas son esenciales para mejorar la capacidad de infiltración del suelo y, por consiguiente, incrementar la recarga hídrica.

Conclusiones

Las zonas de recarga media y baja predominan en el área de estudio, ya que abarca el 75% del área de la microcuenca Aguas Calientes. Esto se evidencia en la notable reducción del nivel de agua en los pozos, llegando en varios casos a encontrarse completamente secos.

El cambio de uso del suelo, pasando de forestal a cultivos anuales y/o pasto, afecta diversas características del mismo. Este cambio, influenciado por prácticas inadecuadas de labranza y el pisoteo del ganado en algunos casos, tiene un impacto significativo en la capacidad de infiltración del suelo. Este efecto se manifiesta de manera más notoria en áreas de recarga baja, especialmente en pendientes escarpadas destinadas al cultivo de pasto y cultivos anuales. La disminución resultante en la capacidad de infiltración del agua compromete directamente la capacidad de recarga hídrica, esto destaca la urgencia de adoptar prácticas sostenibles que preserven la calidad del suelo.

La planificación e implementación de estrategias y acciones destinadas a la protección de las zonas de recarga hídrica y fuentes de agua, requiere la adopción de prácticas sostenibles en el uso y manejo del suelo. Este enfoque integral debe considerar el contexto físico, así como aspectos clave como el uso y manejo del suelo, la tenencia de la tierra y el marco jurídico nacional relacionado con los recursos naturales.

Referencias

Alvarado Batres, C. y Barahona-Palomo, M. (2017). Comparación de tres métodos de infiltración utilizados para el cálculo del balance hídrico del suelo, en la Cuenca del río Suquiapa, El Salvador. *UNED Research Journal, 9*(1), 23-33. https://doi.org/10.22458/urj.v9i1.1674

Barua1, S., Cartwright, I., Dresel, P. E. y Daly, E. (2020). Using multiple methods to understand groundwater recharge in a semi-arid area. *Hidrology and Earth System Sciences*, 1-40. https://doi.org/10.5194/hess-2020-143.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2013). *Guía análisis y zonificación de cuencas hidrográficas para el ordenamiento territorial*. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE).

FAO. (1967). Carte hydrogeologique du Liban au 1/100000ème. UN.

Fenzl, N. (1989). *Nicaragua: Geografía, clima, geología e hidrogeología.* UFPA/INETER/INAN.

Fetter, C. W. (2001). Applied Hydrogeology.pdf. (I. Prentice-Hall, Ed.) (4th ed).

Graterol Matute, E. J., Pulver, E., Jaramillo Cardona, S., Urioste Daza, S. A., Labarta, R. A., Arana Salazar, J. A., Reyes, B., Obando, M., Moreno, C. y Saini, E. (2019). *Estrategia de diversificación y aumento de la productividad agropecuaria en el corredor seco de Nicaragua con base en la gestión integral del recurso hídrico.* BID.

Healy, R. y Scanlon, B. (2010). *Estimating Groundwater Recharge*. Cambridge University Press. DOI:10.1017/CBO9780511780745.

Herrera, K. y Moreno, D. (2023). *Incidencia del uso de suelo en el Balance Hídrico de Suelo propuesto por Schosinsky.* [Tesis]. Universidad Nacional Agraria. https://www.academia.edu/44710769/Hidrologia_William_R_Gámez_1ra_Edición

Hiscock, K. (2005). *Hydrogeology principles and practices*. Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2018). *2018-2022 Medium-Term Plan.* IICA.

Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) (2004). *Estudio Hidrogeológico e hidrogeoquímico de la Zona Central de Nicaragua.* Agencia Suiza para el desarrollo y la Cooperación (COSUDE)/ENACAL.

Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). (1972). Mapa geológico de Nicaragua [Mapa]. Catastro e Inventario de Recursos Naturales. INETER. Managua, Nicaragua.

Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). (2015). Mapa interactivo de cobertura y uso de la tierra de Nicaragua [Archivo Shapefile]. https://www.ineter.gob.ni/geoportales/atlasnacionalsuelo/index.html

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Autoridad Nacional del Agua, & Global Water Partnership Centroamérica. (2022). Plan de acción para la gestión integrada de los recursos hídricos de Nicaragua (2022–2026). Nicaragua.

Islam, S., Karan Singh, R. y Abad Khan, R. (2015). Methods of Estimating Ground Water Recharge. *International Journal of Engineering Associates, 6*(5).

Izabá, R. y Cruz, J. (2022). *Guía técnica N°38: zonificación y estrategias para la protección de zonas de recarga en agua subterránea*. Universidad Nacional Agraria.

Ley de conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal (26 de junio del 2003). Publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 168 del 4 de septiembre del 2003.

Matus, O., Faustino, J. y Jiménez, F. (2009). Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica. Aplicación práctica en la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua. *Serie técnica, Boletín técnico, 38*. https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENP10M433.pdf

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Autoridad Nacional del Agua, & Global Water Partnership Centroamérica. (2022). Plan de acción para la gestión integrada de los recursos hídricos de Nicaragua (2022–2026). Nicaragua.

Montaner Salas, M. E. y Sánchez-Almohalla Serrano, E. (1988). Aproximación, Por Le Método De Thornthwaite, Al Cálculo De La Infiltración De La Lluvia Útil. *Papeles de Geografía, 14*, 223-235.

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Autoridad Nacional del Agua, & Global Water Partnership Centroamérica. (2022). Plan de acción para la gestión integrada de los recursos hídricos de Nicaragua (2022–2026). Nicaragua.

Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2010). *El derecho humano al agua y al saneamiento*. http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_spa.pdf

Plataforma de datos climáticos. https://www.globalclimatemonitor.org/

Ramírez Granado, P. (2013). Determinación de la recarga acuífera potencial mediante un sistema de información geográfica para la cuenca del Río Frío, Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central*, 15-35.

Sánchez Jiménez, K. J. (2021). *Determinación del balance hídrico del suelo como insumo técnico base para la gestión integral de la cuenca alta y media del río zapote, Alajuela, Costa Rica"*. [Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Hidrológica Sustentante]. Universidad Nacional de Costa Rica. https://www.ksi-indonesia.org/assets/uploads/original/2020/03/ksi-1585501090.pdf%0Ahttps://www.unhi.ac.id/id/berita/detail-berita/UNHI-Launching-Sistem-Sruti%0Ahttps://kepustakaan- presiden.perpusnas.go.id/uploaded_files/pdf/article_clipping/normal/BUNG_KA

Schosinsky, G. (2006). *Cálculo de la Recarga Potencial del Acuífero Mediante el Balance Hídrico de Suelo.* Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica.

Schosinsky, G. y Losilla, M. (2000). Modelo Analítico para determinar la infiltración en base a la lluvia mensual. *Revista Geológica de América Central*, 43-55.

USDA (2001). *Soil Quality Test Kit Guide.* The U.S. Department of Agriculture (USDA).

Vega, A., Guerra, P., Pizarro, J. y Lizama Katherine, P. P. (2019). Calidad del Agua en las Américas Riesgos y Oportunidades. *IANAS La Red Interamericana de Academias de Ciencias, 0*(February).

Anexos

Anexo 1. Procedimientos, criterios y ecuaciones del BHS propuesto por Schosinsky (2006)

•Retención de lluvia interceptada por el follaje (Ret)

El primer paso en la metodología es estimar la retención de la lluvia interceptada por el follaje (Ret) a partir de los datos de precipitación mensual. Los criterios utilizados para determinar la retención son: 20% de la precipitación se retiene en cobertura boscosa y el 12% de la precipitación se retiene en otras coberturas. La ecuación 1 muestra los criterios a considerar:

1. Si $P \leq 5$ mm/mes; Ret= P (Ec.1a)
2. Si $P*Cfo \geq 5$ mm/mes; Ret= P*Cfo (Ec.1b)
3. Si P> 5 mm/mes y P*Cfo< 5 mm/mes; Ret = 5 mm/mes (Ec.1c)

Donde:

P: precipitación

Cfo: coeficiente de retención por el follaje

• Coeficiente de infiltración (C)

El siguiente paso es, calcular la fracción de infiltración por textura de suelo (Kfc), a través de la ecuación propuesta por Shosinsky y Losilla (2000). Este cálculo se obtiene a partir de la infiltración básica obtenida en campo por medio de las pruebas de infiltración. Kfc se calcula como indica la ecuación 2 si la infiltración básica se encuentra entre los valores 16-1568 mm/día:

$Kfc=0.267\ln(fc)-0.000154(fc)-0.723$ (Ec.2)

Donde:

fc: es la infiltración básica expresada en mm/día.

Si la fc, tiene valor menor que 16 mm/día, Kfc es igual a: $Kfc= 0.014(fc)/16$ y si fc es mayor que 1568 mm/día, Kfc=1.

A partir de esta información se calcula el coeficiente de infiltración (C) considerando la fracción que infiltra por efecto de pendiente Kp y la fracción que infiltra por efecto de cobertura Kv. El cálculo de C es a través de la ecuación 3:

C= Kp +Kv + Kfc (Ec.3)
donde:
Kp: fracción que infiltra por efecto de pendiente.
Kv: fracción que infiltra por efecto de cobertura.
Kfc: Fracción que infiltra por textura del suelo (Ec.2)

Los valores Kv y Kp se indican en el Tabla 1:

Cuadro 1.

Componentes del coeficiente de infiltración

Factor por pendiente (Kp)		
Descripción	**Pendiente**	**Kp**
Mu plano	0,02%-0,06%	0,30
Plana	0,3%-0,4%	0,20
Algo plana	1%-2%	0,15
Promedio	2%-7%	0,10
Fuerte	Mayor de 7%	0,06
Factor por cobertura vegetal (kv)		
Descripción		Kv
Cobertura con zacate menor del 50%		0,09
Terreno cultivado		0,10
Cobertura con paztizal		0,18
Bosque		0,20
Cobertura con zacate más del 75%		0,21

Fuente: Schosinsky y Losilla, 2000

• Precipitación que infiltra (Pi)

Una vez obtenida el coeficiente de infiltración se calcula la precipitación de infiltra (Pi), que es una variable importante en el balance, ya que a partir de este momento se considera la porción de la precipitación que infiltra al suelo, que se calcula con la ecuación 4:

Pi(mm)=C*(P-Ret) (Ec.4)

Donde:

Pi: precipitación que infiltra en mm

C: coeficiente de infiltración

Ret: retención de la precipitación por el follaje

A continuación, se calcula la escorrentía a partir de la precipitación, retención en el follaje y la precipitación que infiltra con la ecuación 5:

ESC= P-Ret-Pi (Ec.5)

• Evapotranspiración

> "La evapotranspiración en una zona de cultivo se define como la transpiración de la planta, cuando el suelo se encuentra a capacidad de campo, más la evaporación del suelo. La mayor capacidad de evapotranspiración de un cultivo es cuando el suelo se encuentra a capacidad de campo" (Schosinsky, 2006, pág. 18).

Según Schosnsky (2006), en la metodología, la evapotranspiración potencial real (ETPR), va a ser proporcional a la humedad del suelo, comparada con la diferencia de humedad entre la capacidad de campo (CC) y el punto de marchitez permanente (PMP) (ver ecuación 6).

$$ETPR(mm) = \frac{(HS-PMP)*ETP}{(CC-PMP)} \quad (Ec.6)$$

Donde:

ETPR: Evapotranspiración real en mm

HS: Humedad del suel en mm

CC: capacidad de campo en %

PMP: Punto de marchitez permanente en %

Es importante mencionar que los estudios están aplicados a nivel de cuenca hidrográfica; por lo tanto, Schosinsky (2006) considera "En una cuenca o en una zona arbitraria de la cuenca,

es casi imposible determinar la evapotranspiración de la vegetación, debido a la gran variedad de vegetación y grado de desarrollo de las plantas existentes en una cuenca o en una zona de la misma". Por lo anterior, es conveniente asumir un promedio de la evapotranspiración en toda la cuenca. En esta metodología el promedio de evapotranspiración de la cuenca se asume que es igual a la evapotranspiración potencial (ETP), aplicando el método de Thornthwaite (Montaner Salas & Sánchez-Almohalla Serrano, 1988). (ecuación 7).

$$TP = 1.6 * \left(\frac{10*T}{I}\right)^{a} \text{ (Ec.7)}$$

Donde:
i = intensidad térmica mensual
I = Intensidad térmica anual
t = temperatura mensual
a = parámetro en función de la expresión:
a = 0.000 000 675 x I3 – 0.0000 771 x I2 + 0.01792 x I + 0.49239

Humedad disponible

Para determinar la humedad disponible, se establece la CC y PMP en mm de agua, con el fin de definir la Humedad del suelo inicial(HSi).

$$\%\, vol = \left(\%\, \frac{CC}{100}\right) * Da \text{ (Ec. 8)}$$

$$CC\ en\ mm\ de\ agua = \%vol\ CC * prof.\ raduclar(mm) \text{ (Ec.9a)}$$

$$\%\, vol = \left(\%\, \frac{PMP}{100}\right) * Da \text{ (Ec.8)}$$

$$PMP\ en\ mm\ de\ agua = \%vol\ PMP * Prof.\ Rad(mm) \text{ (Ec.9b)}$$

Donde:
Cc: capacidad de campo en mm
PMP: Punto de marchitez permanente en mm
Da: densidad aparente gr/cm3
Prof. Rad: profundidad radicular en mm

> "Al iniciar un mes cualquiera, el suelo tendrá una humedad inicial (HSi). Si no existiese evapotranspiración, la precipitación que infiltra (Pi) vendría a aumentar la humedad en el suelo, permitiendo una mayor evapotranspiración. Si no consideramos la evapotranspiración, el coeficiente de humedad, al final del mes es (C1)" (Schosinsky, 2006, pág. 20).

$$C_1 = \frac{HSi - PMP - Pi}{CC - PMP} \quad \text{(Ec.10)}$$

Donde:

HSi: humedad del suelo inicial en mm

Si consideramos que ocurre la evapotranspiración, una vez ocurrida la infiltración, el coeficiente de humedad, al final del mes sería C^2, coeficiente de humedad después de la evapotranspiración:

$$C_2 = \frac{HSi - PMP - Pi - (C1 * ETP)}{CC - PMP} \quad \text{(Ec.11)}$$

Donde:

C^2: coeficiente de humedad después de la Evapotranspiración

ETP: evapotranspiración real en mm

Como la infiltración y evapotranspiración ocurren durante el mes, se estima que la humedad del suelo en el mes corresponde al promedio de C_1 y C_2; esto quiere decir que la evapotranspiración potencial real (ETPR) ocurrida en un mes es igual a:

$$ETPR(mm) = \left(\frac{C1 + C2}{2}\right) * ETP \quad \text{(Ec.12)}$$

Donde:

ETPR: Evapotranspiración potencial real en mm

C_1: coeficiente de humedad antes de la evapotranspiración

C_2: coeficiente de humedad después de la evapotranspiración

ETP: evapotranspiración potencial en mm

Se toma en cuenta los siguientes criterios para el cálculo de C_1 y C_2:

> Los Coeficientes de humedad C_1 y C_2 no pueden ser superiores a 1, ni menores a 0.
> Si C_1 y $C_2 > 1$; C_1 y $C_2 = 1$.
> Si C_1 y C_2 son negativos; C_1 y $C_2 = 0$

"La humedad disponible (HD), aquella humedad que pueden tomar las raíces de las plantas, para poder evapotranspirar" (Schosinsky, 2006, pág. 20). La humedad disponible está dada por la siguiente ecuación:

$$HD(mm)=HSi-Pi-PMP \qquad (Ec.13)$$

Donde: HSi: humedad inicial del suelo en mm.

> "Para determinar la recarga potencial anual de los acuíferos, es necesario conocer la humedad inicial del suelo en un mes determinado. Dentro de las humedades conocidas, que se pueden encontrar en un suelo, están la capacidad de campo o el punto de marchitez. En el caso de Costa Rica, generalmente al final de la época de mayor precipitación, el suelo se encuentra a capacidad de campo" (Schosinsky, 2006, pág. 24).

> "Uno de los criterios para seleccionar el mes, en el que vamos a considerar que el suelo se encuentra a capacidad de campo, es seleccionar meses consecutivos, en que la precipitación que infiltra mensualmente supere la evapotranspiración potencial mensual, asignando al mes siguiente, de los meses consecutivos seleccionados, una humedad inicial igual a la capacidad de campo" (Schosinsky, 2006, pág. 24).

Evapotranspiración Real (ETR)

Para el cálculo de la ETR, se considera la humedad disponible (HD) y la evapotranspiración potencial real (ETPR) considerando los siguientes criterios:

1. *Si ETPR ≤ HD; ETR= ETPR*
2. *Si ETPR ≥ HD; ETR = HD*

(Ec.14)

Humedad final (HSf)

Para el cálculo de la humedad final se considera las condiciones expresados en la ecuación 15:

1. *Si HD+PMP-ETR < CC; HSf= HD+PMP-ETR*
2. *Si HD-PMP-ETR ≥ CC; HSf= CC*

(Ec.15)

Es importante mencionar que el BHS es mensual; por lo tanto, HSf del mes anterior es igual a la HSi del mes actual.

HSi(mm)= HSf del mes anterior (Ec.16)

Recarga Potencial (Rp)

Para determinar la recarga potencial se considera la precipitación que infiltra (Pi); la humedad de suelo inicial (HSi), la humedad de suelo final (HSf) y la evapotranspiración real (ETR).

Rp(mm)= Pi +HSi - HSf-ETR (Ec.17)

La metodología utiliza una hoja de cálculo excel donde se expresan las variables de entrada y cálculos de las variables de salidas para determinar la recarga potencial (anexo).

Limitaciones de la metodología:

1. Está diseñado para condiciones climáticas de Costa Rica.
2. Aplica condicionantes muy específicas y restringidas.
3. Tiene un margen de error menor del 80% en caso de ser probado (Schosinsky, 2006).

Hoja de cálculo Balance Hídrico del Suelo para estimación de la recarga potencial.

BALANCE HIDRICO DE SUELO

Zona de estudio		Grecia												
Fecha		12 de diciembre 2006												
Textura del suelo		Franco arenoso												
Fc (mm/día)		**84.02**				%	mm			Datos Página 26, artículo Schosonsky (2006)				
Kp		**0.09**	cuadro 1	CC		**20**	**146**	Ecuación 8 y 9						
Kv		**0.3**	cuadro 1	PMP		**13**	**94.90**	Ecuación 8 y 9						
Kfc		**0.4471**	Ec.2	CC-PMP		**7**	**51.10**							
C		**0.8371**	Ec.3											
DA(gr/m^3)		**1.46**												
Prof radicular(mm)		**500**												
Hsi(mm)	Valor CC al iniciar	**146**												
Coeficiente de retención(Cfo)	Bosque	**0.20**												
	Otra cobertura	**0.12**												
Mes de inicio		**Septiembre**												

Variables	Ecuación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
P (mm)		0	0	0	2.5	137	113	24	250	207	128	55	4	921
Ret(mm)	Ec.1	0	0	0	2.50	16	14	3	30	25	15	7	4	116
C	Ec.3	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	
Pi(mm)	Ec.4	0	0	0	0	101	83	18	184	152	94	41	0	673
Esc(mm)	Ec.5	0	0	0	0	20	16	3	36	30	18	8	0	131
ETP(mm)	Ec.7	82	161	197	197	182	159	162	164	82	77	142	151	1756
HSi(mm)	Ec.16	95	95	95	95	95	105	109	95	146	146	146	116	
C1	Ec.10	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
C2	Ec 11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
ETPR(mm)	Ec.12	0	0	0	0	91	80	32	82	82	77	71	45	560.2
HD(mm)	Ec.13	0	0	0	0	101	93	31	184	204	145	92	21	
ETR(mm)	Ec.14	0	0	0	0	91	80	31	82	82	77	71	21	534
HFs(mm)	EC.15	95	95	95	95	105	109	95	146	146	146	116	95	
Rp(mm)	**Ec.17**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**51**	**70**	**17**	**0**	**0**	**138.84**
DCC(mm)	**Ec.18**	51	51	51	51	41	37	51	0	0	0	30	51	
NR(mm)	**Ec.19**	133	212	248	248	132	117	182	82	0	0	101	181	

Fuente: Schosinsky, G. (2006). Cálculo de la recarga potencial a un acuífero mediante un balance hídrico de suelos.

Anexo 2: Metodología para la zonificación de área de recarga utilizando sistema de información geográfica

Para estimar la zonificación de áreas de recarga consideramos las características físicas de la cuenca tales como: geología, uso de suelo, pendiente y la recarga potencial utilizando el sistema de información geográfica.

Geología: se utiliza la capa del mapa geológico nacional establecido por el Instituto de estudios territoriales de Nicaragua, INETER (1972). Se extrae el área de estudio de la capa nacional.
Pendiente: utilizamos el Modelo de Elevación Digital de 12 metros, donde se determinan las pendientes del área de interés a través de las herramientas de ArcGis.
Uso actual del suelo: en esta capa se utiliza el mapa de uso actual del suelo generado por INETER (2015). Extraemos el área de interés del mapa nacional.
Recarga potencial: se determina a través del BHS de Schosinsky (2006), después se genera una capa de puntos en ArcGis de la recarga potencial obtenida, utilizando la georreferenciación de las pruebas de infiltración realizadas en campo. La capa de recarga potencial se obtiene a partir de la interpolación utilizando la herramienta geoestadística Empirical Bayesian Kriging en el ArcGis. Una vez alcanzada la capa de recarga, se realiza una clasificación por intervalo de la recarga potencial para la categorización, utilizando la siguiente clasificación propuesta por FAO (1967) expuesta en el Tabla 2.

Tabla 2.

Criterios de clasificación de la Recarga potencial a partir del porcentaje de precipitación

	Muy alta	**Alta**	**Moderada**	**Baja**	**Muy baja**
Recarga potencial	45-50% P	30-35% P	10-20% P	5-10% P	< 5% P

Fuente: FAO, 1967.

A partir de esta clasificación, se categoriza la recarga potencial del área de estudio. En el Tabla 3, se presenta la categorización de la recarga en la microcuenca río Aguas Calientes, en el municipio de Somoto, departamento de Madriz.

Tabla 3.

Clasificación de la recarga potencial en la microcuenca Aguas Calientes, Somoto

Recarga mm/año	Ponderación	Significado
161-201	1	Recarga baja
202-226	2	Recarga media
>226	3	Recarga alta

Fuente: Elaboración propia

De la misma manera se le asigna una categoría a la capa de uso de suelo, pendiente y geología especificados en el Tabla 4, 5 y 6.

Para la pendiente se establecieron las categorías expresadas en la Tabla 3, indicando que las pendientes entre 0-12% se calificaron como recarga alta, pendientes entre 12-24% se clasificaron como recarga media y pendientes mayores de 24% se clasificaron como recargas bajas (Tabla 4).

Tabla 4.

Clasificación de las pendientes en la microcuenca Aguas Calientes, Somoto.

Pendiente %	Ponderación	Clasificación de la recarga
0-12	3	Recarga alta
12-24	2	Recarga media
>24	1	Recarga baja

Fuente: elaboración propia

Para la clasificación de la geología, se valoraron las características hidráulicas de las rocas. En el material coluvial y terrazas, se clasifican como acuíferos porosos con transmisividad de alta a muy alta (Krásný y Hecht, 1989); por lo tanto, se toman como zona de recarga alta. En el caso del basalto andesita y toba se identifican como acuíferos fracturados, con transmisividad de media a bajas (Krásný y Hecht, 1989), se toman como zona de recarga media. Las ignibritas y dacitas, se consideran como acuíferos pocos productivos con transmisividad de baja a nula (Krásný y Hecht, 1989); de modo que, se clasificó como zona de recarga baja La clasificación de la recarga se expresa en la Tabla 5.

Tabla 5.

Clasificación de la recarga por litología microcuenca Aguas Calientes, Somoto

Litología	**Ponderación**	**Clasificación**
Material coluvial y terrazas	3	Recarga alta
Basaltos, andesitas y toba	2	Recarga media
Ignimbritas y dacitas	1	Recarga baja

Fuente: elaboración propia.

La clasificación de la recarga por uso de suelo se expresa en la Tabla 6. Los bosques, vegetación arbustiva y cultivo permanente (café con sombra) se clasificaron como recarga alta. Los cultivos anuales y tacotales como recarga media. Los pastos y suelos sin vegetación como recarga baja.

Tabla 6.

Clasificación de la recarga por uso de suelo en la microcuenca Aguas Calientes, Somoto

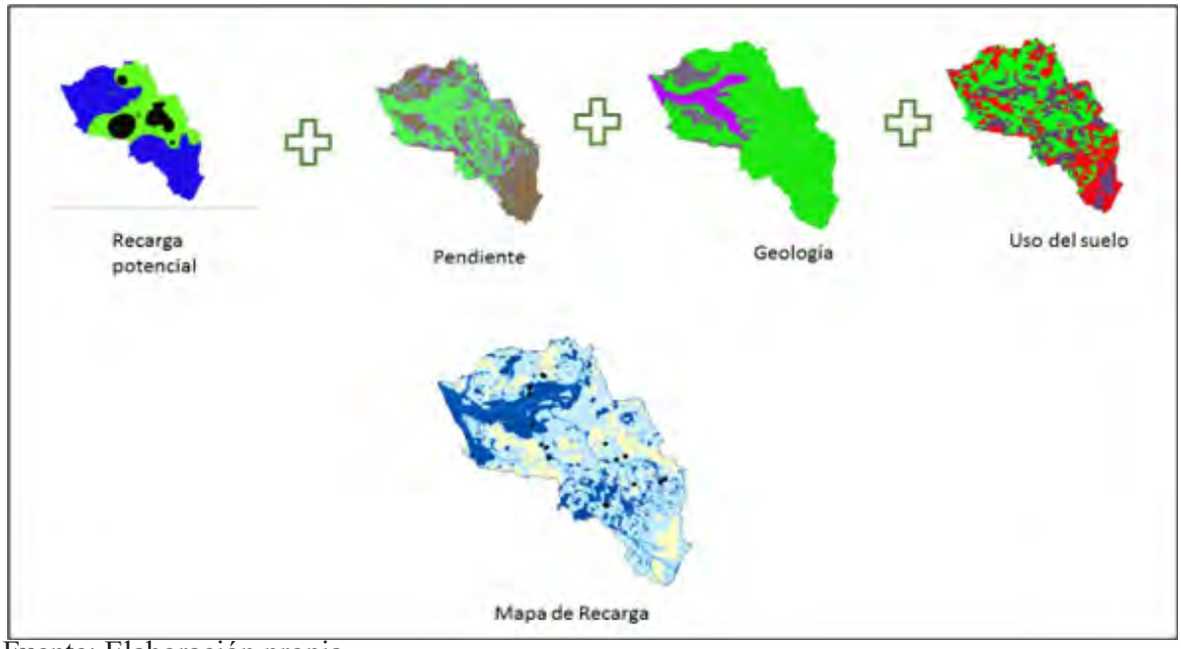
Uso de suelo	**Ponderación**	**Clasificación de la recarga**
Bosque, vegetación arbustiva y cultivo permanente	3	Recarga alta
Cultivos anuales y tacotales	2	Recarga media
Pastos y suelo sin vegetación	1	Recarga baja

Fuente: elaboración propia

Elaboración del mapa de zonificación: Se seleccionaron las capas de geología, pendiente, uso del suelo y recarga potencial para aplicar la herramienta Weighted Sum en ArcGis interceptando las capas antes mencionadas para obtener el mapa de zonificación de la recarga en el área de estudio (Figura 3).

Figura 3.

Esquema de la intercepción de capas con la Herramienta Weighted Sum en ArcGIS pro para definir la zonificación de recarga de agua subterránea en un área de interés.



Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Resumen de la legislación de Nicaragua a considerar para establecimiento de criterios sobre la protección de áreas de recarga y fuentes de agua.

NOMBRE DE LA LEY	CAPÍTULOS, SESIÓN Y TÍTULOS	ARTÍCULOS
Ley N°217: Ley general del medio ambiente y los recursos naturales	Capítulo 2, Sesión I: de las aguas.	**Artículo 74.** El uso, manejo, aprovechamiento de los ecosistemas acuáticos, costeros, y los recursos hidrobiológicos contenidos en ellos, deberá realizarse con base sostenible y de acuerdo a planes de manejo que garanticen la conservación de los mismos.
		Artículo 75. Los usos del agua gozaran de prioridad las necesidades de consumo humano y los servicios públicos.
		Artículo 78. Para autorizar el uso del agua, las instituciones con mandatos deberán de tomar en cuenta las siguientes disposiciones: 1) considerar la interacción equilibrada con los demás recursos y el funcionamiento del ciclo hidrológico, con especial protección de los suelos, áreas boscosas, formaciones geológicas, y de las áreas de recarga de los acuíferos. 2) Promover el manejo integrado de las cuencas hidrográficas. 3) Proteger las especies del ecosistema del sistema acuático y costero terrestre especialmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. Artículo 83. La autoridad competente de acuerdo atendiendo al uso que le den al agua, disponibilidad de la misma y características especiales del manto freático, podrán establecer patrones de volúmenes anuales de extracción máximas, cuyo controles y aplicación será competencia de los gobiernos regionales autónomos y las municipalidades.

	Capítulo 2, sesión II: de las aguas continentales	**Artículo 84.** Las aguas continentales superficiales, así como las subterráneas integradas en el ciclo hidrológico, constituye un recurso unitario subordinado al interés general que forma parte del dominio público, su propiedad, uso y limitaciones deben ser normado. **Artículo 85.** En ningún caso los particulares sin autorización expresa de autoridad competente, podrán modificar artificialmente la fase atmosférica del ciclo hidrológico. **Artículo 86.** El cumplimiento de las normas, recomendaciones y demás medidas que el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales dicten serán de obligatorio cumplimiento para los propietarios tenedores o administradores del uso del agua. **Artículo 87.** Las aguas térmicas, medicinales y con otras propiedades especiales, serán aprovechadas por el Estado a través de entidades propias o por medio de concesiones.
Ley n° 462: Ley de conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal	Capítulo III: Manejo y aprovechamiento forestal, Sesión 5: Área forestal de protección municipal.	**Artículo 27.** Son áreas forestales de protección municipal, bajo la responsabilidad y el cuido de las municipalidades las ubicadas: 1. En una distancia de 200 m medidas horizontalmente de la marca máxima de marea o fluctuación del cuerpo de agua, a partir de la cota de los lagos, embalses naturales, embalses artificiales y fuentes de agua. 2. En una distancia de 50 metros medidos horizontalmente a cada lado de los cauces y de los ríos. 3. En un área con pendiente mayores a 75%. En estas áreas se prohíbe el corte de árboles en cualquiera de sus modalidades y se prohíbe el aprovechamiento forestal de la tala rasa, el uso de plaguicidas y la remoción total de la vegetación herbácea.

Ley N°620: Ley general de aguas nacionales y reglamento de la ley general de aguas nacionales. Decreto N°44-2010	Título VI: Del régimen económico del agua. Capítulo III: de los servicios ambientales hidrológicos.	**Artículo 94** Los servicios ambientales de carácter hídrico deberán estar dirigidos a garantizar el buen desempeño de las cuencas y acuíferos, para lo cual se podrán establecer pagos por estos servicios en: a) Zonas de recarga, incluyendo bosques y selvas; b) Nacimientos de manantiales; c) Cuerpos receptores contaminados; d) Acuíferos sobreexplotados; e) Humedales; f) Embalses naturales, artificiales y estuarios; g) Algunos lagos, lagunas, esteros, ríos de uso turístico, recreativo y productivo, con problemas de cantidad y calidad.
	Capítulo VII De la Producción de Aguas	**Artículo 114.** El Consejo Nacional de los Recursos Hídricos (CNRH), en su primera reunión deberá crear un Comité Técnico de entre sus miembros para que formule y elabore una planificación nacional de recursos hídricos con criterios de ordenamiento territorial y enfoque de cuenca para el uso adecuado del suelo, asegurar la producción y protección de agua a mediano y largo plazo. **Artículo 115.** El Plan deberá contemplar todas las acciones posibles encaminadas a proteger y recuperar las áreas vitales para la existencia del agua, como zonas de infiltración, áreas de recarga, de cuerpos de agua superficial y subterránea. Siendo de carácter prioritario los programas o iniciativas de información y educación dirigida a los usuarios en general, que conlleve a acciones concretas como señalización, amojonamiento, cercado, limpieza, descontaminación y reforestación de las cuencas, subcuencas y microcuencas. **Artículo 116.** La planificación de la restauración hidrológica para mejorar la producción del agua, deberá obligar a la protección de los bosques o áreas de montañas en nacientes y de recarga acuífera, que constituyen zonas vitales para su producción. **Artículo 117.** El Plan Nacional para la producción de agua, una vez aprobado por el Consejo Nacional de los Recursos Hídricos (CNRH), pasará a formar parte de la Política Nacional de los Recursos Hídricos.

	Título X disposiciones transitorias y finales, Capítulo II Disposiciones Finales	**Artículo 139.** Se podrán imponer servidumbre, conforme el marco legal vigente, sobre bienes de propiedad pública o privada en aquellas áreas que sean indispensables para el aprovechamiento, uso, reuso, conservación, y preservación del agua, los ecosistemas vitales, las obras de defensa y protección de riberas, caminos y sendas, áreas de inundación y embalse, trasvases, acueductos y en general las obras hidráulicas que las requieran. En el caso de las Regiones Autónomas se establecerán previo acuerdo con las comunidades afectadas.
	Reglamento de la Ley 620, Ley general de aguas nacionales, Capítulo XXV, disposiciones finales.	**Artículo 111.** Zonas de Recarga. A efectos del Articulo 147 de la Ley, el ANA definirá técnicamente las zonas de recarga de los acuíferos, una vez concluidos los estudios correspondientes serán presentados al Consejo Nacional de Recursos Hídricos para su aprobación. **Artículo 147.** Toda persona natural o jurídica que posea propiedades registradas a su nombre, en áreas definidas como de recargas acuíferas o para producción de agua, están obligadas a destinar un 25% de dichas propiedades para proyectos de reforestación, a efecto de garantizar la conservación del recurso hídrico. El cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo anterior, deberá ser tomado en consideración a efecto del otorgamiento de los incentivos previstos en la ley de la materia y su reglamento. Los productores que cumplan con el 25% establecido en el párrafo primero, tendrán como incentivo el derecho al uso del agua para áreas de riego en sus propiedades, quedando eximidos del pago del canon.

Anexo 4. Inventario de pozos de la microcuenca Aguas Calientes, Madriz, Nicaragua.

Cód	Fecha	Tipo	Comunidad	Nombre	X	Y	Elevación msnm	NEA (m)	Uso del pozo
#1	21/9/2020	PE	Aguas Calientes	Comunitario	540871	1490267	716	4.77	Uso doméstico
#2	21/9/2020	PE	Aguas Calientes	Sector privado Peñas Rivas	540288	1489756	703	10.21	Uso doméstico
#3	21/9/2020	PE	Santa Rosa	Pozo privado, sector escuela	540404	1488350	685	10.95	Uso doméstico
#4	21/9/2020	PE	Santa Rosa	Pozo escuela	540448	1488178	691		
#5	21/9/2020	PE	Santa Rosa	Pozo comunal	540999	1487025	710		
#6	21/9/2020	PE	Santa Rosa	Pozo comunal	540777	1487502	589		
#7	21/9/2020	PE	Santa Rosa	Pozo comunal sector escuela	540784	1487507	687	5.38	Consumo humano y doméstico
#8	21/9/2020	PE	Santa Rosa	Sector La ermita	540953	1487412	705	12.69	Consumo humano y doméstico
#9	21/9/2020	PE	Santa Rosa	Pozo Privado	540868	148735	693	10.87	Consumo humano y doméstico
#10	22/9/2020	PE	La Cruz	Pozo comunal	548818	1485356	1166	10.48	Consumo humano y doméstico
#11	22/9/2020	PE	El Zapote 2	Pozo comunal	547394	1485639	985	0.82	Consumo humano y doméstico
#12	22/9/2020	PE	El Rodeo 2	Pozo comunal	546390	1486391	906	10.41	Consumo humano y doméstico
#13	22/9/2020	PP	El Rodeo, sector Escuelas	Pozo comunal	546243	1426494	914		Consumo humano y doméstico
#14	22/9/2020	PP	Santa Teresa	Pozo comunal	546726	1487570	840		Consumo humano y doméstico
#15	22/9/2020	PE	Santa Teresa	Pozo comunal	546811	1487942	785	2.73	Consumo humano y doméstico

#16	22/9/2020	PE	Quebrada de Agua	Pozo comunal	545491	1486146	872	28.92	Consumo humano y doméstico
#17	22/9/2020	PE	Quebrada de Agua	Pozo comunal	545352	1486052	856		Uso doméstico
#18	22/9/2020	PE	Quebrada de Agua	Pozo comunal	545853	1486039	858	1.34	Uso doméstico
#19	22/9/2020	PE	Mancico	Pozo comunal	545129	1485988	870	2.41	Uso doméstico
#20	22/9/2020	PP	Mancico	Pozo comunal	544280	1486045	802	15.15	Uso doméstico
#21	22/9/2020	PP	Unile	Pozo comunal	544032	1485159	810		
#22	22/9/2020	PE	Unile Centro	Pozo comunal	543242	1485133	773	2.41	Uso doméstico
#23	22/9/2020	PP	Unile Centro	Pozo comunal	542604	1485314	767	17.00	Uso doméstico
#24	22/9/2020	PE	Unile Suyapa	Pozo comunal	542840	1485630	772	14.88	Uso doméstico
#25	22/9/2020	PE	Unile Suyapa	Pozo comunal	542326	1486019	741	8.29	Uso doméstico
#26	22/9/2020	PP	Unile Centro	Pozo comunal	543162	1485743	765	36.36	Uso doméstico
#27	23/9/2020	PE	Motuse	Pozo comunal	536390	1494608	661	9.90	Uso doméstico
#28	23/9/2020	PP	Motuse	Pozo cooperativa	536739	1493995	661	4.64	Se utilizaba para riego
#29	23/9/2020	PE	Motuse	Pozo privado	536750	1493911	663	4.50	Se utiliza para riego y uso doméstico
#30	23/9/2020	PP	Motuse	Pozo Cooperativa	536700	1494224	660	3.24	Anteriormente se utilizaba para riego
#31	23/9/2020	PE	Santa Isabel	Pozo comunal	544091	1486128	754	13.57	Uso doméstico
#32	23/9/2020	PP	Santa Isabel	Pozo comunal	543942	1487053	765	57.41	Uso doméstico
#33	23/9/2020	PP	Santa Isabel	Pozo comunal	543742	1486890	742	63.89	Uso doméstico
#34	23/9/2020	PP	Apatule	Pozo comunal de Santa Isabel	543194	1487590	727	61.07	Consumo humano
#35	23/9/2020	PP	Apatule	Pozo comunal	542748	1487223	727	7.42	Consumo humano

Bibliografía

Climate Engine. (2021, agosto 15). *Datos climáticos globales del período 2000-2020.* https://app.climateengine.com/climateEngine

Global Climate Monitor. (2020, octubre 20). *Datos climáticos globales del período 2000-2019*. https://www.globalclimatemonitor.org/

Graterol Matute, E. J., Pulver, E., Jaramillo Cardona, S., Urioste Daza, S. A., Labarta, R. A., Arana Salazar, J. A., Reyes, B., Obando, M., Moreno, C., y Saini, E. (2019). Estrategia de diversificación y aumento de la productividad agropecuaria en el corredor seco de Nicaragua con base en la gestión integral del recurso hídrico. BID.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2018). 2018–2022 Medium-Term Plan. IICA.

Krásný, J., y Hecht, G. (1989). Estudios hidrogeológicos e hidroquímicos de la Región del Pacífico de Nicaragua. (G. COSUDE, INETER, Ed.). Managua,Nicaragua.

Schosinsky, G. (2006). Cálculo de la recarga potencial a un acuífero mediante un balance hídrico de suelos. *Revista Geológica de América Central,* 34-35, 13–30.

United States Departament of Agriculture. (1999). Guía para la evaluación de la calidad y salud del suelo. https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044786.pdf.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Regiones y Desarrollo Sustentable

Artículo original Acceso abierto

Desafíos hídricos en el crecimiento periurbano. Un análisis sobre inundaciones y servicio de agua en Tlajomulco, Jalisco, México.

Water challenges in peri-urban growth. An analysis of flooding and water service in Tlajomulco, Jalisco, Mexico

Abril Casas Cervantes

Juan Alberto Gran

Correspondencia:
abrilfcasas@gmail.com
ITESO
Profesor -
orcid: https://orcid.org/0000-0002-1717-8054

juan.gran@cucea.udg.mx
Universidad de Guadalajara
Profesor - Investigador
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-0871-2443

DOI: https://doi.org/10.63042/6hwjr097

Fecha de recepción:
22-diciembre-2024
Fecha de aceptación:
30-enero-2025

Resumen

El crecimiento del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) hacia el municipio de Tlajomulco de Zúñiga es un claro ejemplo, tanto a nivel estatal como nacional, del uso discontinuo del suelo urbano en espacios rurales próximos a la ciudad; es decir, de crecimiento periurbano. Lo anterior resulta en una mancha urbana con zonas periféricas carentes de infraestructura básica para garantizar el acceso a servicios básicos como el agua e, irónicamente, en espacios con presencia de inundaciones cada vez más catastróficas debido a la falta de infiltración del agua y a la deficiente planeación territorial. Esta es una investigación de tipo exploratoria que analiza los procesos de urbanización con relación a los problemas de agua, particularmente en torno al abastecimiento domiciliario deficiente y a los eventos de inundación en el municipio de Tlajomulco. Para ello, se implementó una metodología cuantitativa a partir del diseño y estimación de indicadores en torno a tres dimensiones analíticas: crecimiento urbano, periurbanización y problemas de agua. Los resultados muestran que los problemas de agua en Tlajomulco se vinculan con los procesos políticos que propician pautas de crecimiento urbano a partir de un modelo de vivienda que rebasa la capacidad del municipio en términos de la respuesta gubernamental, pero también la capacidad del territorio en términos ambientales.
Palabras clave: Crecimiento urbano; inundaciones; periurbanización; servicio intermitente de agua.

Abstract
The growth of the Guadalajara Metropolitan Area (AMG) towards the municipality of Tlajomulco de Zúñiga is a clear example, both at the state and national level, of discontinuous urban land use towards rural areas close to the city; in other words, peri-urban growth. The above results in an urban area with peripheral areas lacking basic infrastructure to guarantee access to basic services such as water and, ironically, in spaces with the presence of increasingly catastrophic floods due to the lack of water infiltration and poor territorial planning. This is an exploratory research that analyzes urbanization processes in relation to water problems, particularly in relation to deficient household water supply and flooding events in the municipality of Tlajomulco. For this purpose, a quantitative methodology was implemented based on the design and estimation of indicators around three analytical dimensions: urban growth, peri-urbanization and water problems. The results show that water problems in Tlajomulco are linked to political processes that promote urban growth patterns based on a housing model that exceeds the capacity of the municipality in terms of governmental response, but also the capacity of the territory in environmental terms.
Key words: Floods; intermittent water service; periurbanization; urban growth

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

Los problemas relacionados con el agua que enfrentan las zonas periurbanas son particularmente preocupantes en términos del bienestar de las personas que habitan estos espacios. Los estudios al respecto explican que existe un desequilibrio hídrico en las periferias urbanas debido a la sobreexplotación de los acuíferos, el incremento de la dependencia del agua en asentamientos cada vez más remotos de la ciudad consolidada, la infraestructura insuficiente o en mal estado, la deficiencia del servicio de abastecimiento, e incluso la falta de capacidades institucionales gubernamentales adecuadas para atender el tema (Chen y Bilton, 2022).

Diversas investigaciones han indagado en los problemas de abastecimiento de agua, buscando las determinantes que inciden tanto en las causas como en los efectos (McDonald et al., 2011; Barbier y Chaudhry, 2014; y Kumar et al., 2018). Esta investigación se suma a estas aportaciones a partir del caso del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), capital del estado de Jalisco, México.

El AMG ha cambiado notablemente su configuración urbana desde 1980 y principios del siglo XXI. El crecimiento de la ciudad hacia la periferia por la creciente oferta inmobiliaria ha desatado múltiples problemas vinculados con la falta de servicios e infraestructura para dotar de agua a los hogares y la creciente degradación ambiental derivada del cambio de uso de suelo urbano.

Un aspecto particular del caso de Tlajomulco es el alto número de desarrollos inmobiliarios y la falta de una regulación respecto a su construcción. Esto ha implicado que muchas viviendas no tengan servicio continuo de agua. Al mismo tiempo, al ignorar las cuestiones topográficas y ante la carente infraestructura para la reducción de riesgos ambientales, resulta en que sus habitantes son [o pueden ser] víctimas de inundaciones periódicas.

Al igual que en otros casos de estudio (Morote y Hernández, 2016; Bonyu et al., 2021; Moya, et al., 2022), Tlajomulco se encuentra en una situación en donde los problemas del agua se ha incrementado en frecuencia e intensidad, a la par que la urbanización de zonas periurbanas no se ha detenido.

Aunque, actualmente, el servicio intermitente de agua para uso doméstico y las inundaciones no son exclusivas de los espacios periurbanos y se presentan cada vez más en las colonias centrales y más consolidadas del AMG, las zonas periurbanas llevan lidiando

con estos problemas al menos desde el año 2000, cuando comenzó el patrón de crecimiento discontinuo con mayor fuerza en la ciudad y en varios espacios urbanos del país como Monterrey y la Ciudad de México. Este crecimiento estuvo enmarcado en políticas de vivienda enfocadas en la oferta con débiles o ausentes consideraciones ambientales y sociales.

Ante un servicio público deficiente de agua, en el AMG 387,493 (7.3% de la población total en 2020) personas acceden al agua mediante pipas; Zapopan y Tlajomulco son los municipios con mayor número de viviendas que son abastecidas de esta forma (IMDEC, 2020). Por su parte, los puntos de inundación recurrente en el AMG van en aumento: entre el 2018 y el 2022, estos puntos pasaron de 200 a un total de 500, los cuales se ubican principalmente en el área periurbana de la ciudad. Para el caso de Tlajomulco las inundaciones son recurrentes en los canales que vienen de Santa Anita, Las Pintas, La Colorada, Chulavista, Unión del Cuatro, y avenida Adolph Horn (Serrano, 2022). Así, en esta investigación se planteó la pregunta ¿de qué manera inciden los procesos de urbanización en los problemas de agua que se presentan en las periferias urbanas del municipio metropolitano de Tlajomulco, Jalisco?

Para atender esta pregunta, el objetivo principal fue explorar los procesos de urbanización con relación a los problemas de agua, particularmente en torno al abastecimiento domiciliario deficiente y a los eventos de inundación ocurridos en el municipio de Tlajomulco. En términos metodológicos, se llevó a cabo una investigación exploratoria de corte cuantitativo mediante el diseño y la estimación de indicadores con base en tres dimensiones analíticas: crecimiento urbano, periurbanización y problemas de agua (que incluye el abastecimiento de agua para uso doméstico y las inundaciones). Los datos presentados reportan información que abarca un periodo que va entre el año 2000 y el 2022, mediante la consulta de fuentes secundarias, particularmente bases de datos institucionales y documentos técnicos.

A partir de los datos recabados, este artículo presenta información relevante sobre las dinámicas de periurbanización y los retos en torno al agua. Además de esta introducción, el artículo se compone de otros tres apartados: el apartado número dos que presenta el método de investigación, señala la zona de estudio y los materiales; el apartado tres que expone los resultados y la discusión de los datos obtenidos bajo las dimensiones analíticas antes mencionadas; y, finalmente, el apartado cuatro, dedicado a las conclusiones de la investigación, en donde se argumenta que la planeación urbana no es paralela a la gestión del

agua; es decir, la ciudad no se planea bajo condiciones hidrológicas, hidráulicas, sino bajo criterios independientes que apuntan a ser políticos y económicos.

2. Materiales y métodos

La investigación contempló como zona de estudio el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, el cual forma parte del estado de Jalisco, México (Figura 1). A su vez, este municipio es uno de los diez municipios que integran el AMG junto con Acatlán de Juárez, Guadalajara, Ixtlahuacán de los Membrillos, Juanacatlán, El Salto, Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan y Zapotlanejo.

Tlajomulco se encuentra al sur del AMG y colinda con los municipios metropolitanos de Tlaquepaque al norte, Ixtlahuacán de los Membrillos al sureste, Juanacatlán al este, y Acatlán de Juárez al suroriente. Su extensión territorial es de 636.9 km2 y tiene una población de 686,109 habitantes al 2020 (INEGI, 2020).

Figura 1.

Zona de estudio: Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.



Fuente: elaboración propia con base en INEGI 2020; proyección cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM).

Se tomó a Tlajomulco como caso de estudio por su rápido y discontinuo crecimiento urbano hacia áreas rurales próximas a la ciudad. Este municipio permite observar la incidencia del crecimiento urbano en una zona periférica respecto a la carencia de servicios e infraestructura básica para garantizar el acceso a bienes básicos como el agua.

El estudio aquí presentado, a partir de una investigación de alcance exploratorio, tuvo la finalidad de analizar los procesos de urbanización con relación a los problemas de agua, particularmente en torno al abastecimiento domiciliario deficiente y a los eventos de inundación en el municipio de Tlajomulco. El diseño metodológico estuvo orientado por un enfoque cuantitativo utilizando estadística descriptiva y representación socioespacial. A su vez, la información fue enriquecida por una revisión de documentos institucionales que permitieron complementar los datos estadísticos.

Para orientar el análisis sobre la periurbanización frente a los problemas de abastecimiento de agua para uso doméstico e inundaciones, los autores de este documento operacionalizaron un grupo de indicadores que agrupan tres dimensiones analíticas: crecimiento urbano, periurbanización y problemas de agua. En la Tabla 1 se muestras los componentes de estas dimensiones: indicador, descripción, unidad de medida, cálculo y fuente; los datos recabados fueron documentados por fuentes institucionales que reportan información dentro de un periodo que va entre el año 2000 y el 2022.

Tabla 1.

Componentes de las dimensiones analíticas del estudio

Dimensión analítica	**Indicador**	**Descripción**	**Unidad de medida**	**Cálculo**	**Fuente**
Crecimiento urbano	Superficie urbanizada	Superficie del territorio destinado al uso de suelo urbano	Kilómetros cuadrados	Kilómetros cuadrados urbanizadas de superficie en los años 2004,2010, 2016, y 2020	INEGI (2005, 2010, 2015, 2020)
	Licencias de urbanización	Permisos emitidos para la construcción de fraccionamientos	Permisos	Suma de los permisos otorgados por el ayuntamiento para la construcción de fraccionamientos en el territorio de 2000 a 2017 de manera anual	Dirección de Censos y Estadísticas del Gobierno Municipal de Tlajomulco citado en (Herrera, 2019).
Periurbanización	Crecimiento poblacional	Relación que hay entre la cantidad de personas que viven en un lugar y la extensión del espacio urbanizado	Habitantes	Suma del número de personas habitantes de un espacio urbanizado determinado	INEGI (2020)
	Superficie ocupada por tipo de hábitat	Dinámica de los ecosistemas en términos de la superficie ocupada	Hectáreas de superficie ocupada por tipo de hábitat	Comparación entre la sumatoria de la superficie total ocupada por tipo de hábitat	Ayuntamiento de Tlajomulco (2019)

Problemas de agua	Servicio intermitente de agua para uso doméstico	Condición en la que el agua para uso doméstico es un servicio intermitente y no disponible las 24 horas del día (regular)	Viviendas con servicio intermitente de agua	Total de viviendas con servicio intermitente de agua proveniente de la infraestructura municipal	CEDHJ (2022)
	Inundación	Evento que provoca un incremento en el nivel de la superficie libre de agua, generando invasión o penetración de agua (CENAPRED, 2021).	Eventos	Total de eventos de inundación en el territorio	IMEPLAN (2022)

Fuente: elaboración propia.

Por último, cabe señalar que las dimensiones analíticas que se han seleccionado para este estudio han sido utilizadas considerando el siguiente enfoque:

- Crecimiento urbano. El proceso de crecimiento urbano se expresa en la expansión física del territorio que ocupa determinada ciudad. El crecimiento sin una adecuada planificación por cambios acelerados en el uso de suelo tiene implicaciones en términos sociales y ambientales. En el contexto de Tlajomulco, el crecimiento urbano está orientado por la venta de grandes superficies de terreno para uso habitacional que anteriormente pertenecían a ejidos.
- Periurbanización. El espacio periurbano, en general, se entiende como la zona entre la ciudad y el campo. La periurbanización se forma a partir de espacios construidos cercanos a la ciudad consolidada con una composición difusa y extensa (Rufí, 2003) y que puede concebirse como una zona de transición de lo rural y lo urbano (Ávila, 2009). Comúnmente, la transformación territorial en estas zonas comienza a partir de flujos migratorios y cambios demográficos en los usos de suelo y en la base económica en un espacio determinado (Simon et al., 2006). En la zona de estudio de esta investigación, el crecimiento urbano ha avanzado hasta el punto de transformar el paisaje, ahora caracterizado por áreas habitacionales

rodeadas de cultivos o espacios rurales.Esto ha propiciado un “mosaico” territorial con altos grados de desigualdad social en términos de infraestructura urbana y acceso a servicios básicos entre los habitantes del municipio.

- Problemas de agua. Dadas las dos dimensiones analíticas anteriores, los problemas de agua en el contexto urbano se expresan en términos físicos. En el contexto de Tlajomulco, el problema del agua se presenta tanto por la intermitencia del servicio para uso doméstico como por las inundaciones. Es decir, en situaciones donde las familias carecen del agua suficiente para satisfacer sus necesidades básicas en sus hogares e, irónicamente, en eventos de precipitaciones que causan la sobreacumulación de agua en la superficie y provocan inundaciones con pérdidas materiales importantes y, en algunos casos, hasta humanas.

Dicho lo anterior, en el siguiente apartado se presentan los resultados de la investigación bajo una narrativa descriptiva que permite comprender mejor las dinámicas de crecimiento urbano, el servicio intermitente de agua y las inundaciones, así como el contexto político de urbanización en Tlajomulco.

3. Resultados y discusión

En este apartado se presentan los hallazgos a partir de la exploración de los problemas del agua, particularmente abastecimiento e inundaciones con relación al crecimiento urbano. La información recaudada a partir de los indicadores y el análisis documental evidencia que estos problemas se dan bajo una dinámica contradictoria. Por un lado, en varias colonias del municipio se provee del servicio de agua para uso doméstico de manera intermitente e insuficiente y, por otro, hay eventos frecuentes de inundaciones.

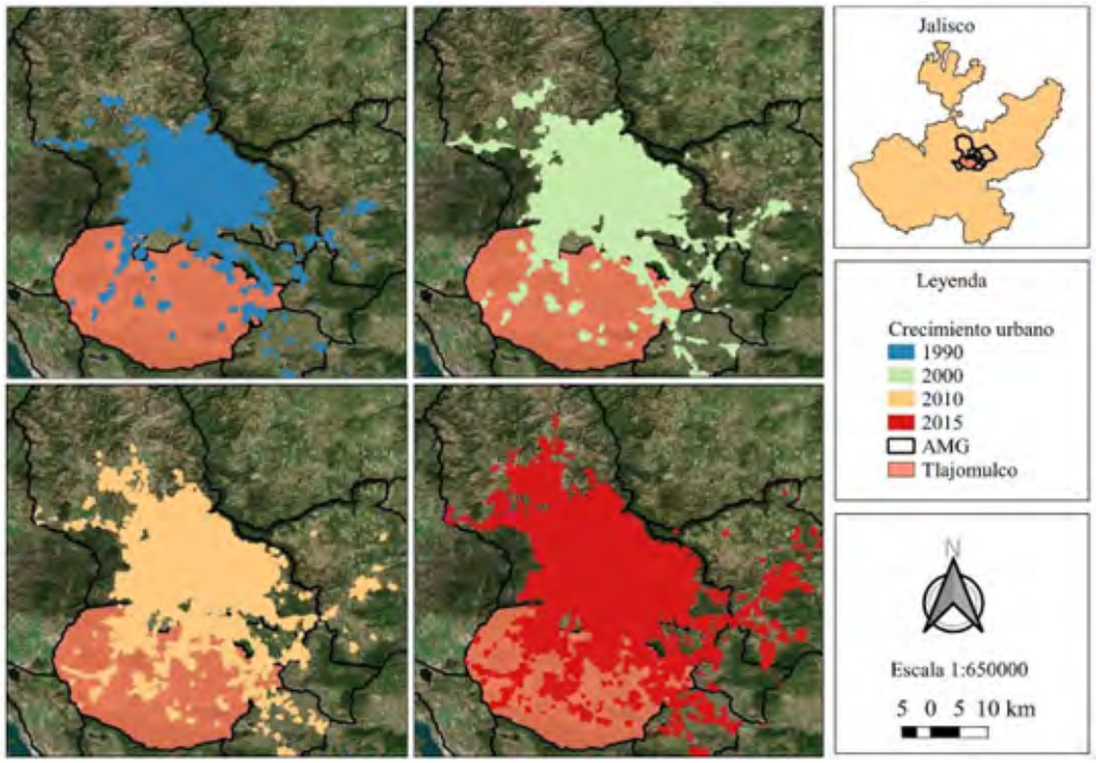
3.1. Crecimiento urbano

El crecimiento de los municipios periurbanos como resultado del aumento de la oferta inmobiliaria ha sido exponencial e incluso ha impulsado la anexión de nuevos municipios al AMG. De esta forma, el número de habitantes en municipios periféricos se multiplicó en pocos años, específicamente desde principios del 2000. En Tlajomulco, El Salto y Zapopan,

esto fue más evidente que en el resto de los municipios. En la siguiente figura se presenta el AMG a partir de la representación de la mancha urbana entre 1990 y 2015 (Figura 2). Es importante mencionar que el crecimiento urbano se presentó sin una planeación que permitiera la consolidación de espacios funcionales en términos urbanos, ambientales, políticos y sociales.

Figura 2.

Mancha urbana en Tlajomulco.



Fuente: elaboración propia con base INEGI (1990, 2000, 2010, 2015); proyección cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM).

En el 2005 Tlajomulco fue el tercer municipio metropolitano con mayor crecimiento poblacional en México (10.8%) sólo detrás de los municipios de Chicoloapan (14.8%) en la Zona Metropolitana del Valle de México y Juárez (14.6%) en la Zona Metropolitana de Monterrey (INEGI, 2005). De 2010 a 2020 la población de Tlajomulco casi se duplicó, y pasó de 416,626 a 727,750 habitantes (INEGI 2020), el mayor crecimiento de los municipios

metropolitanos de Guadalajara. La tasa de crecimiento poblacional entre las décadas de 1970 al 2020 muestran un promedio de 94.34%, y entre 2000 y 2010 subió 237%.

El aumento de la oferta de vivienda a precios competitivos en el mercado inmobiliario incentivó el incremento poblacional en zonas periféricas. Así Tlajomulco, es considerado como un municipio con vocación habitacional. Lo anterior, lo convierte en un espacio monofuncional, dónde sólo se habita, ya que para trabajar, estudiar o realizar actividades de ocio es necesario que las personas se trasladen a otros entornos más consolidados.

De acuerdo con el Instituto del Fondo Nacional de Vivienda para los Trabajadores (Infonavit), en el periodo de 2005-2019, Tlajomulco fue el municipio donde se solicitaron más créditos hipotecarios de todo el país después del municipio de Juárez, con un acumulado de 198,957 y 154,527 créditos respectivamente (Infonavit, 2020).

Del año 2000 al 2017 se aprobaron 260 fraccionamientos en Tlajomulco conforme a la Dirección de Censos y Estadísticas del Gobierno Municipal de Tlajomulco. El año 2003 (año electoral) es el más álgido con 40 fraccionamientos aprobados. Por su parte, el 2007 reporta el menor número de fraccionamientos aprobados (Figura 3).

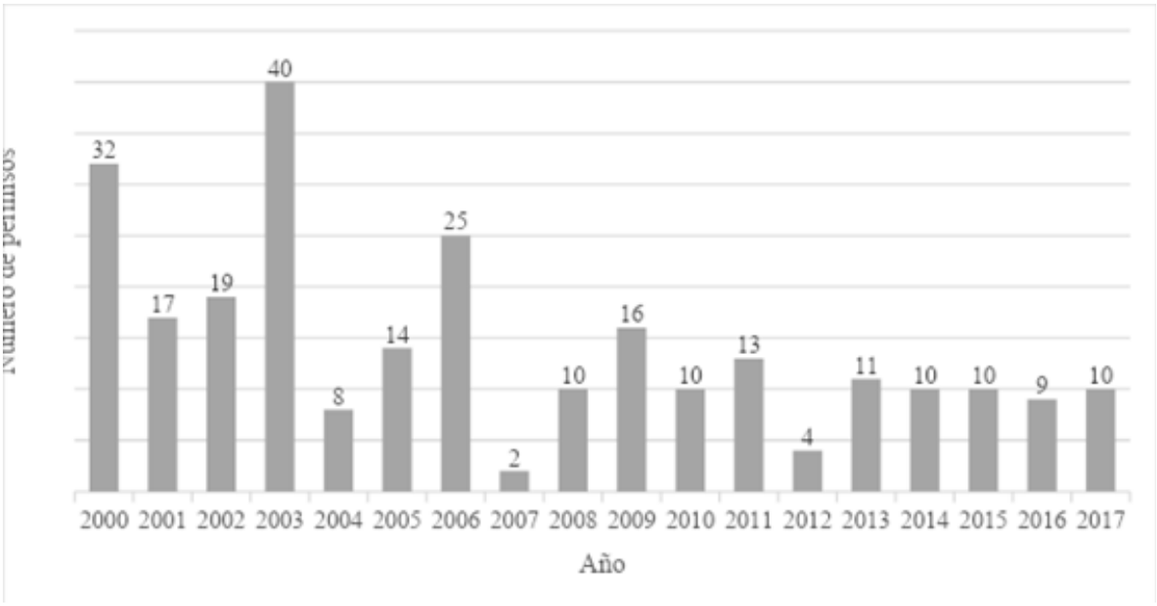
Lo anterior ha promovido una dinámica que incide directamente en los patrones de cambio de uso de suelo. En 2008 había un total de 27,275.09 hectáreas de hábitat artificial y 20,406.17 hectáreas de hábitat inducido. En 2016, esta cifra se incrementó a 28,431.6 y 21,606.25 hectáreas respectivamente. Es decir, un aumento del 5% del hábitat artificial y de 6% del hábitat inducido.

Esto, en detrimento del hábitat natural en el territorio, que pasó de ocupar 17,891.84 a 15,309.15 hectáreas (Ayuntamiento de Tlajomulco, 2019). El tipo de hábitat con mayor crecimiento en el municipio fue el tipo “urbanización”, de 3,947 a 8,602 hectáreas entre 2008 y 2016, lo cual representa un incremento del 217% para dicho periodo[1].

[1] De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del municipio de Tlajomulco de Zúñiga (Ayuntamiento de Tlajomulco, 2019), en el municipio se identifican tres tipos de ecosistemas terrestres: a) ecosistemas con poca alteración por actividad humana (ecosistemas naturales, o de hábitat natural); b) ecosistemas antrópicos, profundamente definidos por actividad humana (ecosistemas artificiales, o de hábitat artificial); y, c) ecosistemas de hábitat inducido, resultados de alteración del entorno con actividad humana, pero que mantienen vínculos sucesionales con la vegetación primaria.

Figura 3.

Permisos emitidos por año para la construcción de fraccionamientos en el municipio de Tlajomulco 2000-2017.



Fuente: elaboración propia con base en Herrera (2019).

La primera década del siglo XXI fue un periodo en el que se otorgaron permisos de construcción de varios fraccionamientos de Tlajomulco que aún padecen de un servicio deficiente de agua. En 2003 se construyó Jardines de la Alameda con 176 casas. En la zona aledaña al aeropuerto internacional "Miguel Hidalgo" se aprobaron los fraccionamientos de Silos con 4,683 viviendas y Los Agaves con 8,545 viviendas. Entre 2002 y 2006 se construyó uno de los fraccionamientos más grandes del estado de Jalisco, Haciendas de Santa Fe compuesto por 63,243 casas. Cerca de la laguna de Cajititlán, en 2010 se construyó el fraccionamiento Arvento con 5,165 viviendas. Todos estos asentamientos tienen servicio intermitente de agua con cortes prolongados sin previo aviso.

3.2. Servicio intermitente de agua e inundaciones

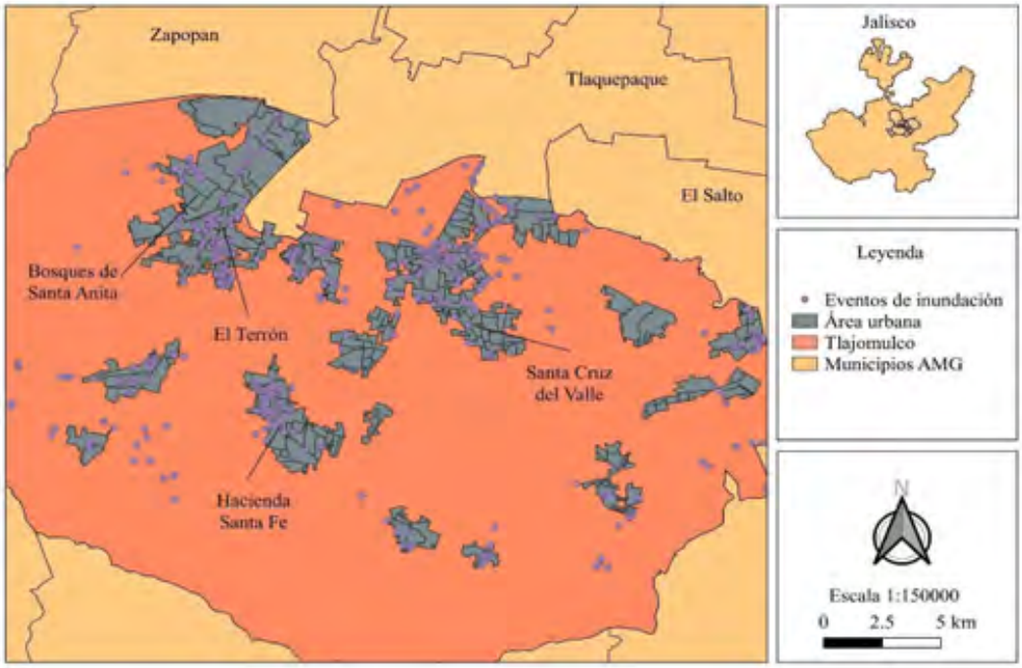
En el AMG, entre el 1 de enero de 2019 y el 31 de mayo de 2021, se presentaron 1,903 quejas a la Comisión Estatal de Derechos Humanos del Estado de Jalisco (CEDHEJ) con relación al concepto de inadecuada prestación de servicios en materia de agua. Particularmente, durante

2021, 97% de los procesos iniciados refieren a quejas por el desabasto de agua y 3% a la mala calidad de ésta (CEDHJ, 2022).

Zapopan y Tlajomulco encabezan el listado de municipios metropolitanos con mayor cantidad de viviendas sin agua proveniente del servicio público y que deben ser abastecidas mediante pipas. En el caso de Zapopan hay 26,079 viviendas en esta situación y en el caso de Tlajomulco sumaban 25,600, lo cual representa el 32.81% y 32.21% respectivamente del total de viviendas abastecidas con pipas en el AMG (IMDEC, 2020). Cabe señalar, que al menos cinco colonias de Tlajomulco cuyo abastecimiento de agua se realiza mediante pipas, coinciden con algún punto de ocurrencia de inundación entre 2004 y 2018 (véase Figura 4).

Figura 4.

Eventos de inundación en el área urbanizada de Tlajomulco 2004-2018.



Fuente: elaboración propia con base en IMEPLAN (2022) ; proyección cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM).

En contraste con lo anterior, durante 2019, se registraron al menos 17 tormentas que causaron inundaciones en el AMG, y trajeron repercusiones serias según la CEDHJ (2020). En 65% de dichos eventos se identificó presencia de arrastre, velocidad y fuerza del agua debido a la falta de filtración del suelo urbano. Los daños registrados señalan que, en 53% de los eventos, hubo

viviendas e inmuebles dañados. La concentración de daños tuvo lugar principalmente en los municipios de Guadalajara, Zapopan y Tlajomulco.

Con relación a los datos anteriores, Tlajomulco alberga las localidades que registraron la mayor cantidad de incidencias: Bosques de Santa Anita y El Terrón. En este municipio los eventos de inundación alcanzaron un total de 86 entre el 2000 y 2015. El fraccionamiento Haciendas de Santa Fe en la zona valle del municipio sufre de inundaciones periódicas con dos eventos que resaltan en los últimos años: uno en 2016 y otro en 2022 con afectaciones serias a las viviendas. Este fraccionamiento es uno de los 39 puntos de riesgo por inundaciones identificados por el municipio de Tlajomulco (Urzúa, 2022).

McDonald et al. (2011) han señalado que los recursos financieros empujan a las ciudades a un abastecimiento de agua diferenciado con estrategias efectivas en algunos espacios y deficientes en otros. Por su parte, Kumar et al. (2018) han examinado las determinantes socioespaciales en torno al abastecimiento, estableciendo que los procesos de planeación deficientes traen consigo problemas de abastecimiento y Tlajomulco es un claro ejemplo de esto.

El servicio intermitente de agua para uso doméstico y las inundaciones en determinados puntos del municipio evidencian que la expansión de la ciudad hacia puntos periurbanos provoca: por un lado, un crecimiento que rebasa significativamente la capacidad de los municipios para el abastecimiento del servicio de agua potable y; por otro, una serie de modificaciones en la red hidrográfica del territorio y la sobresaturación de escurrimientos superficiales relacionados a la deficiente permeabilidad en la cobertura del suelo.

3.3. Contexto político del crecimiento urbano en Tlajomulco

El crecimiento urbano del AMG, particularmente en el municipio de Tlajomulco, se vincula con las políticas de vivienda a nivel nacional. Las instancias relevantes en este aspecto han sido el Infonavit y el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (Fovissste). A finales de la década de los noventa del siglo XX, en el sexenio de Carlos Salinas de Gortari, se comenzó a permitir en el país la entrada de capital para la construcción masiva de casas.

En 1990 grandes constructoras de vivienda llegaron a la metrópoli y cambiaron la configuración y el entendimiento de la ciudad. Los empresarios inmobiliarios ganaron con

la intención de hacer conjuntos habitacionales (generalmente en lugares donde el precio del suelo fuera menor como las periferias). Infonavit se convirtió en un intermediario entre las constructoras y los derechohabientes, otorgó el dinero para el desarrollo de proyectos inmobiliarios y pagó a las constructoras el valor de las viviendas (Gauna, 2021). El esquema puso el derecho a la vivienda en manos de privados y el Estado dejó de hacer casas para los trabajadores.

Con esta dinámica de provisión de vivienda en las ciudades, el espacio urbano destinado a uso habitacional rebasó los límites de las periferias. Esto se dio con particular fuerza en el AMG debido al éxito que tuvieron los "cotos" (palabra de uso coloquial para referirse a los desarrollos habitacionales de tipo cerrado en la ciudad de Guadalajara) a finales de los noventa. La oferta inmobiliaria adoptó mayormente esta forma y la colocó en los municipios periurbanos lejos de la ciudad central o cerca de los pueblos tradicionales próximos a la ciudad. Muchas de estas tierras eran ejidales o dedicadas a actividades primarias (Núñez, 2011:56).

Es claro que el patrón de crecimiento periurbano del AMG fue posible gracias al soporte de las políticas federales que incentivaron la adquisición de viviendas nuevas a precios asequibles para los trabajadores en un esquema de un Estado intermediario y no regulador. Estos precios eran competitivos gracias al bajo costo del suelo en zonas remotas y poco aptas para la urbanización. Lo anterior, con consecuencias que se harían evidentes poco tiempo después como los problemas de abastecimiento de agua y las inundaciones.

4. Conclusiones

Este estudio describió los problemas de agua en torno al crecimiento urbano desordenado en la periferia de Tlajomulco, en el AMG; específicamente el servicio intermitente de agua para uso doméstico y las inundaciones. En esta investigación se ha encontrado que, para el caso de Tlajomulco, los aspectos sociodemográficos vinculados con el crecimiento de la ciudad se enmarcan en un contexto político particular donde el papel del Estado ha disminuído.

El hallazgo más significativo de los resultados de esta investigación reside en la dinámica contradictoria del crecimiento urbano en Tlajomulco de Zúñiga, donde el aumento exponencial de la oferta inmobiliaria ha conducido a un crecimiento poblacional acelerado, convirtiendo al municipio en uno de los de mayor crecimiento en México. Este fenómeno, impulsado por políticas nacionales de vivienda, ha generado una expansión urbana

desordenada y monofuncional, caracterizada por un modelo de desarrollo habitacional que rebasa la capacidad del municipio en términos de abastecimiento de agua potable.

La rápida urbanización se traduce en un servicio intermitente e insuficiente de agua para uso doméstico en varias colonias, mientras que, paradójicamente, se experimentan eventos frecuentes de inundaciones. La interconexión de estos problemas resalta la necesidad de abordar no solo la planificación urbana y la disponibilidad de servicios básicos, sino también la relación entre el crecimiento periurbano, la capacidad gubernamental y la gestión de recursos naturales, subrayando la importancia de considerar enfoques correlacionales en la interpretación de estos fenómenos complejos.

Los problemas del agua en Tlajomulco se relacionan con los procesos políticos federales, estatales y metropolitanos, los cuales establecen pautas de crecimiento urbano a partir de un patrón de oferta de vivienda y de cambios de uso de suelo que rebasan la capacidad del municipio en términos de gestión y prestación de servicios públicos, pero también la capacidad del territorio en términos ambientales. Esto último se refleja en la sobreexplotación del sistema hidrológico de Tlajomulco, lo que implica retos en el abastecimiento y en la atención y prevención de inundaciones.

Este caso de estudio muestra que los procesos de urbanización fallan en contemplar de manera integral criterios urbanísticos, ambientales y sociales. De esta manera, las respuestas gubernamentales tienden a ir detrás del problema: esto es, primero se urbaniza y luego se intentan paliar los efectos relacionados con el abastecimiento de agua a través de pipas o con infraestructura precaria y los relacionados con las inundaciones por medio de indemnizaciones cuando hay pérdidas materiales y con cambios menores en la infraestructura hidráulica. Esto ocurre en un contexto donde las ganancias del negocio de la vivienda son privadas y sus efectos se asumen con dinero público.

Lo anterior se debe a que la planeación y la gestión del territorio urbano no son paralelas a la gestión del agua. La ciudad no se planea bajo criterios hidrológicos sino bajo criterios independientes que apuntan a ser políticos y económicos y que ocurren a varias escalas gubernamentales.

Los resultados de esta investigación ofrecen una base sólida para el diseño de alternativas que aborden de manera integral la problemática identificada en Tlajomulco de Zúñiga. Es indispensable la planificación a largo plazo, considerando no solo la oferta

inmobiliaria, sino también la capacidad de los municipios para proporcionar servicios esenciales como el abastecimiento de agua.

La duplicación de la población en la última década subraya la urgencia de estrategias que fomenten modelos alternativos de vivienda que sean sostenibles y eficientes en el uso de los recursos. Además, la conexión entre el servicio intermitente de agua y las inundaciones indica la importancia de abordar la gestión integral del agua y la infraestructura hidrográfica en el diseño de soluciones.

La atención a las causas subyacentes, como las políticas de vivienda a nivel nacional, sugiere la necesidad de colaboración entre entidades gubernamentales, actores inmobiliarios y la comunidad local para implementar estrategias que equilibren el desarrollo urbano con la capacidad ambiental y gubernamental, garantizando un entorno habitable y sostenible para la población. En este sentido, el diseño de alternativas debe considerar enfoques interdisciplinarios que incorporen no sólo aspectos urbanos, sino también sociales, ambientales y políticos.

Dada la naturaleza exploratoria de este estudio, se reconocen ciertas limitaciones que pueden afectar la generalización y la profundización de los hallazgos. La metodología cuantitativa utilizada, aunque valiosa para establecer indicadores y patrones generales, puede no capturar completamente la complejidad subyacente a la problemática explorada. La falta de un enfoque más detallado en aspectos cualitativos limita la comprensión de las experiencias de la comunidad local y los actores involucrados en el crecimiento periurbano.

La investigación podría beneficiarse de un análisis temporal más detallado para evaluar mejor la evolución de la problemática. Para abordar estas limitaciones, futuras investigaciones podrían emplear métodos mixtos, integrando enfoques cuantitativos y cualitativos, y utilizar herramientas de modelado espacial para comprender mejor la dinámica del crecimiento urbano. La participación comunitaria y la perspectiva de los stakeholders locales podrían enriquecer la comprensión del fenómeno estudiado, brindando perspectivas valiosas para el diseño de estrategias efectivas y sostenibles.

La investigación presentada sobre el crecimiento periurbano en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, en el contexto del AMG, ofrece una perspectiva esclarecedora sobre los desafíos asociados con el modelo de desarrollo urbano actual. A partir de los resultados, se identifican diversas áreas de investigación que podrían enriquecer la comprensión de este fenómeno y contribuir a la formulación de soluciones efectivas. Estos temas abarcan desde

la sostenibilidad ambiental y la gobernanza hasta la participación comunitaria y modelos alternativos de vivienda.

Además, tomando como base los hallazgos de esta investigación exploratoria, se destaca la necesidad de considerar enfoques correlacionales, reconociendo la complejidad de las relaciones entre el crecimiento urbano, la disponibilidad de recursos hídricos y la capacidad de respuesta gubernamental. Valorar estudios de alcance correlacional en este contexto permitirá identificar patrones y tendencias significativas, así como la interconexión de variables clave, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones informada y el diseño de intervenciones urbanas más efectivas y sostenibles.

Bibliografía

Ayuntamiento de Tlajomulco (2019). Programa de Ordenamiento Ecológico. https://www.tlajomulco.gob.mx/noticias/programa-de-ordenamiento-ecologico-local

Ávila, H. (2009). Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades. *Estudios Agrarios,* (15), pp. 93-123.

Barbier, E. y Chaudhry, A. (2014). Urban growth and water. *Water Resources and Economics,* (6), pp. 1-17. https://doi.org/10.1016/j.wre.2014.05.005

CEDHJ (Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco) (2020). Pronunciamiento para prevenir y evitar las inundaciones en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG). http://cedhj.org.mx/recomendaciones/pronunciamientos/2020/4

CEDHJ (Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco) (2022). Informe especial sobre la situación actual de las cuencas hidrológicas en Jalisco. https://cedhj.org.mx/recomendaciones/inf.%20especiales/2022/

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) (2021). *Inundaciones.* México: CENAPRED.

Chen, Y., Bilton, A. (2022). Water Stress, Peri-Urbanization, and Community-Based Water Systems: A Reflective Commentary on the Metropolitan Area of Mexico City. *Frontiers in Sustainable Cities, 51*, pp. 1-10. https://doi.org/10.3389/frsc.2022.790633

Boyu,F. Zhang, Y. y Robin, B. (2021). Urbanization impacts on flood risks based on urban growth data and coupled flood models. *Natural Hazards, 106*(1), pp. 613-627. https://doi.org/10.1007/s11069-020-04480-0

Gauna, M. (2021). Violencia estructural en la periferia urbana: el caso del fraccionamiento Los Silos. *Mirada Antropológica, 16*(21), pp. 31–45.

Herrera, J. M. (2019). Análisis del proceso de urbanización y sus impactos socioambientales en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco (Tesis). México: Universidad de Guadalajara, p. 277.

IMEPLAN (Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara) (2022). Sistema de información y gestión metropolitana. https://sigmetro.imeplan.mx/mapa

INEGI (Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía) (2000). Censo Nacional de Vivienda 2000. México: Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía.

INEGI (Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía) (2005). Delimitación de Zonas Metropolitanas. México: INEGI.

INEGI (Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía) (2010). Censo Nacional de Vivienda 2010. México: INEGI.

INEGI (Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía) (2015). Encuesta Intercensal 2015. México: INEGI.

INEGI (Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía) (2020). Censo Nacional de Vivienda 2020. México: INEGI.

Infonavit (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores) (2020). Reporte anual de vivienda 2020. México: Infonavit.

McDonald, R., Douglas, I., Revenga, C., Hale, R., Grimm, N., Grönwall, J., y Fekete, B. (2011). Global Urban Growth and the Geography of Water Availability, Quality, and Delivery. *AMBIO* (40), pp. 437–446. https://doi.org/10.1007/s13280-011-0152-6

Kumar, A., Masoodi, M., Rohith, P., y Kishore, N. (2018). Water demand and waste management with respect to projected urban growth of Gurugram city in Haryana. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences, 7*(3), pp. 336-343. https://doi.org/10.1016/j.bjbas.2018.03.003

Morote, A. y Hernández, M. (2016). Urban sprawl and its effects on water demand: A case study of Alicante, Spain. *Land Use Policy,* (50), pp. 352-362. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.06.032

Moya, H., Althoff, I., Huenchuleo, C. y Reggiani, P. (2022). Influence of Land Use Changes on the Longaví Catchment Hydrology in South-Center Chile. *Hydrology, 9*(10), pp. 169. https://doi.org/10.3390/hydrology9100169

Núñez, B. (2011). *Zapopan, Tonalá y Tlajomulco de Zúñiga: Disyuntivas habitacionales de la zona conurbada de Guadalajara.* México: El Colegio de Jalisco.

Rufí, J.(2003). ¿Nuevas palabras, nuevas ciudades? *Revista de Geografía,* (2), pp. 79–103.

Serrano, I. (19 de mayo de 2022). "Crece a 500 los puntos de inundación en Área Metropolitana de Guadalajara". https://www.udg.mx/es/noticia/crece-500-los-puntos-de-inundacion-en-area-metropolitana-de-guadalajara

Simon, D., Duncan, M. y Thompson, D. (2006). Contemporary Perspectives on the Peri-Urban Zones of Cities in Developing Areas. En Duncan McGregor, David Simon y Donald Thompson (editores), *The Peri-Urban Interface: Approaches to Sustainable Natural and Human Resource Use. Londres: Routledge, pp. 3-17.*

Urzúa, M. (29 de junio de 2022). Inundaciones por tormenta en Tlajomulco. *Mural.* https://www.mural.com.mx/inundaciones-por-tormenta-en-tlajomulco/ar

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Influence of resources, capabilities and entrepreneurial orientation on rural SMEs' performance

Influencia de los recursos, capacidades y la orientación emprendedora en el desempeño de las PYMES rurales

Zeidy Edith Chunga Liu

Manuel Alexis Vázquez Zacarías

Alfonso Lopez Lira Arjona

Correspondencia:
zchungal@usmp.pe
Universidad San Martín de Porres
ORCID: https://orcid.org/0000 0002-3838-2484

manuel.vazquezzcr@uanl.edu.mx
Universidad Autónoma de Nuevo León-Facultad de Contaduría Pública y Administación
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4318-4888

alfonso.lopezlr@uanl.edu.mx
Universidad Autónoma de Nuevo León-Facultad de Contaduría Pública y Administación
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3688-2215

DOI: https://doi.org/10.63042/qvgpgy80

Fecha de recepción:
09-octubre-2024
Fecha de aceptación:
18-febrero-2025

Resumen
En Perú, al igual que en América Latina, hasta un 30% de las nuevas empresas son sostenibles. Los estudios sobre el desempeño se han centrado en factores internos como recursos, capacidades u orientaciones. Sin embargo, las empresas rurales han sido poco estudiadas en términos de factores impulsados por el desempeño. Este estudio tiene como objetivo determinar los recursos que inciden en el desempeño de las PYMES rurales peruanas, con la mediación de la capacidad de marketing. En particular, se incluyen en el modelo conceptual la orientación emprendedora, los recursos de marketing y los recursos de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Se presenta un enfoque cuantitativo, que incluye el análisis de datos mediante modelos de ecuaciones estructurales. Los resultados muestran el efecto predictivo de la orientación emprendedora y los recursos de TIC sobre el desempeño, mientras que los recursos de marketing mostraron un efecto negativo. Además, el efecto mediador de la capacidad de marketing sobre el desempeño no fue significativo con respecto a las tres variables independientes.
Palabras claves: Pymes rurales, orientación emprendedora, desempeño

Abstract
In Peru as in Latin America, up to 30% of new firms are sustainable. Studies on performance have been centered on internal factors such as resources, capabilities, or orientations. However, rural firms have been scarcely researched in terms of performance-driven factors.
This study aims to determine the resources that have an impact on Peruvian rural SMEs` performance, with the mediation of a marketing capacity. Particularly, entrepreneurial orientation, marketing resources, and Information and Communications Technology (ICT) resources are included in the conceptual model. A quantitative approach is presented, including structural equation modeling for data analysis. Results show the predictive effect of entrepreneurial orientation and ICT resources on performance, while marketing resources showed a negative effect. Additionally, the mediating effect of marketing capacity on performance was non-significant regarding the three independent variables.
Key words: Rural SMEs, entrepreneurial orientation, performance

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

In emerging economies, there is a lack of information about the number of rural firms. However, employment rate in rural areas is often used as a proxy data. In that sense, self-employed population conforms 44.4% at such areas (CEPAL et al., 2016).

Although recent studies indicate a growing rate of new firms on Latin America as well as on Peru, 30% of them are sustainable (Serida et al., 2018). Research on performance has been centered upon internal factors such as resources, capabilities or orientations (Grant, 1996; Lumpkin & Dess, 1996; Lee et al., 2001; Ngugi et al., 2010; Fernandez-Jardón & Martos, 2016; Carraresi et al., 2016, Kakodkar et al., 2017). However, rural firms are scarcely researched in terms of performance-driven factors (Pato & Teixeira, 2016).

This study aims to determine the resources that have an impact on Peruvian rural SMEs with the mediation of a marketing capability and entrepreneurial orientation. A quantitative approach is presented, including structural equation modeling for data analysis. Results are discussed and contrasted with literature, while conclusive remarks are stated.

Resource-Based View

The Resource-Based View (RBV) of the firm is addressed in studies about intrinsic factors that impact on organizational performance, defined as resources and capabilities (Newbert, 2007). According to Peteraf (1993), such resources must be valuable, rare, inimitable and non-substitutable to conform competitive advantages.

Barney (1991) defined all goods, capabilities, organizational processes, firm's attributes, information, or knowledge controlled by the firm as organizational resources if their use could lead to efficiency and effectiveness. Such resources were classified as: physical capital, which includes technology used in the firm, facilities and equipment, geographical location, and access to raw materials; human capital, which includes training, experience, intelligence, relations and reasoning of all organizational members; and organizational capital, which considers the firm's structure, planning process, control systems and relations among stakeholders.

According to Wiklund et al. (2007), the RBV must be subdivided into resources and capabilities, due to the need to coordinate both elements in the aim of achieving competitive advantages. Capabilities could be defined as organizational abilities for the integration,

construction, and reconfiguration of internal and external competences (Teece, 1986). In literature, research on RBV has been categorized as the relation between dependent variables, typically linked to performance, and independent variables, commonly refereed as capabilities (Newbert, 2007).

Performance

Sousa (2004) showed results implying performance as a dependent variable in a RBV-rooted study. Similarly, Newbert (2007) identified dependent variables such as competitive advantage, sustainable performance, sustainable competitive advantages and organizational performance. The latter was consistently found in 93% of the revised literature.

Reis et al (2013) suggested that in emerging economies, an RBV approach is better measured through subjective indicators for organizational performance, given the lack of trust for SMEs to share sensitive information in a highly competitive environment. Such indicators have been highly correlated in literature (Moore y Fairhurst, 2003; Perin & Sampaio, 2004; Fernandes & Santos, 2008; Sampaio, Perin & Ferreira, 2008).

Entrepreneurial Orientation

Fuentes et al. (2009) defined entrepreneurial orientation as a firm's capability to sense and seize opportunities; allocate external resources; and attract new customers. Particularly, this capability is included as a mediating variable in several studies related to resources and performance (Lumpkin & Dess, 1996; Wiklund et al., 2007; dos Reis et al., 2013). Moreover, Uribe et al. (2013) found that entrepreneurial orientation has shown a strong impact on organizational performance. Similarly, Hernández (2014) found a relation between entrepreneurial orientation and exporting performance.
Thus, the following hypothesis is included in this study:

H1: Entrepreneurial orientation has a positive impact on rural SME´s performance.

Marketing Resource & Capability

On one side, a marketing resource is the measure in which a firm has knowledge and engages in marketing activities such as product development, pricing, distribution and sales (Ngo & O'Cass, 2012). On the other side, Sok, O'Cass & Miles (2016) define marketing capacity as a process or ability for using marketing resources. Following that line, studies have concluded that a marketing capability is a driver for increasing sales and boosting organizational performance (Kajalo & Lindblom, 2015, Lekmat et al. 2018).
Thus, the following hypothesis is introduced:

H2: A marketing capacity has a positive impact on rural SMEs' performance.

As a unified perspective, Ngo & O'Cass (2012) found a complementary relation between a marketing capability and marketing resources in a study about performance on Australian manufacturing firms. Similarly, Sok et al. (2016) found a strong relation in a study about 160 Cambodian SMEs.
Thus, the following hypothesis is introduced:

H3: Marketing resources have a strong impact on rural SME's performance, mediated by a marketing capacity.

The mediating role of marketing capability has been studied on other capabilities, such as entrepreneurial orientation (Kajalo & Lindblom, 2015; Lekmat et al., 2018). In such studies, entrepreneurial orientation was the driver for resource allocation; nevertheless, its impact was limited on performance without the mediating role of marketing capabilities.
Thus, the following hypothesis is introduced:

H4: Entrepreneurial orientation has a positive effect on rural SMEs' organizational performance, mediated by a marketing capacity.

Information and Communications Technology Resource

According to Gálvez, Riascos & Contreras (2014), as well as to Nwagwu (2015) the Information and Communications Technology (ICT) resource could be defined as access and

use of technology (e.g. cellular phones, radio, television, computers, printed media, internet and e-mailing) for sales, production or marketing. Moreover, literature indicates a positive relation between the use of ICT and organizational performance (Gálvez, Riascos & Contreras, 2014; Nwagwu, 2015). Similarly, Steinfield, LaRose, Chew & Tong (2012); Bayo et al. (2013); and Ngway (2015) found that ICT had an impact on organizational performance. Thus, the following hypothesis is introduced:

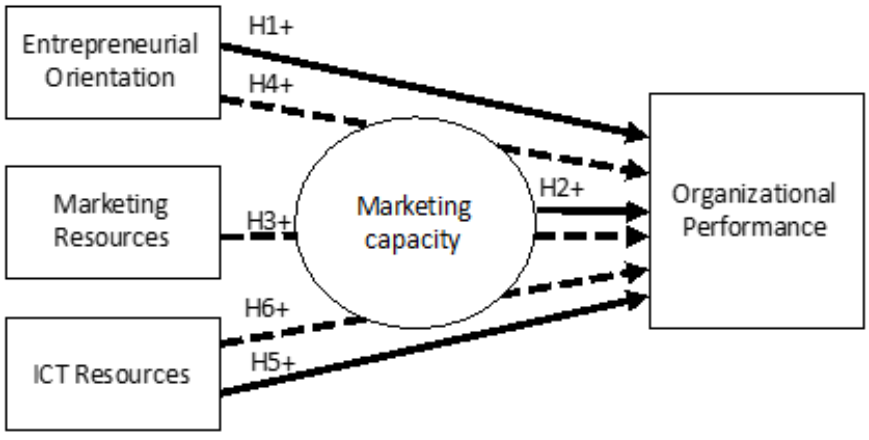
H5: ICT resources have a positive effect on rural SMEs' organizational performance.

There are studies that indicate that the relation among ICT and performance is influenced by a mediating role of additional capabilities (e.g, marketing) (Saavedra & Tapia, 2013). Specifically, Setiowati, Hartoyo, Daryanto, and Arifin (2015) analyzed 204 Indonesian SMEs and found a relation among ITC and performance with the mediating role of marketing.

H6: ICT resources have a positive effect on rural SMEs' organizational performance, mediated by a marketing capacity.

Figure 1

Includes the conceptual model of this study.



Method

Considering the literature review, a causal-quantitative approach is selected. Such approach is non-experimental, with a transactional design as commonly found in studies on rural firms due to geographical and contextual challenges for data recollection.

Population and Sample

The unit of analysis for this study is centered on rural SMEs from three districts at Perú. Thus, the population was calculated by using data from the Ministries of Economic and Social Development at the corresponding districts. Regarding sample size, it was composed of 125 rural SMEs that are producers and sell products independently of any association. The mentioned criteria of independence is critical in terms of avoiding restrictions derived from pertaining to associations.

Statistical Model

The statistical analysis was conducted by using structural equation modeling (SEM), given its applicability for identifying relations among predictive and latent variables (Gefen, Straub y Boudreau, 2000). More specifically, partial least squares (PLS) was selected due to the objective of this research, implying the identification of the principal components or existing relations in the model, at a causal-predictive approach (Salgado & Espejel, 2016). Moreover, PLS is often used to study novel contexts such as the one for Peruvian rural SMEs. Finally, SEM was selected due to its capability of analyzing non-parametric data (Hair et al., 2014).

Results

Initially, internal consistency and convergent validity tests were conducted. According to Nunnally and Bernstein (1994), in the case of the former test, values above 0.7 are sought for exploratory studies; while values above 0.8 for mature research. Regarding the latter test, average variance extracted (AVE) was used as an indicator for the rate of variance explained by each construct in the model, with a minimum threshold of 0.50 (Henseler, Ringle &

Sinkovics, 2009; Roldán & Cépeda, 2019). Table 1 shows the mentioned indicators with their corresponding variables.

Table 1

Internal Consistency and Average Variance Extracted.

Variable	Cronbach Alpha	rho_A	Internal Consistency	Average Variance Extracted (AVE)
MKT Capacity	0.759	0.766	0.840	0.514
Entrepreneurial Orientation	0.818	0.832	0.866	0.519
MKT Resources	0.746			
TCI Resources	0.738			
Performance	0.855	0.868	0.890	0.538

Source: Data from 125 surveys of rural businesses. Analysis with Smart PLS

Afterwards, discriminant validity tests were conducted. Firstly, the Fornell-Larcker criterion was applied to assess the degree of shared variance between the model's latent variables (Roldán & Cepéda, 2019). Table 2 shows the results of the Fornell-Larcker test of the shared variances' square roots between each construct and its dimensions.

Table 2

Fornell-Larcker test

	FA	MKT CAP	MKTCAP-FA-PERF	MKTCAP-SECTOR-PERF	PERFORMANCE	OWNER AGE	ENT_OR	ENT_OR-FA-PERF	ENT_OR-TOWN-PERF	ENT_OR-SECTOR-PERF	TOWN	MKTRES	ICTRES	ICTRES-OWNER AGE-PERF	ICTRES-SECTOR-PERF	SECTOR
FA	1															
MKTCAP	-0.003	0.717														
MKTCAP-FA-PERF	-0.163	-0.188	n.a.													
MKTCAP-SECTOR-PERF	0.106	0.251	-0.306	1												
PERFORMANCE	-0.073	0.396	-0.105	0.063	0.734											
OWNER AGE	0.404	-0.051	0.121	-0.105	-0.046	1										
ENT_OR	0.075	0.519	-0.067	0.073	0.384	0.054	0.720									
ENT_OR-FA-PERF	-0.091	-0.063	0.586	-0.128	-0.235	0.149	-0.137	1								
ENT_OR-TOWN-PERF	0.124	0.140	-0.236	0.083	0.170	-0.009	0.344	-0.455	1							
ENT_OR-SECTOR-PERF	-0.053	0.082	-0.163	0.488	0.050	-0.014	0.258	-0.261	0.385	1						
TOWN	0.081	-0.143	0.101	-0.081	-0.083	0.016	0.071	0.130	-0.018	0.071	1					
MKTRES	0.021	0.449	-0.116	0.258	0.301	-0.006	0.411	-0.158	0.035	0.222	-0.177	n.a.				
ICTRES	0.039	0.449	-0.289	0.209	0.367	-0.093	0.264	-0.189	0.068	0.047	-0.082	0.228	n.a.			
ICTRES-OWNER AGE-PERF	-0.045	-0.191	0.250	0.111	-0.068	-0.036	-0.019	0.069	-0.091	0.070	-0.009	0.106	-0.257	1		
ICTRES-SECTOR NEG-PERF	-0.054	0.153	-0.006	0.540	0.068	0.074	0.031	0.050	-0.047	0.304	-0.066	0.157	0.293	0.080	1	
SECTOR	-0.189	-0.115	0.128	0.187	0.063	-0.059	0.145	0.054	-0.069	0.125	0.339	0.066	0.079	0.098	0.305	n.a.

FA: FIRM'S AGE

MKT CAP: MARKETING CAPACITY

PERF: PERFORMANCE

AGE: FOUNDER'S AGE

ENT OR: ENTREPRENEURIAL ORIENTATION

CLOSE: GEOGRAPHIC CLOSENESS

MKT RES: MARKETING RESOURCES

ICT RES: ICT RESOURCES

Source: Data from 125 surveys of rural businesses. Analysis with Smart PLS

Secondly, Pearson correlation coefficients were calculated as seen in Table 3.

Table 3

Adjusted model validation

	MKT CAP	PERF	ENT OR
MKT CAP 1	**0.667**	0.353	0.344
MKT CAP 2	**0.634**	0.329	0.324
MKT CAP 3	**0.808**	0.208	0.485
MKT CAP 4	**0.809**	0.285	0.358
MKT CAP 5	**0.646**	0.250	0.342
PERF1	0.233	**0.690**	0.143
PERF2	0.284	**0.657**	0.315
PERF3	0.275	**0.635**	0.191
PERF4	0.309	**0.742**	0.406
PERF6	0.304	**0.735**	0.295
PERF7	0.299	**0.848**	0.276
PERF8	0.318	**0.804**	0.287
ENT OR1	0.268	0.209	**0.662**
ENT OR2	0.392	0.170	**0.727**
ENT OR3	0.407	0.371	**0.769**
ENT OR5	0.466	0.291	**0.731**
ENT OR7	0.296	0.234	**0.682**
ENT OR9	0.364	0.319	**0.745**

Source: Data from 125 surveys of rural businesses. Analysis with Smart PLS

Thirdly, HTMT ratio was calculated, comparing data with a maximum threshold of 0.85. In this study, all correlations has values below the mentioned threshold as seen in Table 4.

Table 4

HTMT Analysis for adjusted model

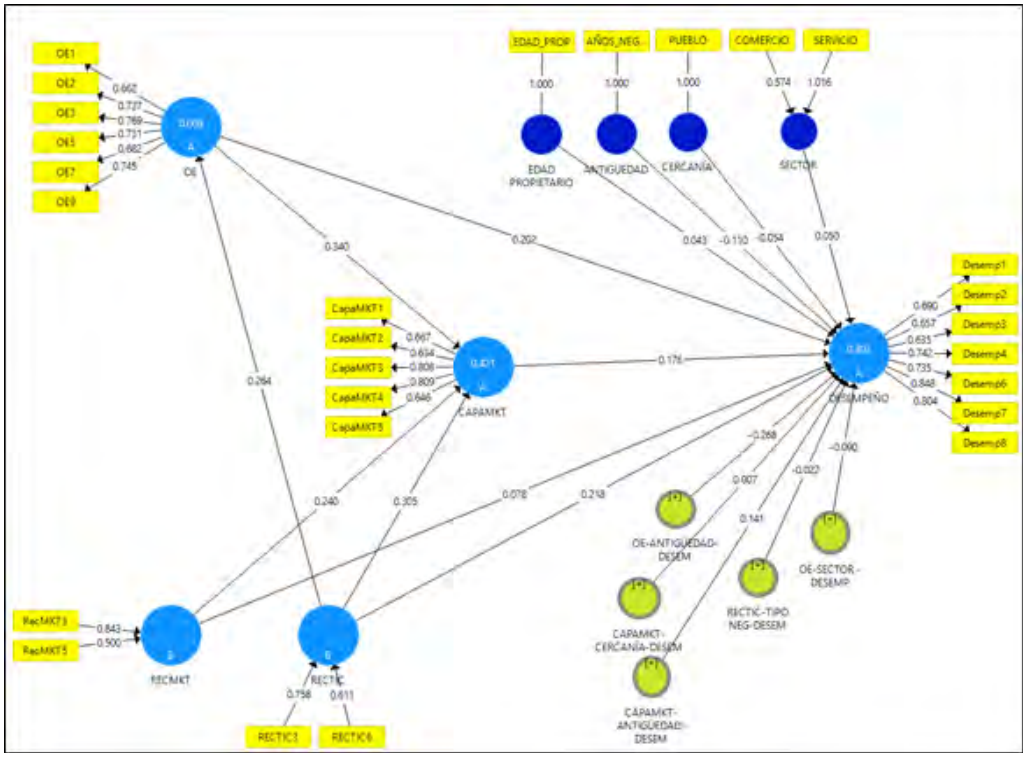
	MKT CAP	PERF	ENT OR
MKT CAP	-		
PERF	0.494	-	
ENT OR	0.642	0.433	-

Source: Data from 125 surveys of rural businesses. Analysis with Smart PLS

After the analyses about internal consistency and convergent validity were successfully conducted, the resulting structural equation model was evaluated (see Figure 2). Control variables such as owner's business experience, owner's age, business sector, and geographical proximity of the business location, either near a medium-sized town or a small community, were included.

Figure 2

PLS-SEM model



The model presents goodness-of-fit with SRMR, d_ULS and d_G tests as seen in table 5. Concerning the first test, it resulted in 0.083, a value below the threshold of 0.085 at 99%. The

second test about d_ULS resulted in a value of 2.634 below the threshold of 2.735 at 99%. Finally, the d_G test resulted in a value of 0.732 below the threshold of 0.830 at 99%.

Table 5

Goodness-of-fit

Test		Original Sample (O)	Media Sample (M)	95%	99%
SRMR	saturated model	0.072	0.063	0.074	0.079
	estimated model	**0.083**	**0.068**	**0.080**	**0.085**
d_ULS	saturated model	1.964	1.525	2.047	2.354
	estimated model	**2.634**	**1.775**	**2.390**	**2.735**
d_G	saturated model	0.658	0.605	0.815	0.918
	estimated model	**0.732**	**0.614**	**0.830**	**0.943**

Notes: 125 rural SMEs as respondents. Bootstrap of 1000 iterations using SmartPLS

The analysis of the structural model was complemented by a two-step process. Initially, collinearity was evaluated as seen in Table 6. According to Hair et al. (2014), multicollinearity is detected when VIF values result above the threshold of 5 and the tolerance level below 0.20. In that sense, VIF values show no collinearity among variables included in the model.

Table 6

Collinearity analysis

	SEN	MKT CAP	MKT CAP/ SEN/ PERF	MKT CAP/ SECTOR/ PERF	PERF	AGE	ENT OR
FA					1.404		
MKT CAP					2.218		
MKT CAP/FA/PERF					2.006		
MKT CAP/SECTOR/ PERF					2.324		
PERF							
AGE					1.378		
ENT OR		1.249			2.015		
ENT OR/FA/PERF					2.033		
ENT OR/CLOSE/ PERF					1.657		
ENT OR/SECTOR/ PERF					1.759		
CLOSE					1.260		
MKT RES		1.226			1.554		
ICT RES		1.095			1.585		1.000
ICT RES/AGE/PERF					1.289		
ICT RES/SECTOR/ PERF					1.840		
SECTOR					1.530		

FA: FIRM'S AGE

MKT CAP: MARKETING CAPACITY

PERF: PERFORMANCE

AGE: FOUNDER'S AGE

ENT OR: ENTREPRENEURIAL ORIENTATION

CLOSE: GEOGRAPHIC CLOSENESS

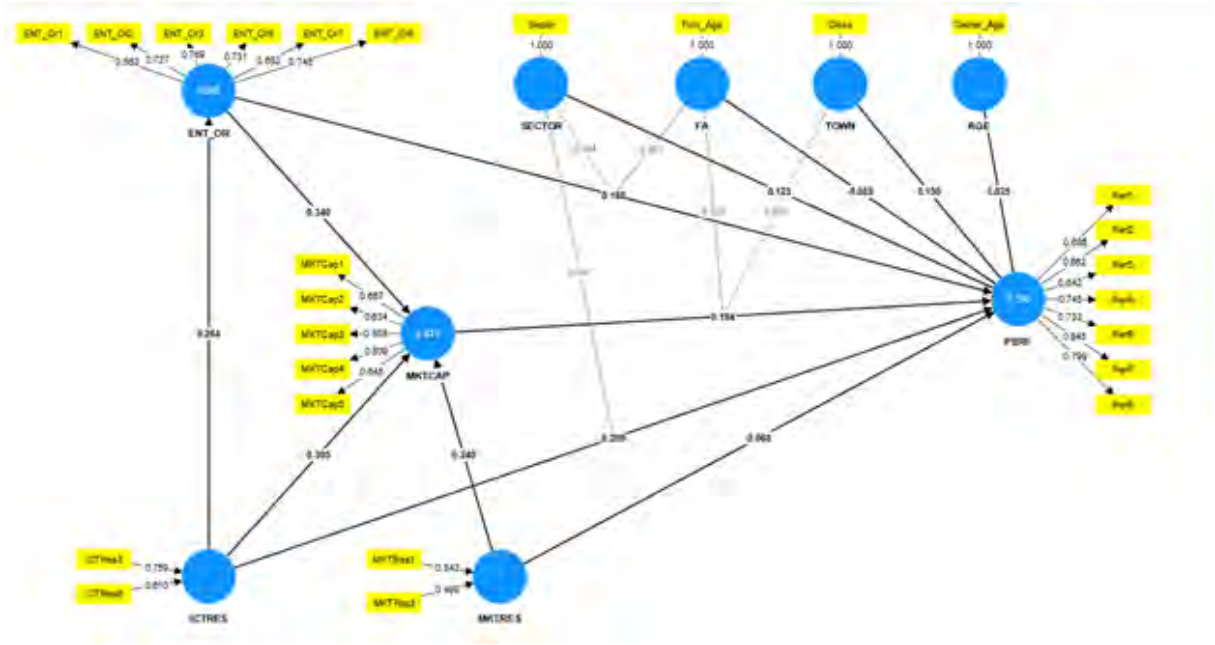
MKT RES: MARKETING RESOURCES

ICT RES: ICT RESOURCES

The second step of the analysis implied the evaluation of the algebraic sign, the magnitude, and statistical significance of the standardized path coefficients of the model (Figure3).

Figure 3.

PLS model



In Table 7, path coefficients show relations in the adjusted model. Resulting positive signs are aligned with the hypothesis, while standardized regression-path coefficients indicate some expected impacts. Significance analyses demonstrate that hypothesis H1 implying Entrepreneurial Orientation was accepted due to a positive impact on rural SMEs' Performance. Similarly, hypothesis H5 implying ICT Resources, was accepted due to a positive impact on the mentioned dependent variable. Finally, hypothesis H2 implying Marketing Capacity was not accepted given the lack of significance that led to the model's exclusion.

Table 7

Individual indirect effects and hypothesis valuation

Hypo-thesis	Effect	Original Sample (O)	Sample media (M)	(ST-DEV)	t	P Value	Correc-ted bias 5.00%	Correc-ted bias 95.00%	H Result
	FA -> PERF	-0.110	-0.104	0.099	1.118	0.132	-0.280	0.046	
H2	**MKTCAP -> PERF**	**0.176**	**0.189**	**0.127**	**1.388**	**0.083**	**-0.066**	**0.358**	Accept*
	MKTCAP-FA-PERF-> PERF	0.141	0.123	0.123	1.144	0.126	-0.032	0.366	
	MKTCAP-CLOSE-PERF-> PERF	0.007	0.005	0.102	0.068	0.473	-0.146	0.194	
	MKTCAP-SECTOR-PERF -> PERF	-0.043	-0.021	0.125	0.334	0.369	-0.236	0.163	
	AGE -> PERF	0.043	0.039	0.097	0.477	0.328	-0.108	0.212	
	CLOSE -> PERF	-0.054	-0.055	0.083	0.649	0.258	-0.188	0.086	
	ENT OR -> MKTCAP	**0.340**	**0.353**	**0.099**	**3.429**	**0.000**	**0.152**	**0.482**	
H1	**ENT OR -> PERF**	**0.202**	**0.199**	**0.177**	**1.730**	**0.042**	**0.002**	**0.385**	Accept
	ENT OR-FA-PERF-> PERF	**-0.268**	**-0.250**	**0.126**	**2.118**	**0.017**	**-0.487**	**-0.077**	
	ENT OR-SECTOR-PERF -> PERF	-0.090	-0.107	0.152	0.593	0.277	-0.336	0.150	
	MKTRES -> MKTCAP	**0.240**	**0.239**	**0.078**	**3.097**	**0.001**	**0.112**	**0.368**	
	MKTRES -> PERF	0.078	0.068	0.110	0.709	0.239	-0.098	0.259	
	ICTRES -> MKTCAP	**0.305**	**0.299**	**0.075**	**4.071**	**0.000**	**0.185**	**0.431**	
H5	**ICTRES -> PERF**	**0.218**	**0.223**	**0.097**	**2.255**	**0.012**	**0.052**	**0.370**	Accept
	ICTRES -> ENT OR	**0.264**	**0.277**	**0.082**	**3.209**	**0.001**	**0.111**	**0.383**	
	ICTRES-SECTOR-PERF-> PERF	-0.022	0.007	0.087	0.249	0.402	-0.168	0.104	
	SECTOR->PERF	0.050	0.058	0.107	0.467	0.320	-0.150	0.199	

*Partially accepted. Notes: 125 rural SMEs as respondents, using PLS Smart analysis.

In Table 8, the mediating effect of Marketing Capacity as a mediating variable is analyzed. In that sense, relations between Entrepreneurial Orientation and Marketing Capacity (H4); Marketing Resources and Marketing Capacity (H3); as well as ICT Resources and Marketing Capacity (H6), are shown with non-acceptance of its corresponding hypothesis. Moreover, a new relation between Entrepreneurial Orientation and ICT Resources was found with significance.

Table 8

Individual indirect effects and hypothesis valuation with mediating variable

Hypothesis	Effect	Original Sample (O)	Sample media (M)	(ST-DEV)	t	P Values	Corrected bias		H result
							5.00%	95.00%	
	ICTRES-> ENT OR -> MKTCAP	0.090	0.099	0.041	2.190	0.014	0.031	0.159	
H4	**ENT OR ->MKT CAP -> PERF**	**0.059**	**0.075**	**0.055**	**1.077**	**0.141**	**-0.017**	**0.148**	N/Accept
	ICTRES-> ENT OR -> MKTCAP -> PERF	0.016	0.021	0.017	0.922	0.178	-0.004	0.045	
H3	**MKTRES -> MKTCAP -> PERF**	**0.042**	**0.048**	**0.035**	**1.208**	**0.114**	**-0.008**	**0.101**	N/Accept
H6	**ICTRES -> MKTCAP -> PERF**	**0.053**	**0.060**	**0.042**	**1.273**	**0.102**	**-0.010**	**0.123**	N/Accept
	ICT RES -> ENT OR -> PERF	0.051	0.054	0.040	1.256	0.105	-0.005	0.126	

Notes: 125 rural SMEs as respondents, using PLS SMART analysis

Conclusion

This study shows the predictive effect of entrepreneurial orientation on Peruvian rural SMEs' performance. Moreover, such effect is enhanced by the moderating effect of the firm's sector and age, whose influence appears stronger on the primary sector, as well as on younger firms. Such result could be explained by the innovative and proactive nature of firms pertaining the primary sector, with lesser risk aversion than service firms.

Concerning the influence of the marketing capacity on performance, it resulted negative in the general model. It could be explained as concluding that capabilities for marketing are not fully developed on Peruvian rural SMEs. Such result has a similar affectation on the mediating relation between entrepreneurial orientation and performance, as opposed to Kajalo and Linblom (2015). In the case of the mediation between marketing resources on ICT resources with performance, firm's age increased its significance. According to Sok et al. (2016), marketing capacity interacts with marketing resources; however, rural SMEs often lack marketing resources and a designated budget. Nevertheless, the effect of marketing capacity on performance resulted more significant with the moderation of firm's age, particularly by more experienced firms.

Although its preliminary use, ICT resources have proven a positive impact on rural SMEs' performance. In that sense, their rare and non-substitutable resource status (Barney, 1991) is critical for enhancing performance. However, scarce connectivity in rural areas represents a major challenge in terms of commercial endeavors with potential customers or local markets. Nevertheless, the moderating effect of the firm's sector implying those linked to commercial activities was associated with performance.

Finally, ICT resources are relevant for rural SMEs in terms of their influence on entrepreneurial orientation and on marketing capacity. Thus, their use is critical for contacting potential customers or selling products. Although other variables not included in this study could aid in explaining rural SMEs' performance, digital connectivity is fundamental for commercial communications and sales, Differences among sectors were found; thus, future research is required to map the effects of resources and capabilities on firms' performance.

Referencias

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management, 17*(1), 99-120.

Bayo-Moriones, A., Billón, M., & Lera-López, F. (2013). Perceived performance effects of ICT in manufacturing SMEs. Industrial Management & Data Systems, 113(1), 117-135. doi:http://dx.doi.org/10.1108/02635571311289700

Carraresi, L., Mamaqi, X., Albisu, L. M. and Banterle, A. (2016), Can Strategic Capabilities Affect Performance? Application of RBV to Small Food Businesses. *Agribusiness,* 32: 416–436. doi:10.1002/agr.21451

CEPAL, Naciones Unidas. OIT (2016). *Coyuntura Laboral en América Latina y el Caribe: mejoras recientes y brechas persistentes en el empleo rural.* Recuperado de http://repository.eclac.org/bitstream/handle/11362/40097/S1600316_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fernández-Jardón, C. M., & Martos, M. S. (2016). Capital intelectual y ventajas competitivas en pymes basadas en recursos naturales de Latinoamérica. *Innovar, 26*(60), 117-132. Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1819128018?accountid=14747

Fuentes, M., Bojica, A., & Ruiz, M. (2009). La orientación emprendedora en las iniciativas empresariales de mujeres: Influencia de las relaciones externas. *Cuadernos de estudios empresariales,* ISSN 1131-6985, Nº 20, 2010, págs. 35-53

Gálvez, E., Riascos, S. y Contreras, F. (2014). Influencia de las tecnologías de la información y comunicación en el rendimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas. *Estudios Gerenciales,* (133), 355-364. doi:10.1016/j.estger.2014.06.006

Gefen, D., Straub, D., & Boudreau, M. (2000). Structural equation modeling and regression: Guidelines for research practice. *Communications of the association for information systems, 4*(1), 7.

Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic management journal, 17*(S2), 109-122.

Hair, J., Hult, G., Ringle, C., Sarstedt, M. (2014). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling.* Sage Publications, Newbury Park, CA.

Hernández, F. (2014). Orientación emprendedora de las cooperativas agroalimentarias con actividad exportadora, *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa,* CIRIEC-España, 80, 29-55.

Kajalo, S. and Lindblom, A. (2015), "Market Orientation, Entrepreneurial Orientation and Business Performance among Small Retailers. *International Journal of Retail & Distribution Management, 43*(7), 580-596

Kakodkar, A., Ronge, B., Patankar, A., Mule, S., & Pawar, P. (2017). A concept of knowledge and technology enabled empowerment of rural Indian villages. *Current Science* (00113891), 112(4), 750-758. doi:10.18520/cs/v112/i04/750-758

Lee, C., Lee, K. and Pennings, J. M. (2001), Internal capabilities, external networks, and performance: a study on technology-based ventures. *Strategic Management Journal*, 22: 615–640. doi:10.1002/smj.181

Lekmat, L., Selvarajah, C., & Hewege, C. (2018). Relationship between Market Orientation, Entrepreneurial Orientation, and Firm Performance in Thai SMEs: The Mediating Role of Marketing Capabilities. *European Journal of Pediatric Dermatology, 28*(4), 213–237. Retrieved from https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=133966107&lang=es&site=ehost-live

Leyva, O. & Olague, J. (2014). Modelo de ecuaciones estructurales por el método de mínimos cuadrados parciales (Partial Least Squares-PLS). Métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas aplicables a la Investigación en Ciencias Sociales. México: Tirant Humanidades

Lumpkin, G. T., & Dess, G. G. (1996). Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance. *Academy of management Review, 21*(1), 135-172.

Martínez, M. & Fierro, E. (2018). Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: un enfoque técnico práctico. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 8*(16), 130-164. https://dx.doi.org/10.23913/ride.v8i16.336

Newbert, S. L. (2007). Empirical research on the resource-based view of the firm: an assessment and suggestions for future research. *Strategic management journal, 28*(2), 121-146.

Nwagwu, W. (2015). Farmers' Awareness and Use of Information and Communications Technologies in the Livestock Innovation Chain in Ibadan City, Nigeria. *Mousaion, 33*(4), 106-130.

Ngo, L. V., & O'Cass, A. (2012). Performance implications of market orientation, marketing resources, and marketing capabilities. *Journal of Marketing Management, 28*(1-2), 173-187., DOI: 10.1080/0267257X.2011.621443

Ngugi, I. K., Johnsen, R. E., & Erdélyi, P. (2010). Relational capabilities for value co-creation and innovation in SMEs. *Journal of small business and enterprise development, 17*(2), 260-278.

Pato, M. L., & Teixeira, A. A. (2016). Twenty Years of Rural Entrepreneurship: A Bibliometric Survey. *Sociologia Ruralis, 56*(1), 3-28. doi:10.1111/soru.12058

Peteraf, M. (1993). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic management journal, 14*(3), 179-191.

Roldán, J. & Cepeda, G. (2019). Seminario PLS-SEM online (CFP) 3ª Ed. –Universidad de Sevilla

Saavedra, M. y Tapia, B. (2013). El uso de las tecnologías de información y comunicación TIC en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyME) industriales mexicanas. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, 10* (1), 85-104

Salgado, L., & Espejel, J. (2016). Análisis del estudio de las relaciones causales en el marketing. *Innovar, 26*(62), 79-94.

Serida, J., Guerrero, C., Alzamora, J., Borda, A., & Morales, O. (2018). *Global Entrepreneurship Monitor: Perú 2017-2018.* Lima: Universidad Esan-Centro de Desarrollo Emprendedor

Setiowati, R., Hartoyo, Daryanto, H. K., & Arifin, B. (2015). The effects of ICT adoption on marketing capabilities and business performance of indonesian SMEs in the fashion industry. *Journal of Business and Retail Management Research, 10*(1) Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1795482436?accountid=14747

Steinfield, C., LaRose, R., Chew, H. E., & Tong, S. T. (2012) Small and Medium-Sized Enterprises in Rural Business Clusters: The Relation Between ICT Adoption and Benefits Derived From Cluster Membership. *Information Society, 28*(2), 110-120. doi :10.1080/01972243.2012.651004

Sousa, C. (2004). Export performance measurement: an evaluation of the empirical research in the literature. *Academy of Marketing Science Review, 9*(12), 1-23.

Sok, P., O'Cass, A. and Miles, M. (2016), The Performance Advantages for SMEs of Product Innovation and Marketing Resource–Capability Complementarity in Emerging Economies. *Journal of Small Business Management,* 54: 805–826. doi:10.1111/jsbm.12172

Uribe, J., de Pablo, J., & Bonilla, J. (2013b). El desarrollo local y empresarial: La formación como factor básico para orientar al emprendedor. *Intangible Capital, 9*(3), 644-677. doi:10.3926/ic.272

Wiklund, J., Patzelt, H., & Shepherd, D. A. (2007). Building an Integrative Model of Small Business Growth. *Small Business Economics,* (4). 351.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

La ruta hacia la carbono neutralidad del Área Metropolitana de Guadalajara, Jalisco.
Roadmap to Carbon Neutrality in the Guadalajara Metropolitan Area, Jalisco

Francisco Javier Sahagún-Sánchez

Alejandra Galindo-Cruz*

Alberto Coronado-Mendoza

Correspondencia:
francisco.sahagun@cucea.udg.mx
Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. Departamento de Políticas Públicas,
Universidad de Guadalajara–
Profesor-Investigador
https://orcid.org/0000-0002-4532-7539

alegalindo1@gmail.com
Tecnológico Nacional de México, Campus Perote, Instituto de Ecología A.C. –
Profesor-Estudiante
https://orcid.org/0000-0001-7470-1449

alberto.coronado@cutonala.udg.mx
Departamento de Estudios del Agua y la Energía del Centro Universitario de Tonalá,
Universidad de Guadalajara -
Profesor-Investigador
https://orcid.org/0000-0002-6283-4911

DOI:https://doi.org/10.63042/kzzmgx54

Fecha de recepción:
08-noviembre-2024
Fecha de aceptación:
22-febrero-2025

Resumen

A nivel mundial, los cambios en los patrones meteorológicos, consecuencia de la actividad humana y a las emisiones de gases de efecto invernadero, constituyen la manifestación más visible del cambio climático. Como respuesta a la situación de crisis actual que amenaza la supervivencia de la vida en la Tierra, se ha desarrollado una agenda internacional para la implementación de acciones de adaptación y mitigación urgentes que requieren la participación tanto de actores intersectoriales como de la sociedad civil, en las cuestiones relacionadas con el cambio climático. En este sentido, y sumándose a los esfuerzos de la red internacional que forma el Grupo de Liderazgo de Cambio Climático C40, las instancias de gobierno del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) han trabajado en el desarrollo de un Plan de Acción Climática (PACmetro) para reducir las emisiones de carbono y los impactos asociados al cambio climático. En el PACmetro, se proponen estrategias con acciones intersectoriales para conducir a la metrópoli hacia el cumplimiento de objetivos climáticos para la mitigación de emisiones de las principales fuentes generadoras de gases efecto invernadero, que incluyen: 1) la energía estacionaria, 2) el transporte y 3) los residuos. En este artículo se describen aspectos relacionados con las acciones de mitigación propuestas para que el AMG transite hacia una metrópoli carbono-neutral para el 2050. Se busca promover la reflexión sobre la pertinencia de las acciones presentadas en el PACmetro, así como la construcción de una nueva cultura sobre la gestión de los residuos, la movilidad y la energía a mediano y largo plazo.

Palabras clave: cambio climático, manejo de residuos, movilidad no motorizada, paradiplomacia, política ambiental.

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Abstract

Worldwide, human activities and greenhouse gas emissions are causing noticeable changes in weather patterns, representing climate change's most visible manifestation. In response to this crisis that threatens the survival of life on Earth, an international agenda to implement urgent adaptation and mitigation actions requiring the participation of cross-sectoral actors and civil society in addressing climate change issues has been developed. Thus, in alignment with the efforts of the international network formed by the C40 Climate Change Leadership Group, government agencies in the Guadalajara Metropolitan Area (AMG) have actively engaged in creating a Climate Action Plan (PACmetro) aimed at reducing carbon emissions and the associated impacts of climate change. The PACmetro proposes strategies with intersectoral actions designed to guide the metropolis towards achieving climate objectives by mitigating emissions from the primary sources of greenhouse gases, including 1) stationary energy, 2) transportation, and 3) waste. This article discusses aspects related to the proposed mitigation actions for the AMG, aiming to progress towards a carbon-neutral metropolis by 2050. This article describes aspects related to the mitigation actions proposed for the AMG to move towards a carbon-neutral metropolis by 2050. The aim is to promote the relevance of the actions outlined in the PACmetro and the construction of a new culture on waste, mobility, and energy management in the medium and long term.

Keywords: Climate Change, Environmental Policy, Non-Motorized Mobility, Paradiplomacy, Waste Management

Introducción

Los cambios en los patrones históricos del clima causados por las emisiones humanas de gases de efecto invernadero y los sistemas naturales constituyen la manifestación más clara del cambio climático (Fawzy et al., 2020). Estos cambios han aumentado los desastres naturales, afectando severamente a los ecosistemas, la economía y la sociedad a nivel mundial (UNCCS, 2019), y han generado pérdidas económicas de alrededor de $132 millones de dólares, con casi 185 millones de personas afectadas por el riesgo y vulnerabilidad propiciada por los cambios en el clima (CRED, 2023). En particular, las afectaciones en los ecosistemas urbanos han impulsado distintos esfuerzos para diseñar políticas que den respuesta a las necesidades de mitigación y adaptación ante la amenaza que constituye el cambio climático.

A nivel internacional, se han propuesto distintas alternativas para delinear una agenda global que dé respuesta a la urgente necesidad de atender el problema del cambio climático. Las propuestas generadas buscan establecer esquemas de cooperación con reglas claras, donde las organizaciones internacionales juegan un papel clave, en un contexto donde existe cada vez más interdependencia entre los actores, debido a los compromisos económicos y políticos que ha impulsado la globalización (Leal y Melendrez, 2018; Prado, 2014).

En 1992, durante la reunión de Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en Río de Janeiro, se estableció el Marco Convención de Cambio Climático, del que surgió años después el Protocolo de Kioto (COP 3 - 1997), donde se instituyeron distintos compromisos para la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), a través de los mecanismos de desarrollo limpio y de implementación conjunta (Fawzy et al., 2020). Derivado de los acuerdos planteados en el protocolo de Kioto, se desarrolló un mercado con la intención de regular las emisiones y evitar así que se superaran los límites acordados por los países firmantes (UNFCCC, 1997). Durante la COP 21, realizada en París, se planteó la necesidad de desarrollar estrategias de mitigación a través de las cuales se pudiera limitar el incremento de la temperatura a 1.5°C o máximo 2°C para el año 2100 (UN, 2015).

Desde la declaración de Río de Janeiro, y a través de los distintos instrumentos elaborados subsecuentemente, se ha planteado que el involucramiento de actores intersectoriales o civiles en asuntos de los temas de la agenda internacional sobre cambio climático constituye una estrategia indispensable para hacer frente a los problemas medioambientales relacionados (Leal y Melendrez, 2018). Para lograrlo, se han creado

mecanismos e instituciones en los distintos niveles de gobierno para apoyar el establecimiento de relaciones internacionales que vinculen a los gobiernos subnacionales con la agenda internacional (Malé y Cors, 2015).

En este sentido, las instancias encargadas en los ámbitos regionales y locales han tenido la oportunidad de desarrollar políticas públicas dirigidas a establecer o fortalecer su gestión internacional, redefiniendo su papel y diseñando medidas innovadoras al complementar sus funciones tradicionales con la implementación de estrategias de desarrollo, locales y regionales, dirigidas a fortalecer su propia gestión internacional (Calvento, Lorenzo y Herrero, 2014). Lo anterior, ha permitido lograr un incremento sustancial en la institucionalización del sistema internacional, que involucra el surgimiento de complementariedad en el cumplimiento a las agendas de medio ambiente y derechos humanos, facultando a gobiernos, y sus distintos niveles administrativos, para desligarse del monopolio de gobiernos centrales que, usualmente, son poco representativos de los intereses locales (Schiavon, 2010).

En México, se han implementado estrategias a nivel nacional, como el Programa Sectorial de Medio Ambiente 2019-2024, que busca combatir el cambio climático y fortalecer la capacidad institucional. Además, se incluyen acciones orientadas a la educación, la investigación, innovación, comunicación y participación ciudadana como aspectos fundamentales (DOF, 2020).

Por su parte, a nivel estatal, Jalisco ha sido pionero al incorporar la agenda climática como un componente central en el Plan Estatal de Desarrollo Jalisco (PED), integrándola de forma transversal en todas las políticas públicas del estado, que reconocen la interdependencia entre el bienestar humano y el medio ambiente y, por lo tanto, la necesidad de: 1) utilizar, conservar y proteger la biodiversidad y los ecosistemas; 2) garantizar una gestión medioambiental integral que aborde la contaminación por residuos; 3) mitigar los efectos del cambio climático; 4) utilizar los recursos hídricos de forma racional y hacer más eficientes el suministro, consumo, tratamiento y saneamiento del agua; 5) garantizar un desarrollo urbano territorial equilibrado; y 6) guiarse por un modelo de movilidad sostenible.

En este sentido, el AMG ha trabajado en el desarrollo de una política para reducir las emisiones de carbono y llevar a cabo acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático, que se sumen a los esfuerzos de la red internacional que conforma el Grupo de Liderazgo Climático C40. Como resultado de este esfuerzo, se elaboró un instrumento de política pública que se alinea con los objetivos establecidos en el Acuerdo de París,

denominado Plan de Acción Climática Metropolitana (PACmetro) (IMEPLAN, 2021), que entre sus objetivos establece que el AMG se convierta en una "Metrópoli carbono neutral basada en la gestión integral de los residuos, la movilidad masiva y no motorizada, el uso eficiente de la energía y el suministro de energía renovable, así como en la compensación de emisiones residuales" (IMEPLAN, 2021). Esta iniciativa pretende lograr que la metrópoli neutralice sus emisiones de carbono a más tardar en el año 2050, a través de distintas acciones de mitigación y adaptación.

De acuerdo con distintos autores (Gouldson et al., 2016; Mi et al., 2019), las ciudades constituyen sitios clave para la mitigación del cambio climático a través de la implementación de estrategias para reducir las emisiones de GEI. En las ciudades, se concentra más del 60% de la población global y se consume la mayor cantidad de energía, lo que se traduce en una mayor generación de emisiones, por lo que resulta de mayor importancia el desarrollo de una planeación estratégica para el establecimiento de acciones de mitigación (Fujii, Iwata y Managi, 2017). En este artículo, se examinan las propuestas incluidas en el PACmetro para la mitigación de los efectos del cambio climático en el AMG, desarrolladas a partir de acciones puntuales para reducir las emisiones generadas por los residuos sólidos urbanos, el transporte y el uso de la energía en distintos sectores. Se consideran los escenarios de reducción de emisiones posibles y los impactos potenciales que pueden provocar las políticas de mitigación para tener una metrópoli carbono neutral en el futuro cercano.

Desarrollo

1. El Plan de Acción Climática

A nivel global, la urbanización genera impactos que aceleran el cambio climático, por lo que el diseño e implementación de políticas públicas para la mitigación y adaptación es prioritario para construir la resiliencia de una ciudad sostenible a futuro (Mi et al., 2019).

En el caso específico de Jalisco, este cuenta con poco más de ocho millones de habitantes (INEGI, 2020), lo que lo ubica en tercer lugar a nivel nacional entre los estados con más población. Está conformado por 125 municipios; sin embargo, la población no está distribuida equitativamente en los mismos y la mayor parte de la población habita en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) la cual, a su vez, está conformada por diez municipios:

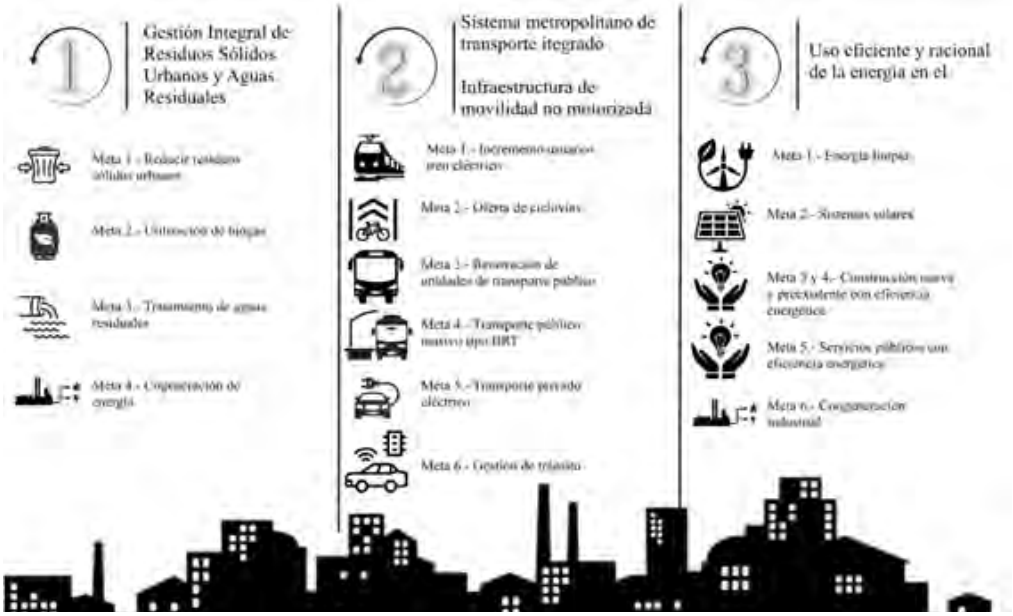
Guadalajara, Zapopan, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos, Juanacatlán, Zapotlanejo y Acatlán de Juárez.

A partir del inventario de las distintas fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, realizado para el AMG, se determinó que las principales fuentes están relacionadas con: 1) energía estacionaria, 2) transporte y 3) residuos. Con base en este análisis, se plantearon distintas estrategias en el PACmetro (IMEPLAN, 2021), que se pretende sirvan de guía para que la metrópoli cumpla con los objetivos establecidos para la atención a la problemática relacionada con el cambio climático y los retos que impone.

En general, las políticas de mitigación incluyen un amplio espectro de acciones que implican una intervención orientada a la reducción de los GEI (Barbier, 2014). En el objetivo uno del PACmetro (IMEPLAN, 2021), se plantea convertir al AMG en una metrópoli carbono neutral a partir de tres estrategias sectoriales para la reducción de emisiones, las cuales incluyen 16 metas (ver Figura 1), 18 indicadores globales y 57 acciones específicas; de estas, nueve son consideradas de alto impacto. Los proyectos diseñados para este fin buscan, por un lado, la reducción de emisiones GEI y, por otro, disminuir las brechas de desigualdad que existen, fomentando la inclusión social, espacial y económica en el AMG.

Figura 1

Relación de Acciones y metas establecidas en el PACmetro



Fuente: Elaboración propia con base en IMEPLAN (2021).

2. El camino hacia una metrópoli carbono neutral

El papel que tienen las ciudades en la mitigación del cambio climático es indiscutible (IPCC, 2022; UN Hábitat, 2011). En este sentido, la intención de lograr que el AMG se convierta en una metrópoli carbono neutral requiere de la implementación de distintas acciones donde participen activamente el gobierno, el sector privado, las cámaras empresariales, las organizaciones de la sociedad civil, las instituciones de educación e investigación, y la sociedad en general. En distintos estudios, se ha señalado que se requiere de una mezcla de mecanismos de mercado, subsidios, incentivos y acciones voluntarias, en colaboración con actores no gubernamentales para lograr resultados óptimos en la mitigación del cambio climático en las metrópolis (Sethi et al., 2020). A continuación, se analiza lo relativo a las estrategias de mitigación incluidas en el PACmetro.

Estrategia 1: Gestión de residuos sólidos urbanos y aguas residuales

La primera estrategia se enfoca principalmente en el desarrollo y aplicación de proyectos que permitan prevenir la generación de residuos y que, a su vez, permitan realizar una gestión integral de los residuos sólidos urbanos (RSU) (base cero) y las aguas residuales de la metrópoli (IMEPLAN, 2021); de esta, se desprenden cuatro metas con cinco indicadores.

La generación de residuos es un problema que se acentúa en las grandes ciudades e incrementa conforme la urbanización se expande. Actualmente, se generan en el mundo entre dos y cuatro mil millones de toneladas anuales de residuos con una media de generación per cápita de 0.74 kg por día (Ahmed et al., 2020); Delgado, 2016). La mayoría de dichos residuos terminan en sitios de disposición final, donde se generan emisiones de GEI, constituyendo aproximadamente el 4% de las emisiones a nivel global (Ackerman, 2000). En Jalisco, se producen cerca de 6400 toneladas de RSU al día, depositados en rellenos sanitarios que no cuentan con la infraestructura para la captura y procesamiento de GEI; desafortunadamente, se encuentran al límite de su capacidad (SEMADET, 2018).

Se estima que en el AMG se producen más de 5000 toneladas de RSU a diario y un porcentaje muy bajo de los materiales reutilizables es valorizado. A esta situación se suma el fracaso de los programas implementados para la separación y a la poca certeza que existe en los mercados para la valorización de los residuos. La gestión inadecuada de los RSU se traduce

en externalidades relacionadas a los pasivos ambientales, que implica la existencia de los sitios formales e informales o clandestinos para la disposición final. Para atender esta problemática, se implementó un programa denominado “Jalisco Reduce”, a través del cual el gobierno del estado desarrolla iniciativas para la gestión integral y el manejo sostenible de los RSU. El programa incluye tres ejes de acción que contemplan la promoción de la cultura de la legalidad y la ciudadanía responsable, así como la construcción de un Centro Integral de Economía Circular (CIEC), con infraestructura adecuada para recibir los RSU, separarlos y tratarlos para su reutilización, de forma que se complete su ciclo de valorización (SEMADET, 2018).

En este apartado, se propusieron cuatro metas generales para cumplirlo al 2030, a través de 16 acciones orientadas principalmente a cumplir con lo establecido en la meta 1, dos acciones enfocadas a la meta 3, una a la meta 4 y no hay ninguna establecida de forma específica para la meta 2. Las acciones en materia de residuos establecidas en el PACmetro (IMEPLAN, 2021), se pueden agrupar de la siguiente forma:

I. Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos
   - A. Jalisco reduce
   - B. Programa de GIRSU de Guadalajara
   - C. Vinculación a la GIRSU de Zapopan y otros municipios
   - D. Separación de RSU desde la fuente
   - E. Educación para la cultura de la GIRSU

II. Valorización y minería urbana de residuos
   - A. Selección, acopio y reciclaje de residuos
   - B. Programa de recuperación de papel
   - C. Compostaje integral de residuos orgánicos
   - D. Programa de compostaje comunitario y doméstico
   - E. Generación de energía a partir de residuos agroindustriales
   - F. Minería de residuos en sitios de disposición final
   - G. Participación en mercado de carbono a partir de biogás
   - H. Generación de energía eléctrica a partir de biogás
   - I. Desarrollo de mercados ambientales para la circulación de los RSU

III. Tratamiento de aguas residuales
   - A. Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)
   - B. Cogeneración de energía en PTAR

En conjunto, se busca desarrollar un modelo que atienda al metabolismo de la ciudad (Delgado, 2016), y responda a un modelo de economía circular donde los residuos se convierten en productos, los productos en residuos y estos en insumos (SEMADET, 2018).

Recientemente, se inició la instalación de centros de acopio denominados "Puntos limpios", para avanzar en el proceso de separación desde la fuente. Con esto se busca implementar una recolección diferenciada y calendarizada que permita distribuir más eficientemente los RSU a las estaciones de transferencia y, en el futuro, al CIEC, para proceder a su reincorporación como insumos a distintos procesos en el sector productivo o su disposición final definitiva en un porcentaje no mayor al 20% de los residuos generados (SEMADET, 2022).

Para lograr una gestión integral de los RSU en el AMG, se deben considerar acciones que contribuyan sustancialmente a la reducción de las emisiones de GEI, por lo que se debe propiciar la sensibilización de los generadores para reducir, reciclar y recuperar la mayor cantidad de materiales y productores para incidir en el ciclo de vida de los productos, y de esta manera extender la garantía al usuario, como alternativas sostenibles para alargar su vida útil (Ahmed et al., 2020). Asimismo, se debe disminuir la cantidad de residuos que se envíen a los sitios de disposición final para evitar (en lo posible) se incrementen las emisiones de GEI con alto potencial de calentamiento, como son el metano o el óxido nitroso, y otros relacionados con la descomposición de los residuos orgánicos (Zeng et al., 2010).

Por otro lado, se destaca la intención de trabajar en lo relacionado con las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), de forma que sea posible potenciar los beneficios de su existencia para la generación de energía y la eventual disminución de GEI (Mancipe y Triviño, 2018). Las PTAR se han desarrollado como una alternativa para el tratamiento de aguas servidas, de forma que pueden ser reincorporadas a los cuerpos de agua naturales, luego de cumplir con las normas oficiales establecidas para su disposición (NOM 01, 02, 03 y 04) (Cristancho et al., 2018; De la Peña, Ducci y Zamora, 2013; Lahera, 2010). Infortunadamente, las plantas de tratamiento que existen no cuentan con una tecnología que garantice una operación no contaminante, pues demandan mucha energía para su funcionamiento y producen desechos tóxicos (Lahera, 2010). Para atender la demanda en el estado de Jalisco, existen 210 PTAR (CEA, 2022); sin embargo, solo 127 de las plantas se encuentran en operación (ver Tabla 1) y su capacidad no es suficiente para todas las aguas servidas que se tienen que tratar.

Tabla 1

Situación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en el estado de Jalisco

Situación	Número de PTAR
Abandonada	22
En construcción	1
En operación	127
En proceso de estabilización	7
En rehabilitación	1
Fuera de operación	52
Total general	**210**

Fuente: elaboración propia, con base en la CEA (2022).

Se estima que, en México, las PTAR tratan apenas el 40% del total de aguas residuales colectadas en los sistemas de alcantarillado municipales (Lahera, 2010), y la mayor parte de las aguas tratadas se descargadas en ríos, lagunas, esteros o barrancas. El problema de las aguas servidas se exacerba conforme crece la concentración de personas en un sitio determinado. En el AMG, se presenta este fenómeno y, además, la población no tiene conciencia ni sensibilidad sobre las implicaciones que tiene regresar las aguas residuales sin tratamiento a los cuerpos de agua naturales.

A lo anterior, se suma el hecho de que la mayoría de las PTAR se basan en tecnología que implica el uso de productos químicos para el tratamiento, lo que produce lodos tóxicos que luego hay que disponer como residuos, los cuales muchas veces terminan en los sitios de disposición final formales, como rellenos sanitarios, o informales, como tiraderos a cielo abierto (Romero, García y Dávila, 2010).

Tabla 2

Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en los municipios del Área Metropolitana de Guadalajara

Municipio	Número de PTAR
Acatlán de Juárez	1
El Salto	1
Guadalajara	2
Ixtlahuacán de los Membrillos	9
Juanacatlán	3
Tlajomulco de Zúñiga	9
Tonalá	1
Zapopan	18
Zapotlanejo	4
Total de PTAR	**48**

Fuente: elaboración propia, con base en la CEA (2022).

De acuerdo con la información disponible en la base de datos de la Comisión Estatal del Agua, Jalisco (CEA, 2022), en el municipio de Tlaquepaque no existen PTAR registradas, lo que implica que las aguas servidas de este municipio sean tratadas en PTAR pertenecientes a otras demarcaciones (ver Tabla 2). La intención de reordenar el funcionamiento de las PTAR debe conjuntarse con una estrategia integral para el tratamiento de las aguas del Río Santiago y otros afluentes que, como señalan algunos investigadores, permitiría una solución de fondo al problema de las aguas residuales en la entidad y el AMG.

Estrategia 2: Incremento de infraestructura para el transporte no motorizado

El transporte urbano demanda una importante cantidad de energía para su funcionamiento y, dado su rápido crecimiento, genera también cada vez más emisiones, al punto de considerarse la cuarta fuente de emisiones de CO^2 a nivel mundial y la principal en emisiones de contaminación auditiva en las ciudades (Alfie y Salinas, 2017; IPCC, 2014; Mi et al., 2019); sin embargo, la planificación de la movilidad urbana ha sido poco priorizada por las entidades gubernamentales mexicanas. A diferencia de los estándares y herramientas metodológicas disponibles en los países europeos para guiar su desarrollo urbano como el Plan de Deplacements Urbains en Francia (DRIEAT Île-de-France, 2014), los Planes de

Transporte Local en Inglaterra y los Planes de Movilidad Urbana Sostenible en España, en México son escasos los casos en los que existen lineamientos integrales, comprensivos y oficiales para desarrollar planes de movilidad urbana que permitan un crecimiento ordenado de las metrópolis (Medina-Ramírez y Veloz-Rosas, 2012).

El automóvil se ha convertido en el medio de transporte preferido por las personas y ha sido favorecido, en cierta medida, por la inadecuada oferta de transporte público, así como por el diseño y la construcción de infraestructuras viales urbanas. Esta situación ha incrementado las externalidades negativas derivadas del uso de vehículos particulares como: congestión de las carreteras, daños medioambientales, largos tiempos de viaje, incremento de costos económicos, accidentes de tráfico y problemas de salud (Gobierno del Estado de Jalisco, 2013), por ello, es prioritario modificar las estrategias de movilidad urbana en el AMG (IMEPLAN, 2021). En este sentido, tanto el PED como las estrategias y acciones incluidas en el PACmetro se alinean con las propuestas de distintos programas sectoriales. A nivel estatal, se consideran tres subprogramas de acción prioritaria: 1) Desarrollo urbano para la mejora y eficiencia de la movilidad, 2) Transporte público de calidad y cobertura y 3) Desincentivo al uso del automóvil.

La implementación de las estrategias del PACmetro en el AMG, busca fortalecer un sistema de movilidad integrado y eficiente que promueva desplazamientos de calidad, seguros y accesibles. Para ello, se planteó la creación de líneas de transporte multimodal centralizadas, así como el incremento de infraestructura para la movilidad masiva no motorizada (IMEPLAN, 2021). En este sentido, en el PACmetro, se establecieron un total de seis metas y seis indicadores para cumplir al 2030. Estas metas propuestas están compuestas por 17 acciones, cinco para la meta 1, siete para meta 2, una para cada una de las metas 3-6 y una que no se ajusta puntualmente a ninguna de las metas establecidas y se agrupan de la siguiente manera:

I. Transporte multimodal
   - A. Línea 3 del sistema eléctrico urbano
   - B. Mi Macro Periférico
   - C. Programa Mi Transporte
   - D. Línea 4 del Tren Ligero de Guadalajara
   - E. Promoción de electromovilidad
   - F. Sustentabilidad de la movilidad vivienda-trabajo
   - G. Reingeniería de movilidad para equipamientos y servicios

II. Transporte no motorizado
   A. Construcción de ciclovías y andadores
   B. Desarrollo y mejora continua del sistema de bicicletas públicas
   C. Preservación de red de infraestructura ciclista
   D. Implementación de ciclo puertos
   E. Construcción de infraestructura de transporte no motorizado
   F. Creación de andadores
III. Espacios públicos y polígonos de bajas emisiones
   A. Encarecimiento del estacionamiento público
   B. Creación de polígonos de bajas emisiones
   C. Implementación del Sistema Inteligente de Gestión del a Movilidad de corredores inteligentes
   D. Regulación de cargas y descargas en el centro histórico

En el PED y el Programa Sectorial de Movilidad Sustentable del estado de Jalisco (Gobierno del Estado de Jalisco, 2013), se establece que es imperante reducir los costos de movilidad para beneficiar a sectores vulnerables; sin embargo, con las modificaciones realizadas a las unidades de transporte colectivo y por la aplicación de "Mi Macro Periférico", se ha complicado sustancialmente el traslado para las personas que usan el transporte público. La eliminación de algunas rutas de transporte clave para los usuarios, propició una elevación en el costo para los usuarios debido a la necesidad de realizar trasbordos entre líneas para conectarse con el nuevo sistema. Asimismo, se incrementó el precio de los pasajes para sustentar la operación y mantenimiento de las nuevas unidades de bajas emisiones (Carrillo, de los Santos y Briones, 2020). El efecto de incremento en tarifas y colapso de redes de transporte de pasajeros convencionales por los modelos de transporte BRT siguen dando pruebas de muy altos niveles de contaminación, congestión y amplio consumo de espacio público para fines de transporte (Calvento et al., 2014; Rosas-Gutiérrez y Chías-Becerril, 2020).

La acción 16 propone la implementación de un sistema de gestión de movilidad para agilizar el tránsito vehicular, con lo que se plantea la reducción de tiempos de traslado de automóviles particulares o transporte público de baja capacidad, reduciendo intrínsecamente las emisiones generadas por los largos tiempos de espera en el tráfico actual de la metrópoli.

Dado que los sistemas de autobús de tránsito rápido (BRT, por sus siglas en inglés) pueden ser implementados con mecanismos para diversas capacidades, su diseño debe ajustarse a las características particulares de la ciudad donde serán implementados (CEPAL, 2012). Por ello, los BRT de un solo carril, como "Mi Macro Periférico", cuya operación consta de un número limitado de autobuses, no son recomendables en corredores de capacidad media o alta, ya que las rutas troncales no logran satisfacer la demanda de usuarios en este corredor de alta fluctuación de pasajeros (Rosas-Gutiérrez y Chías-Becerril, 2020). Por lo anterior, si dentro de las estrategias de carbono neutralidad establecidas en el PACmetro, se determina como indispensable reemplazar el transporte público de baja capacidad en rutas que tengan la capacidad de sostener la alta demanda (no hay acciones enfocadas en este rubro), deberá hacerse. Con miras a reducir la vulnerabilidad de los habitantes de municipios periféricos, se tiene que hacer a través del transporte multimodal (Hensher, 2008; Venter, 2016) con los trenes urbanos a la cabeza, por lo que se debería de considerar enfocar los recursos económicos y administrativos a la planeación de un sistema integral de la línea de tren ligero; es decir, mantener rutas de transporte público convencional que propicien la conectividad e integridad de la red de transporte urbano, y dar prioridad a la acción 6 del PACmetro, que propone el establecimiento y consolidación de la línea 4 y planear la posible ampliación de la red con una planeación de rutas de tren adicionales.

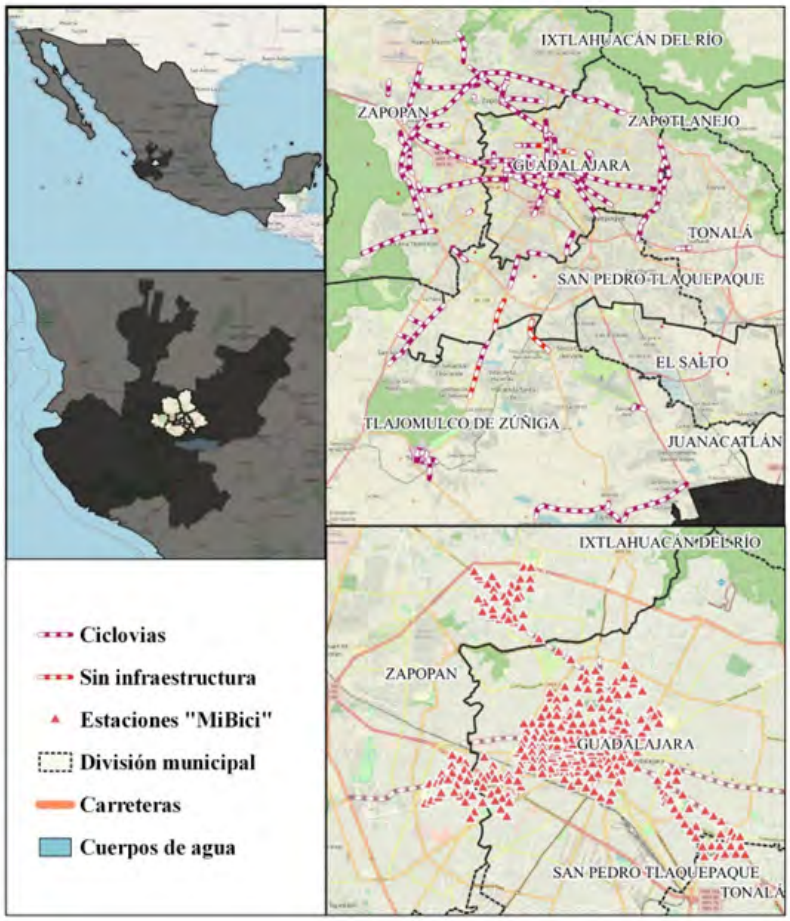
Atendiendo a otras líneas de acción en la reducción de emisiones a partir de la implementación de vías de transporte cero emisiones, se creó la Agencia Metropolitana de Infraestructura para la Movilidad (AMIM), que se encarga principalmente de la operación de ciertos servicios de movilidad en los nueve municipios metropolitanos. Entre sus actividades se encuentra la aplicación del "Transporte Activo y Compartido", siendo la responsable de consolidar, mantener y ampliar el Sistema de Bicicleta Pública Mi Bici, que cuenta con 274 estaciones y 3034 bicicletas casi de 18 mil usuarios registrados (AMIM, 2022).

Uno de los principales obstáculos a los que se enfrenta la planeación de ciclovías por parte de la AMIM, es que la cobertura actual de las redes de transporte activo y compartido se encuentran centralizadas, y la mayor cantidad de ciclovías o vialidades con prioridad ciclista se ubica en los cuadrantes alrededor el centro de Guadalajara, con poca cobertura en el resto de los municipios del área metropolitana (ver Figura 2). Esta situación genera que algunas de las ciclovías instaladas en los municipios de Tonalá y Zapopan se encuentren aisladas del resto, por lo que se requiere la implementación de acciones urgentes que permitan

la consolidación de una red de vialidad conurbada que beneficie no solo a los municipios centrales, sino también a los municipios periféricos. En respuesta a la anterior, las acciones 8, 9, 10 y 11 se enfocan precisamente en el robustecimiento de la infraestructura ciclista mediante la construcción de más redes dentro del sistema de bicicletas públicas, lo que podría ayudar a solventar la centralización actual de las áreas de acceso a las ciclovías en sectores que actualmente no se encuentran beneficiados, además de interconectar las áreas de la ciudad que son más vulnerables en tema de acceso al transporte de calidad.

Figura 2

Ciclovías existentes en el Área Metropolitana de Guadalajara y estaciones del programa MiBici



Fuente: Elaboración propia con base en AMIM (2022).

Por último, para impulsar la política de movilidad urbana sustentable que conduzca a traslados de baja o nula emisión de CO^2, es importante fortalecer la promoción de áreas de traslado seguras para peatones, a partir de la separación de vías motorizadas y no motorizadas, mediante el incremento de andadores peatonales en rumbo a una ciudad caminable. Entre las metas establecidas para cumplir al 2030, y para las cuales se establecieron las acciones previamente descritas, se busca incrementar en un 42% la oferta de ciclovías y andadores peatonales, y la acción 5 responde a este objetivo particular (IMEPLAN, 2021). En este sentido, se ha comprobado que otros programas similares a nivel nacional (por ejemplo, Ecobici en la CDMX), se ha visto fortalecido por los esfuerzos de cierre de vialidades exclusivas donde se privilegie al peatón sobre otros medios de transporte (Alfie y Salinas, 2017). La ampliación de espacios para movilidad no motorizada no solo contribuirá a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también ofrecerá beneficios adicionales. Estos incluyen la mejora en la calidad de vida de los ciudadanos al proporcionar alternativas de movilidad segura que fomentan la actividad física, la diversificación del uso del suelo, el aprovechamiento de los espacios públicos, y la reducción de la contaminación visual y sonora.

Estrategia 3: Uso eficiente y racional de la energía

En el sector energético, las emisiones están determinadas por distintos factores que incluyen la tecnología y la mezcla utilizada, así como el nivel de uso (Mi et al., 2019). En el 2020, en el AMG se emitieron a la atmósfera 16.1 MtCO2e, esto es, 3.3 toneladas de CO2e por habitante. Siendo el sector energía estacionaria, el que contribuye con un mayor porcentaje (43%), lo cual corresponde a 6.9 MtCO2e. En este contexto, la estrategia 3 tiene como objetivo principal promover el aprovechamiento responsable y eficiente de la energía en el AMG, considerando la edificación existente, infraestructura y sectores productivos, mientras fortalece la producción y utilización de energías provenientes de fuentes renovables (IMEPLAN, 2021); contiene seis metas y siete indicadores.

El sector correspondiente a la energía estacionaria se compone de diez subsectores, siendo tres de estos los que acumulan 99% de emisiones de CO^2. Este dato es importante porque permite planear las acciones a implementar, con sus retos y oportunidades, los cuales serán discutidos más adelante.

En la Tabla 3 se muestran los diferentes subsectores del área de la energía, con su definición, así como su participación de emisiones de toneladas de CO^2 equivalente, y el porcentaje que representa.

Tabla 3

Contribución de la huella de carbono por subsectores del área de la energía correspondientes a energía estacionaria

Sector/Subsector	Definición	tonCO2e	%
Edificios residenciales	Todas las emisiones derivadas del uso de la energía en los hogares.	3 066 924	44
Industrias manufactureras y de construcción	Todas las emisiones derivadas del consumo energético en instalaciones industriales y actividades de construcción, incluida la combustión para producir electricidad y calor para uso interno en dichas industrias.	3 015 921	43
Edificios institucionales e instalaciones comerciales	Emisiones derivadas del aprovechamiento energético en los edificios públicos (escuelas, hospitales, oficinas gubernamentales, alumbrado público, etc.) así como en instalaciones comerciales	867 608	12

Fuente: Grupo de Liderazgo Climático C40 (2020).

Para lograr esto, es necesario una reducción progresiva de la emisión de GEI derivado de los subsectores de energía mencionados, evaluando para ello el impacto de las actividades diarias.

En la estrategia 3 se contempla la implementación de 19 acciones, las cuales se pueden agrupar de la siguiente forma:

I. Generación renovable (Solar fotovoltaica, solar térmica, eólica, biogás, micro hidráulica. etc.)
   A. Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional en el estado de Jalisco
   B. Generación Centralizada para grandes consumidores
   C. Generación Distribuida para hogares y comercios a pequeña escala
   D. Utilización de energía renovable
II. Cambio a tecnologías más eficientes e inteligentes de iluminación, motores, aires acondicionados, etc. para los sectores
   A. Industrial

B. Comercial

C. Residencial

D. Gubernamental

III. Promover una nueva cultura energética al interior de las organizaciones

A. Fomentar el uso de redes inteligentes para disminuir los costos de suministro eléctrico

B. Monitoreo en tiempo real de la energía consumida

C. Creación de comités de gestión energética

D. Diseño y supervisión .de indicadores energéticos

E. Cursos de concienciación

F. Cursos de actualización profesional

IV. Promover e incentivar certificaciones al interior de las organizaciones

A. Cumplimiento ambiental voluntario

B. Certificaciones de gestión energética

C. Regulación de códigos de construcción y compras

D. Impuesto a emisiones de CO^2

E. Jalisco Respira, referente a la calidad del aire

Para implementar las acciones descritas, es necesario el acceso a fondos municipales, estatales, federales e internacionales que permitan, por un lado, realizar diagnósticos energéticos con sus respectivas propuestas de mejora para los sectores mencionados y, por el otro, contar con mecanismos de financiamiento que se adecuen a las necesidades de los usuarios finales, para la implementación de las acciones detectadas, y sus consiguientes beneficios. Una vez identificadas las acciones a implementar, es imperante establecer metas a alcanzar a mediano plazo. En este sentido, la estrategia debe partir desde el desarrollo de políticas orientadas a mejorar la provisión y calidad del servicio energético en los hogares. Con el involucramiento de instituciones financieras, servicios públicos y fabricantes de nuevas tecnologías, es posible, en una segunda instancia, promover la creación de esquemas de financiamiento para proyectos comunitarios en zonas de bajos ingresos económicos.

En el PACmetro se plantean distintos escenarios para proyectar los alcances de las acciones de mitigación al cambio climático y sus efectos. En este sentido, las acciones buscan lograr resultados en un escenario ambicioso, a fin de compensar a algunas otras entidades

federativas que no logren alcanzar sus objetivos planteados. Los distintos escenarios en el sector energético se estimaron a partir de datos aproximados, tomando como referencia las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y asumiendo su cumplimiento total en el futuro. Además, se consideraron las disposiciones de la Ley de Transición Energética (DOF, 2015), el Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público (CONUEE y SENER, 2019) y el estudio publicado por World Resourse Institute (Flores-Montalvo et al., 2019) "Eligiendo el camino correcto". Este último estudio plantea una visión ambiciosa a mediano y largo plazo (2030, 2050), mientras que el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN), se enfoca en un horizonte a mediano plazo (2032). Por su parte, la Ley de Transición Energética estableció metas de generación de energía limpia para 2024 (DOF, 2015). Esta tendencia sería posible si se logra la implementación de las acciones en sus metas trazadas mostradas en la Tabla 4.

Tabla 4

Supuestos de las acciones de implementación, escenario ambicioso, sector energía

Acción	Supuesto 2020	Supuesto 2030	Supuesto 2050
Energías renovables distribuidas residenciales adicionales	8%	22%	50%
Energías renovables distribuidas comerciales adicionales	8%	22%	50%
Descarbonización de la matriz energética	Energías limpias: 0.7% solar, 3.9% eólica, 10.20% hidroeléctrica, 1.70% geotérmica, 0.20% biomasa, 4.30% nuclear	Energías limpias: 20% solar, 15% eólica, 10% hidroeléctrica, 2% geotérmica, 0.20% biomasa, 8% nuclear	Energías limpias: 36% solar, 23% eólica, 10% hidroeléctrica, 2% geotérmica, 0.20% biomasa, 8% nuclear

Eficiencia en nuevas construcciones	Combustibles fósiles: 25.75% fósil, 53.20% gas natural iluminación 0%, equipos 49%, calefacción 28%, sistemas de enfriamiento 50%, termorregulación del agua 13%, Accesorios de eficiencia hídrica 61%.	Combustibles fósiles: 2% fósil, 42.80% gas natural iluminación 50%, equipos 66%, calefacción 48%, sistemas de enfriamiento 77%, termorregulación del agua 45%, Accesorios de eficiencia hídrica74%.	Combustibles fósiles: 20.80% gas natural iluminación 100%, equipos 100%, calefacción 89%, sistemas de enfriamiento 100%, termorregulación del agua 80%, Accesorios de eficiencia hídrica 100%.
Envolventes eficientes	21%	57%	100%
Sistemas eficientes de enfriamiento	22%	57%	100%
Sistemas eficientes de termorregulación del agua	20%	50%	80%
Eficiencias en iluminación	31%	80%	100%

Fuente: IMEPLAN (2021).

En el sector energético se han identificado diversos retos que deben ser tomados en cuenta para mejorar las estrategias de mitigación. Entre ellos, se destaca la carencia de diagnósticos del uso de la energía en edificios (tanto nuevos como existentes). En este sentido, será necesario consultar a la Agencia de Energía del Estado de Jalisco (AEEJ) para dar seguimiento a la información generada a partir de la implementación de los 42 programas considerados a publicarse en el Plan Estatal de Energía. Asimismo, es evidente la discrepancia entre las acciones programadas y las metas establecidas a nivel federal y estatal, por lo que se requiere de un seguimiento preciso y continuo durante su implementación en el AMG.

De igual forma, la administración del gobierno del estado ha planteado un aumento en el consumo de gas natural en el AMG, tanto para la generación de energía como para su uso final. En este contexto, el subsector residencial ofrece la mayor oportunidad de reducción de emisiones, con un potencial de 3.2 millones de toneladas de CO_2e. Este subsector está

vinculado con la iniciativa “Hogares y Comercios”, promovida por la AEEJ dentro de su estrategia de eficiencia energética.

Para cumplir los objetivos de carbono neutralidad, se requiere abordar metas y acciones en todos los sectores, incluidos los más difíciles de reducir, como el de la industria o los complejos habitacionales, que tienen inherente la generación de servicios de consumo energético a grandes escalas. Además, se tienen como retos transversales: compromiso, conocimiento, financieros, técnicos.

Consideraciones sobre las políticas de mitigación

El desarrollo de capacidades institucionales y la articulación de una gobernanza intermunicipal puede incrementar la habilidad de la metrópoli para lograr las metas establecidas en el plan de acción climática. En un estudio sistemático sobre las acciones de mitigación para el cambio climático, Sethi et al. (2020) encontraron que las soluciones técnicas y las políticas orientadas a la intervención en la gestión integral de residuos, el transporte y la energía tienen el mayor potencial de disminución de las emisiones de GEI y los efectos a futuro, lo que coincide con lo propuesto en el PACmetro (IMEPLAN, 2021).

Para alcanzar las metas planteadas dentro de las estrategias propuestas en el PACmetro, se debe promover la participación de los representantes de distintos sectores que incluyen:

- Cámaras y consejos empresariales.
- Asociaciones de profesionistas.
- Academia e instituciones educativas y de investigación.
- Organizaciones de la sociedad civil.
- Organizaciones técnicas y financieras.
- Secretarías y órganos de gobierno.

La identificación de casos de éxito y creación de sinergias entre los actores permitirá acelerar y optimizar recursos para el cumplimento de los objetivos. De implementar las acciones trazadas de forma sistemática y participativa, será posible alcanzar las metas planteadas. Asimismo, y como alternativa a las acciones propuestas por el gobierno a través de las políticas institucionales, se debe incentivar la acción colectiva a partir de la sensibilización y el involucramiento de la población en todas las etapas del ciclo de las

políticas públicas para incrementar su eficacia (Sharp, Daley y Lynch, 2011). Promover la apropiación de las iniciativas por parte de los ciudadanos en la metrópoli e incrementar su capacidad cívica de respuesta colectiva ante la problemática derivada de los cambios globales, favorecerá alcanzar las metas de una ciudad sostenible y, en este caso, de toda el AMG.

Para lograr la sensibilización y concientización de los ciudadanos sobre las acciones de mitigación que se plantean contra el cambio climático, se debe trabajar en la divulgación del programa por distintos medios de información y comunicación, que incluya una amplia estrategia de redes sociales. Asimismo, se debe socializar la información sobre los efectos que tienen las actividades cotidianas en el cambio climático, de forma que se tome conciencia por parte de la ciudadanía para mejorar sus decisiones y comportamiento de consumo. Dentro de esta estrategia de difusión, se puede trabajar en acciones que incluyan las siguientes:

- Sumar a lo que ya se implementa. Actualizaciones normativas y operativas.
- Sinergias. Compartir experiencias de éxito entre todos los actores, pues la meta es común.
- Compensación. Conocer y actuar en compensar nuestras actividades “contaminantes”, como el sembrado de árboles y el cuidado de estos.
- Beneficios asociados. Sociales, ambientales, en la salud, económicos, creación de puestos de trabajo, entre otros.
- Consecuencias no deseadas. La implementación de estas acciones demanda un costo inicial mayor, pero en el corto y mediano plazo, los beneficios son mayores que los costos.

Estas acciones permitirán, a corto plazo, crear una nueva cultura en los temas de residuos, movilidad y energía, donde la eficiencia y el ahorro, sean prioritarios para todas las entidades. Asimismo, es importante considerar el diseño de políticas que coadyuven con acciones de mitigación que fortalezcan la capacidad de resiliencia de la urbe, como aumentar la capacidad de captura de carbono en la atmósfera mediante la instalación de andadores arbolados con integración de especies nativas de bajos requerimientos hídricos, que además generarán una reducción de temperatura en las áreas donde se encuentren. Una labor importante en el proceso es la promoción del incremento de áreas verdes y espacios arbolados, con la que se pueden ampliar las medidas de mitigación ante el cambio climático. Sin embargo, el crecimiento de las áreas verdes como estrategia para la captura de emisiones

de carbono está poco desarrollada en las metas del PACmetro y, más bien, se enfoca a la construcción de ciclovías y andadores con propuestas paisajísticas.

A nivel metropolitano, es fundamental el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional que garantice la integración transversal de las políticas energéticas con otras áreas estratégicas, como el ordenamiento territorial, la creación de infraestructura para la movilidad, la gestión del riesgo y la gestión para el establecimiento de bosques urbanos, por mencionar algunas. Los beneficios de las acciones de mitigación serán múltiples y propiciarán una mejor calidad de vida al impactar directamente en el manejo adecuado de los residuos, la mejora de servicios de provisión de agua y calidad del saneamiento, el incremento en el acceso a una movilidad sostenible, así como la mejora en la calidad del aire, el uso más eficiente de la energía y el desarrollo de una matriz de alternativas de generación de energías limpias. Además, el PACmetro busca fortalecer la participación de actores de los distintos sectores para garantizar la gobernanza del plan y el éxito de las estrategias.

En general, los escenarios propuestos para cumplir la meta de carbono neutralidad al 2030 y de cero emisiones al 2050, resultan difíciles de alcanzar, a pesar de que la planeación e implementación de acciones de reducción de emisiones se ha puesto en marcha en la metrópoli. Las acciones propuestas en el PACmetro y la posible planeación de acciones complementarias son un buen comienzo para lograr el cambio de paradigma de gestión de la ciudad, con el fin de mitigar los efectos del cambio climático. Con los compromisos adquiridos a nivel nacional y estatal, se propicia que desde las ciudades se tomen acciones que llevarán a la metrópoli a alcanzar la carbono neutralidad, a partir del fortalecimiento de sistemas de transporte libre de emisiones, la transición al uso y generación de energía a partir de fuentes renovables, la gestión integral de los residuos, la infraestructura neutral/cero-emisiones, la movilidad sustentable, la infraestructura verde, así como el incremento de la resiliencia y las capacidades adaptativas, que en conjunto generarán beneficios socioeconómicos propios de la acción climática.

Reflexiones finales

El cambio climático afecta directamente las condiciones de vida humana y tiene impacto en el desarrollo sostenible. Entre los efectos más evidentes del cambio climático se encuentran la variabilidad que se manifiesta en las precipitaciones y la temperatura, la desertificación,

las modificaciones a los patrones de distribución de enfermedades y los impactos en los océanos. Asimismo, se destacan los efectos en los ecosistemas urbanos y la infraestructura, la seguridad alimentaria y la provisión de agua dulce, entre muchos otros que incrementan la vulnerabilidad social (Sarkodie y Strezov, 2019). Por lo anterior, es necesario dar continuidad a la implementación de acciones de mitigación que permitan a las grandes ciudades enfrentar los retos que el cambio global impone.

En este sentido, el Plan de Acción Climática Metropolitano (PACmetro) sí constituye una aproximación institucional innovadora para la atención de un tema que resulta de relevancia para garantizar el bienestar en el ámbito del AMG, que implica una intervención en la escala local que impactará de forma positiva los objetivos y metas globales. A pesar de que será difícil alcanzar todas las metas propuestas, es necesario que se siga trabajando con una visión multidisciplinaria e intersectorial para avanzar en el desarrollo de acciones que se sumen a la intención para lograr, a futuro, una reducción de las emisiones que se acerque a las metas propuestas.

La transformación de los procesos de gestión de los residuos sólidos urbanos es clave para reducir las emisiones de GEI y para convertir los residuos en nutrientes y energía de una forma ambientalmente responsable (Ahmed et al., 2020). Asimismo, el tratamiento de aguas residuales constituye una de las estrategias clave para lograr una mayor eficacia en la gestión de los recursos hídricos, lo que favorecerá mejores condiciones para promover la salud pública y redundará en una mejor calidad de vida para la sociedad.

Como una de las principales fuentes generadores de emisiones GEI, es indispensable la creación e implementación de alternativas de transporte no motorizado o de bajas emisiones que promuevan un estilo de vida saludable para los habitantes de la urbe. En este sentido, consolidar un modelo integrativo de movilidad operativa que garantice el desplazamiento de los habitantes de los municipios metropolitanos con calidad, seguridad y accesibilidad, a partir del establecimiento de líneas de transporte central multimodal, constituye una iniciativa significativa para lograr una transición efectiva alineada con las metas y objetivos de carbono neutralidad del AMG.

El sector energía está teniendo grandes cambios a nivel mundial. La transición energética de la quema de combustibles fósiles al uso de energías renovables requiere planeación y debe ser gradual, previendo situaciones que se puedan presentar, en lo técnico, económico, social y político. La eficiencia y el ahorro energético son clave para la transición,

pues además de disminuir la demanda energética con sus beneficios asociados, también disminuyen el costo de implementación de los sistemas basados en energías renovables en generación distribuida y el reforzamiento de las redes de transmisión y distribución.

Se espera que este artículo sirva para una mejor comprensión de las acciones presentadas en el PACmetro, y aclare la visión de hacia dónde se quiere ir, con un sólido respaldo basado en la ciencia y la tecnología pero, sobre todo, sustentado en los cambios de conducta, que permitan crear una nueva cultura de adaptación y mitigación ante los cambios climáticos y globales realmente sustentable.

Finalmente, se debe hacer énfasis en el importante papel que juegan las instituciones que están al frente de la gestión de los servicios públicos para la consecución de las metas planteadas en las acciones de mitigación rumbo a una metrópoli carbono neutral, anteponiendo los intereses y valores públicos en los procesos de toma de decisiones, de forma que las autoridades involucradas consideren prioritario conservar la naturaleza y las condiciones de hábitat, y así sea posible garantizar la justicia ambiental y la equidad en el acceso a los beneficios derivados de la intervención para atender la crisis global exacerbada por los cambios climáticos.

Referencias

Ackerman, F. (2000). Waste Management and Climate Change. *Local Environment, 5*(2), 223-229. https://doi.org/10.1080/13549830050009373

Agencia Metropolitana de Infraestructura para la Movilidad (AMIM) (2022). *Programa de infraestructura para la movilidad activa en el AMG.* https://amim.mx/GTAC.html

Ahmed, M., Ahmad, S., Tariq, M., Fatima, Z., Aslam, Z., Raza, M., Iqbal, N., Akmal, M., Hassan, F., Abbasi, N. y Haya, R. (2020).Wastes to be the source of nutrients and energy to mitigate climate change and ensure future sustainability: options and strategies. *Journal of Plant Nutrition,* 43, 896-920. https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1711944

Alfie, M. A. y Salinas, O. C. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. *Estudios Demográficos y Urbanos, 32*(1), 65-96.

Barbier, E. B. (2014). Climate change mitigation policies and poverty. *WIREs Climate Change, 5*(4), 483-491. https://doi.org/10.1002/wcc.281

Calvento, M., Lorenzo, N. y Herrero, M. S. (2014). Análisis teórico-empírico de la gestión internacional de los actores subnacionales: una propuesta de abordaje para las ciudades intermedias. *CONfines, 10*(20), 35-58.

Carrillo, J., de los Santos-Gómez, J. S. y Briones, J. (2020). *Hacia una electromovilidad pública en México*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46060/1/S2000368_es.pdf

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) (2023). *2022 Disasters in numbers.* CRED.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2012). Qué es un BRT, o la implementación del Metrobús en la ciudad de Buenos Aires, Argentina. *Boletín Fal. 312*(8). https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/36157/FAL-312-WEB_es.pdf

Comisión Estatal del Agua (CEA) (2022). *Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.* http://info.ceajalisco.gob.mx/plantas_tratamiento.html

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) y Secretaría de Energía (SENER) (2019). Alumbrado Público, Eficiencia Energética y la Ciudad Inteligente: Hacia el Proyecto Nacional 2.0. *Cuadernos de la CONUEE, 4*, Nuevo Ciclo. https://www.conuee.gob.mx/transparencia/boletines/Cuadernos/cuaderno4nvociclocorreJLTOdB_1.pdf

Cristancho, M. D. L., Gámez, P. W., Guerra, A. J. A. y Dueñas, E. M. F. (2018). Estimación de los gases de efecto invernadero generados por las plantas de tratamiento de aguas residuales ubicadas en la cuenca del río Bogotá. *Revista Ingenierías, 18*(34), 25-44. https://doi.org/10.22395/rium.v18n34a2

De la Peña, M. E., Ducci, J. y Zamora, V. (2013). *Tratamiento de aguas residuales en México*. Nota Técnica IDB-TN-521. Banco Interamericano de Desarrollo.

Delgado, R. G. C. (2016). Residuos sólidos municipales, minería urbana y cambio climático. *El Cotidiano*, *195*, 75-84. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32543454009

Diario Oficial de la Federación (DOF) (2015). *Ley de Transición Energética*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf

_____(2020). *Programa Sectorial Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020#gsc.tab=0

Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports (DRIEAT Île-de-France) (2014). *Le Plan de Déplacements Urbains d'Île-de-France*. https://www.saint-maur.com/fileadmin/user_upload/Ma_Ville/Cadre_de_vie/Urbanisme/plans_et_schemas_directeurs/3-pduif_plaquette2015.pdf

Fawzy, S., Osman, A. I., Doran, J. y Rooney, D. W. (2020). Strategies for mitigation of climate change: a review. *Environmental Chemistry Letters*, *18*, 2069-2094. https://doi.org/10.1007/s10311-020-01059-w

Flores-Montalvo, A., Altamirano, J. C., Olea, F., Zafra, A. y Rissman, J. (2019). *Eligiendo el camino correcto: Opciones de bajo costo para fortalecer las metas climáticas de México logrando beneficios sociales a largo plazo*. World Resource Institute. https://es.wri.org/sites/default/files/Publicaci%C3%B3n_Eligiendo%20el%20Camino%20Correcto_VF_0.pdf

Fujii, H., Iwata, K. y Managi, S. (2017). How do urban characteristics affect climate change mitigación policies? *Journal of Cleaner Production, 168*, 271-278. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.221

Gobierno del Estado de Jalisco (2013). *Programa Sectorial de Movilidad Sustentable*. https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/Programa%20Sectorial-movilidad%20sustentable-.pdf

Gouldson, A., Colenbrander, S., Sudmant, A., Papargyropoulou, E., Kerr, N., McAnulla, F. y Hall, S. (2016). Cities and climate change mitigation: Economic opportunities and governance challenges in Asia. *Cities, 54*, 11-19. https://doi.org/10.1016/j.*cities.*2015.10.010

Grupo de Liderazgo Climático C40. (2020). Actualización de los escenarios y trayectorias de emisiones relativos a los primeros escenarios construidos y reportados. Municipio de Guadalajar. Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara (Imeplan) y C40. https://drive.google.com/file/d/1Jogfg5ZQEuVe7WJ-QhXJhiewow6XOlQr/view

Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara (IMEPLAN) (2021). *Plan de Acción Climática del Área Metropolitana de Guadalajara*. Resumen ejecutivo.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/632

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2014). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

_____(2022). *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 University Press.

Lahera, R. V. (2010). Infraestructura sustentable: las plantas de tratamiento de aguas residuales. *Quivera, 12*(2), 58-69. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40115676004

Leal, J. M. y Melendrez, R. (2018). Enfoques alternativos para entender las relaciones internacionales de los actores locales en América Latina. *Revista Chilena de Relaciones Internacionales, 2*(1), 87-114. https://rchri.cl/wp-content/uploads/2018/04/86-114.pdf

Malé, J. P. y Cors, C. (2015). Las relaciones "internacionales" de las ciudades y los gobiernos locales: autonomía, especificidad y potencial de cambio. *Revista Mexicana de Política Exterior, 104*, 49-68. https://revistadigital.sre.gob.mx/index.php/rmpe/article/view/322/305

Mancipe, A. L. M. y Triviño, R. M. P. (2018). Valoración de lodos de plata de tratamiento de aguas residuales (PTAR) como materia prima para la extracción de lípidos en la obtención de biodiesel. *Revista Ion,* 31, 1, 71-79. https://doi.org/10.18273/revion.v31n1-2018012

Medina-Ramírez, S. y Veloz-Rosas, J. (2012). *Planes Integrales de Movilidad: lineamiento para una movilidad urbana sustentable.* ITDP, Embajada Británica en México, Centro Eure. http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Planes-integrales-de-movilidad-lineamientos.pdf

Mi, Z., Guan, D., Liu, Z., Liu, J., Viguié, V., Fromer, N. y Wang, Y. (2019). Cities: The core of climate change mitigation. *Journal of Cleaner Production*, *207*, 582-589. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.034

Prado, L. J. P. (2014). El liberalismo institucional. En Shiavon-Uriegas, J.A., Ortega-Ramírez, A. López-Vallejo, M. y Velázquez-Flores, R. (Eds.). *Teorías de relaciones internacionales en el siglo XXI: Interpretaciones críticas desde México*. Benemérita

Universidad Autónoma de Puebla, El Colegio de San Luis, Universidad Autónoma de Nuevo León y Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

Romero, Á. H., García, O. J. y Dávila, J. J. (2010). *Las vicisitudes de las plantas de tratamiento de aguas residuales en México*. CONAGUA. http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/aresidua/mexico/01531e14.pdf

Rosas-Gutiérrez, J. y Chías-Becerril, L. (2020). Los BRT ¿nuevo paradigma de la movilidad urbana mundial? *Investigaciones Geográficas, 103*, e60045. https://doi.org/10.14350/rig.60045

Sarkodie, S. A. y Strezov, V. (2019). Economic, social and governance adaptation readiness for mitigation of climate change vulnerability: evidence from 192 countries. *Science of The Total Environment*, *656*,150-164. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.349

Schiavon, J. A. (2010). Las relaciones exteriores de los gobiernos estatales: el caso de México. En L. Maira (Coord.). *La política internacional subnacionacional en América Latina* (pp. 135-174). Libros del Zorzal.

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) (2018). *Residuos Sólidos Urbanos*. https://semadet.jalisco.gob.mx/medio-ambiente/residuos/politica-publica-y-marco-normativo-en-materia-de-residuos

_____(2022). *Jalisco reduce*. https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/jaliscoreduce.pdf

Sethi, M., Lamb, W., Minx, J. y Creutzig, F. (2020). Climate change mitigation in cities: a systematic scoping of case studies. *Envoronmental Research Letters, 15*, 093008. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab99ff

Sharp, E. B., Daley, D. M. y Lynch, M. S. (2011). Understanding local adoption and implementation of climate change mitigation policy. *Urban Affairs Review*, *47*(3), 433-457. https://doi.org/10.1177/107808741039234

UN Habitat (2011). *Global report on human settlements 2011: Cities and Climate Change.* https://unhabitat.org/global-report-on-human-settlements-2011-cities-and-climate-change

United Nations (UN) (2015). *Paris agreementt*. https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf.

United Nations Climate Change Secretariat (UNCCS) (2019). *Climate action and support trends.* United Nations Climate Change Secretariat. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Climate_Action_Support_Trends_2019.pdf

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (1997). *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. https://unfcccc.int/sites/default/files/resource/docs/cop3/l07a0 1.pdf.

Venter, C. (2016). Assessing the potential of bus rapid transit-led network restructuring for enhancing affordable access to employment - The case of Johannesburg's Corridors of Freedom. *Research in Transportation Economics, 59*, 441-449.

Zeng, X., Sun, Q., Huo, B., Wan, H. y Jing, C. (2010). Integrated solid waste management under global warming. *The Open Waste Management Journal, 3*, 13-17.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Implicaciones en el concepto de desarrollo a más de 10 años del levantamiento popular por la autonomía en el municipio de Cherán K'eri, Michoacán

Implications within the concept of development more than 10 years after the popular uprising for autonomy in the municipality of Cherán K'eri, Michoacán

Alan Suah Islas Ruiz

Correspondencia:
alansuah.ndna@gmail.com
Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Xochimilco
Estudiante del doctorado en Ciencias Sociales área Sociedad y Territorio.
https://orcid.org/0000-0002-0299-4673

DOI:https://doi.org/10.63042/btq96d29

Fecha de recepción:
11-noviembre-2024
Fecha de aceptación:
22-febrero-2025

Resumen

En este artículo se discuten algunas de las implicaciones en el concepto de "desarrollo" a la luz de las características del proceso autonómico político y económico que experimentó el municipio de Cherán K'eri, en el estado de Michoacán, a partir de su levantamiento popular en 2011. La exacerbada violencia provocada por el narcotráfico configuró un sistema que degradó el tejido social, obligando a la población a crear medios de defensa que articularon intereses locales por la conservación del medio ambiente y la seguridad pública, modificando así la lógica de vinculación con el Estado. En este sentido, con la conquista del reconocimiento de sus usos y costumbres en los marcos legales, los gobiernos (local-nacional) generaron estrategias para reencauzar a Cherán hacia el desarrollismo que promueve el Estado. Desde esta perspectiva, la acción colectiva de Cherán fraguó una propuesta alternativa que reconfigura los contenidos y valores del desarrollo estatista, promoviendo un modelo dinámico de autogestión y defensa del territorio al margen del tratamiento institucionalista del sistema político mexicano contemporáneo.
Palabras clave: desarrollo, desarrollismo de Estado, autonomía, autogestión, Cherán K'eri.

Abstract

This essay discusses some of the implications of the concept of "development" considering the characteristics of the political and economic autonomous process experienced by the municipality of Cherán K'eri, in the state of Michoacán, after its popular uprising in 2011. The exacerbated violence caused by drug trafficking configured a system that degraded the social fabric, forcing the population to create means of defense that articulated local interests for the conservation of the environment and public safety, thus modifying the logic of linkage with the State. In this sense, with the conquest of the recognition of their uses and customs in the legal frameworks, the governments (local-national) generated strategies to redirect Cherán towards the developmentalism promoted by the State. From this perspective, Cherán's collective action forged an alternative proposal that reconfigures the contents and values of statist development, promoting a dynamic model of self-management and defense of the territory at the margin of the institutionalist treatment of the contemporary Mexican political system.
Keywords: development, state developmentalism, autonomy, self-management, Cherán K'eri.

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

Hacia 2010, la violencia provocada por el narcotráfico en la región indígena de Michoacán, en la meseta Purépecha y en lo que se conoce como Tierra Caliente, fue en aumento hasta ubicarse como una de las zonas más inseguras del país (Guerra, 2017). En los siguientes años, la población en estas regiones empezó a movilizarse para buscar soluciones alternativas a las fallidas estrategias de seguridad que proporcionaba tanto el gobierno estatal como el federal. Fue entonces que comenzaron a surgir los movimientos de autodefensa comunitarios, con diferentes modalidades a lo largo de todo el territorio purépecha. En la Ruana y Tepalcatepec, por ejemplo, al interior de Tierra Caliente, se levantaron en protesta comuneros y campesinos armados luego de haber identificado la ubicación de criminales que habían robado y cobrado "derecho de piso" a los habitantes del lugar. Esta estrategia colectiva se repetiría con resultados variados en toda la región en los meses subsecuentes (Fuentes y Paleta, 2015).

En Cherán, el hartazgo social, que derivó en el levantamiento popular, llevó al límite a la población cuando se incrementó la tala ilegal de varios miles de hectáreas de árboles con un alto valor para la comunidad. El crimen organizado se había extendido de tal manera que había formado una red criminal desde el gobierno federal, hasta los "talamontes" que cada día llenaban cientos de camiones de madera sin ningún permiso ambiental ni comercial (Calveiro, 2014).

La edificación de las bases económicas, sociales y políticas del municipio autónomo de Cherán K'eri (San Francisco Cherán), que comenzó en 2011, es, en este sentido, un ejemplo de autogestión territorial que buscó no solo recomponer el sentido de lo público despojado por el "necroestado",[1] también representó una propuesta de revalorización y reconfiguración de lo que se llama actualmente en las ciencias sociales como "desarrollo".

En este trabajo se revisa lo que se entiende como desarrollo, cuáles son sus implicaciones y en qué medida la sociedad participa en él; sus contenidos y el papel que toma

[1] La idea del "necroestado" refiere a la necropolítica que propone Mbembe, entendida como la estrategia del Estado para "hacer morir y dejar vivir" (2011, p. 14). En México, se reflexiona a partir de la relación entre el capitalismo actual, y las polarizaciones económicas que genera el bombardeo informativo y la identidad hiperconsumista, que en suma conforma la episteme de la violencia, reconfigurando así el concepto de trabajo a través de un agenciamiento perverso, que se afianza ahora en la comercialización del asesinato. Con esto, se dice que "no es casual que el narcotráfico constituya actualmente la industria más grande del mundo (seguida de la economía legal de los hidrocarburos y del turismo), que el narcodinero fluya libremente por las arterias de los sistemas financieros mundiales, ni que el narcotráfico mismo sea uno de los más fieles representantes del capitalismo gore" (Valencia, 2010, p. 20).

el Estado respecto del proyecto desarrollista, visto en conjunto como la totalidad de políticas y programas públicos que se pensaron desde la modernidad para generar bienestar tanto desde el punto de vista económico como social (Escobar, 2014).

El artículo está dividido en cuatro partes: la introducción; la discusión sobre algunas ideas del desarrollo en las ciencias sociales en la actualidad; algunas de sus características desde el punto de vista del proceso autonómico de Cherán; y las conclusiones.

Aproximaciones contemporáneas a la idea del desarrollo

El concepto de desarrollo tiene como base diferentes enfoques epistemológicos que resultan en la complejidad de sus implicaciones y supuestos. De manera general, existen por lo menos dos tratamientos teóricos: en primer lugar, el desarrollo como proceso inherente a la historia, producto de cómo es que se concibe la relación entre la sociedad, el mercado y el Estado. Esta idea es "organicista", en tanto se entiende al desarrollo como una dinámica propia del cambio y la transformación social moderna (Veltmeyer, 2010; Irausquín et al., 2016). El desarrollo se convirtió en el mejor escenario posible de la humanidad; el más primigenio anhelo de una civilización fraguada en la racionalidad cientificista. En este sentido, el desarrollo se convirtió, al igual que la democracia por ejemplo, en productos del deseo de la modernidad y, con ella, el dominio de la razón como medio para entender y transformar lo social (Berman, 1989).

Desde esta perspectiva, hay una suerte de "espera continua" en la que los países menos afortunados en términos de condiciones económicas, paulatinamente garanticen la suficiencia de recursos para lograr el bienestar de su población, ello gracias al mercado. Posturas menos ortodoxas, o bien heterodoxas en sus criterios de análisis, considerarían a esta suposición insuficiente desde el punto de vista instrumental para crear políticas que efectivamente garanticen los objetivos del desarrollo (Zapata y Chávez, 2018).

Desde entonces, el término desarrollo ha logrado condensar en su imaginario que se siga (mal) usando como axioma del discurso político actual, sin distinción de particularidades espacio-temporales, por lo que también es un proceso ahistórico y abstracto.[2]

[2] Este punto sirvió como base para la crítica que se hace desde el paradigma del posdesarrollo, el cual implica esencialmente la necesidad por particularizar y localizar regionalmente las condiciones históricas de la sociedad y los territorios neocoloniales (Escobar, 2015).

De este primer tratamiento aparece el segundo: un conjunto articulado de propuestas, políticas, y modelos más o menos concretos sobre cómo desplegar agenciamientos del Estado para alcanzar un estado ideal de bienestar social e individual. A partir de ello, el concepto mutó a una suerte de campaña que emprendió el Estado para contrarrestar las efectos de las crisis y cambios en la economía global de los años 80. A esto se le conoce como *desarrollismo*, el cual implicó que los procesos de planeación pública se orientaran hacia la instrumentalización de procesos amplios de medición y reconocimiento de las cualidades con las que se materializa la idea de bienestar social e individual (Sánchez, Casado y Bocco, 2013; Islas-Ruiz, 2022). Posteriormente, aparecieron los enemigos del desarrollo como la pobreza, la desigualdad, el rezago educativo, la baja cobertura en los servicios públicos, etcétera, los cuales funcionan como dimensiones en las que se puede "rastrear" el paso del desarrollo.

En América Latina en específico, se generaron amplios debates sobre las implicaciones políticas y económicas en el uso de todo este entramado de instrumentos y herramientas metodológicas, ancladas en realidades distantes a la luz de los intereses de los países que fungieron como nodos del mundo económico y financiero desde la posguerra, y que mantuvieron intereses proclives a la reproducción del sistema capitalista, ignorando por supuesto las características y procesos históricos coloniales que heredaron los países latinoamericanos, dependientes en su mayoría de la propia expansión capitalista, extractivista y globalizante (Mujica y Rincón, 2010). La experiencia del desarrollo latinoamericano es, desde esa visión, esencialmente un campo de conflicto en el que prima la búsqueda por la mirada que redescubre el espacio local, y lo comprende desde sus particularidades (Vázquez-García y Gutierrez-Nava, 2021).

El avizoramiento de esta aplastante realidad sobre las bases de los estudios del desarrollo, impulsaron un giro en incorporar la historia y la geografía a la visión desarrollista, ampliamente impulsada por intelectuales e instituciones regionales como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en América Latina desde los 60 (Zapata y Chávez, 2018). Subsecuentemente, aparecieron versiones del desarrollo con encuentros inter y multidisciplinares, que han ido desprendiéndose y reencontrándose poco a poco con sus fundamentos en la teoría económica, como con el auge del "medioambientalismo", la sustentabilidad/sostenibilidad, etcétera (Domínguez y Caria, 2018).

Si para alcanzar los objetivos del desarrollo es fundamental la transformación de los recursos naturales, la relación ambiente-economía es intrínseca al desarrollismo. En primer

lugar, la economía ubicó al medio ambiente fuera del alcance del flujo de bienes y servicios del mercado; en otros términos, el medio ambiente fungía como un simple gran "almacén" del cual disponer para satisfacer necesidades. Las consecuencias por su uso desmedido serían absorbidas por la propia capacidad del mercado, dejando como externalidades negativas problemas como la contaminación. En este sentido, el sistema de producción del mercado global delegó estos problemas también territorialmente, por lo que los países al margen han tenido la tarea histórica de tratar con los residuos del proceso extractivista mundial en aras de la acumulación capitalista (Pérez, 2009; Pérez-Blanco, 2012).

Derivado de esto, se fraguaron las bases del proceso de resistencia social hacia los contenidos pragmáticos del desarrollo, como las grandes obras de infraestructura, telecomunicaciones, producción de energía, etcétera, a los cuales se ha reducido la campaña moderna del desarrollismo Estatista (Cabrera, 2017).

Otro problema que subyace en la idea del desarrollo tiene que ver con el grado de participación tanto gubernamental como social que implica. El paradigma desarrollista que se consolidó desde el neoliberalismo dejó claro que la participación del gobierno es fundamental para crear políticas y programas, pero también comprendía la urgencia de que se institucionalizara la movilización social para el efectivo despliegue de políticas sociales; las puntas de lanza de la campaña por el desarrollo. Posterior a ello, el ciudadano como agente individual adquirió una nueva responsabilidad: la de ser copartícipe de su propio proceso de desarrollo, dando lugar a perspectivas como la del desarrollo humano.[3]

Sin embargo, este tratamiento dejó de lado la esfera interpersonal, de la interrelación que activa directamente las capacidades sociales para el desarrollo. En este sentido, la violencia por el narcotráfico en México, en tanto fenómeno multidimensional, se ha distinguido por su profundidad en cuanto a actores e instituciones que afecta, así como todo el sistema de valores que ha alcanzado configurar alrededor de una especie de subcultura que se alienta desde redes y estructuras dentro de lo social (Maldonado, 2012), por lo que el desarrollo es también ideología, cultura, cosmovisión que orienta cómo deberían ser las cosas; cómo se deberían aprovechar los recursos; cómo se debe consumir y, en general, cómo se debería vivir.

[3] Para una historización más precisa acerca de cómo el desarrollo fue adquiriendo matices de acuerdo con los diferentes paradigmas en las ciencias sociales, véase por ejemplo el trabajo de González (2013).

Cherán frente al Estado. Narcotráfico, autodefensa y organización colectiva

El alejamiento histórico del Estado en el sector agrícola desde los 80 provocó indirectamente un interés por aumentar las iniciativas locales para mejorar el tratamiento y cuidado de elementos clave de la economía como la productividad, por lo que el desarrollo en espacios como los rurales ha ido adquiriendo matices alternativos al del desarrollismo estatista, al mismo tiempo de que constituye un esfuerzo por fortalecer sus capacidades internas, y por racionalizar el aprovechamiento de sus recursos tanto naturales como sociales (César, 2012).

Muestra de este proceso es Cherán, un municipio con baja densidad poblacional, un extenso territorio de más de 20 mil hectáreas y, al mismo tiempo, una población de más de 20 mil habitantes. Su territorio se encuentra en la meseta purépecha de Michoacán, integrada por 13 municipios: Charapán, Cherán, Chilchota, Nahuatzen, Nuevo Parangaricutiro, Paracho, Periban, Los Reyes, Tancitaro, Taretan, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro (España-Boquera y Champo-Jiménez, 2016).

La principal actividad económica de esta región está fuertemente relacionada con la extracción de recursos minerales, la agroindustria de frutos rojos principalmente y vegetales como el aguacate, limón, guayaba, melón, fresa, etcétera, tanto para el mercado nacional como internacional. La aportación del sector primario de esta región es muy importante no solo para el estado de Michoacán, sino para el país (España-Boquera y Champo-Jiménez, 2016).

Cherán es conocido por su extenso territorio de bosques, el cual ha formado parte, al igual que su único manantial (Ojo de Agua), del motivo de luchas por el territorio prácticamente después de la Revolución Mexicana (Guerra, 2017). Con la entrada de la modernidad industrial y el paradigma económico del libre mercado a finales de los años 80, el declive de la agricultura, el campo, y el aumento de la pobreza fue el factor común de la región. Otro factor común de la región es el narcotráfico que ha tenido dos grandes etapas: la primera coincide con la etapa del libre mercado en los 70, donde se identifican los primeros grandes cultivos de droga en la región. La segunda tiene que ver con la reforma al art. 27, en 2008, que permitía la privatización del territorio común. Esto permitió que se profundizara el extractivismo, y las políticas que desplazaron el control del Estado sobre el territorio y sus recursos a través de la tenencia de la tierra (Maldonado, 2012).

No obstante, este tipo de tenencia de la tierra desde la ya mencionada Reforma Agraria, al redefinir sus posibles usos comunitarios, esbozó al mismo tiempo el camino para que la

población misma desarrollara estrategias de cuidado del bosque, acorde con su cosmovisión de un buen vivir que resulta coherente con la gestión comunitaria de los recursos. Desde ideas como el Sesi Irekan, proveniente del pensamiento purépecha, por ejemplo, se establece que la vida debe girar en torno al equilibrio del hombre, la naturaleza y los seres espirituales. El "camino recto o verdadero" no solo implica una moralidad individual, sino también una ética que involucra a todos y establece un sistema de responsabilidades colectivas hacia el bienestar común y el cuidado del entorno natural, que se materializan en su organización social de usos y costumbres (Gasparello, 2021).

El contexto que se fue perfilando en la región hacia 2010 dejaba ver una clara ausencia del Estado que terminó por dejar en manos de privados y del narcotráfico el control total del territorio. El narco se apropió de gran parte de la región en la meseta purépecha, usando indiscriminadamente sus recursos para mantener sus estructuras criminales. El trabajo en el bosque de Cherán antes de este hecho consistía en la manufactura artesanal de productos de madera mediante permisos otorgados por el ayuntamiento.

La sobreexplotación del único manantial y la deforestación de los bosques motivó a los pobladores a movilizarse para proteger sus recursos. Este tipo de organización directa no era experiencia nueva, pues al menos desde los 90, la seguridad pública local estaba a cargo parcialmente de los mismos pobladores, so pretexto de que solo ellos conocían a profundidad cada rincón del lugar.

El levantamiento de Cherán ocurrió en el 2011. Se desconoció a todo tipo de autoridades gubernamentales. Se estableció un sistema de representación directo donde cada colonia elegía a un miembro que conformaría un Consejo que tomaría las decisiones más importantes. Con el nacimiento de esta estructura "paralela" al gobierno municipal, se buscó en el Instituto Electoral de Michoacán y luego en el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación el reconocimiento de sus usos y costumbres. El Tribunal falló a su favor a finales de ese mismo año, y el municipio formalmente pudo "sacar" a los partidos políticos (Hernández, 2020).

A pesar de que en México se ha construido un andamiaje político-electoral para ampliar las bases de la participación política, el caso de Cherán muestra cómo los procesos de control político; corrupción, clientelismo, disputa por recursos e inseguridad pública provocada por el narcotráfico estuvieron siempre presentes. El gobierno federal del PAN de entonces, y el estatal del PRD, crearon el "Operativo Conjunto Michoacán", el cual consistía en desplegar

más de 7 mil efectivos en toda la región. Los resultados, empero, han formado en la opinión pública lo que se conoce como el "Michoacanazo": una estrategia fallida con una cantidad de desaparecidos y ejecutados incalculable (Hincapié, 2015).

La violencia ejercida movilizó a la región para buscar protegerse, iniciando así una serie de enfrentamientos entre los así llamados autodefensas comunitarias, policías municipales, estatales, federales y ejercito, así como de los grupos criminales. En el sexenio federal subsecuente, se plantearía una solución: adherir las estructuras de autodefensa comunitaria al esquema de seguridad estatal y municipal y, en el caso de Cherán, ampliar los procesos de reconocimiento a su Consejo mayor comunal autónomo (Hincapié, 2015).

El periodo de violencia coincide con la deforestación registrada entre 2008 y 2009 (la menor registrada), cuando el territorio aún estaba bajo el resguardo de la población; seguido por el periodo 2011-2012, cuando se dio la mayor pérdida absoluta. En total, se perdieron 9069.35 hectáreas en 6 años, lo que representa un promedio de 1500 ha/año y corresponde a un porcentaje de cambio de bosque de 71.24% de las 12,730.48 ha de bosque que tenía Cherán en 2006, equivalente a una tasa de cambio de -18%. Ello fue motivo para que en 2015 se lanzara una campaña de reforestación en conjunto con organizaciones internacionales (España-Boquera y Champo-Jiménez, 2016). En este sentido, también se generaría interés local por crear empresas comunales, de entre las que se destacan: El Aserradero, El Vivero, La Purificadora y La Recicladora. Los trabajos en estas empresas son rotativos e implican sueldos bajo las mismas condiciones, regidos por lo que dictamine el órgano con mayor autoridad; es decir, la asamblea general y, a partir de ella, los consejos y los barrios.

La purificadora de agua se convertiría a la postre en la más grande de Latinoamérica al contener un depósito de cerca de 20 millones de litros de agua potable, dotados por un sistema de captación de agua de lluvia mediante el método de hoya de almacenamiento y posterior purificación por ozonificación. Este proyecto contó con ayuda de organizaciones internacionales y el Instituto de la Tecnología del Agua, perteneciente a la Secretaría del Medio Ambiente.[4]

La recicladora comunal comenzó con el programa "cero basura" en 2015, el cual consiste en la recolección de subproductos para su reúso con la participación de la comunidad

[4] El manual de operación se puede consultar en el sitio del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros_html/cheran/files/assets/common/downloads/publication.pdf.

dividiendo sus residuos en tres apartados, los cuales son recogidos tres veces por camiones de basura (Cervantes, 2016).

La dinámica de solidaridad que se ha buscado establecer con estas acciones tiene como uno de sus inicios las fogatas, encuentros entre los vecinos de Cherán para discutir sobre los problemas colectivos, constituyendo así lazos no solo en términos de encadenamientos productor-consumidor, sino también para la acción social colectiva, cristalizando en parte los contenidos de su cosmovisión indígena, y la protección del sistema jurídico-político de usos y costumbres (Cervantes, 2016). En suma, se generó con el proceso de autonomía una estructura que no iba solamente hacia fuera: restauración de la economía, mejor comunicación con instituciones políticas, sino que a partir de la movilización existió un interés por cambiar desde dentro (Cervantes, 2016).

El territorio adquirió el papel de sujeto en su proceso de desarrollo, implicando esencialmente una transformación de la comunidad hacia: 1) una economía sustentable, 2) una economía competitiva, 3) una participación ente actores internos y externos, y 4) una participación entre actores internos para propiciar sus propias condiciones de desarrollo. El territorio es entonces el espacio construido socialmente en el que recae la acción social y en segundo término la acción gubernamental. Lo rural aquí se articula como el escenario particular caracterizado por las condiciones sociales y económicas que se basan en el trabajo del campo, donde pese a las malas condiciones sociales y económicas en general, se generan acciones colectivas que trascienden la esfera de acción del Estado (Fernández y Virgil-Greco, 2007).

Dicho esto, se entiende al desarrollo de Cherán como un proceso resultante de dos factores: por una parte del modelo construido de autogestión territorial, con la defensa de sus bosques y recursos, más la consolidación de actividades sustentables; y, por otra parte, su cosmovisión, la cual derivó en la importancia de su acción colectiva, llevando a modelar un sistema de representación política directa por medio del reconocimiento de usos y costumbres, y también mediante lazos sociales de solidaridad comunal, poniendo de manifiesto que han sido capaces de llevar a la práctica el discurso del multiculturalismo en la democracia contemporánea (Hernández, 2020).

Reflexiones finales

Las cosmovisiones alternativas a las del desarrollismo implican reflexionar sobre el papel que tiene el hombre respecto de la naturaleza, y las acciones comunitarias emprendidas para su uso y protección a raíz de la violencia y la inseguridad. En el caso de Cherán, fueron fundamentales para comprender las consecuencias de su proceso autonómico tanto a nivel político como económico. El desarrollo, en este sentido, adquirió contenidos al margen de lo propuesto por el Estado. Cherán es ejemplo de cómo una movilización popular pudo traducirse en acciones concretas de defensa para la seguridad pública, y alrededor de esta problemática construir un sistema político y económico que, aunque protegido por la figura de usos y costumbres, ha obtenido resultados que valdría la pena revisar a fondo.

Desde el punto de vista político, las fogatas, consejos y demás instrumentos inmediatos de consenso y negociación comunitaria, fungieron como métodos para el ejercicio de una democracia local. En este sentido, el caso de Cherán pone sobre la mesa los límites del proyecto desarrollista moderno del Estado, y la posibilidad de entender la relación sociedad-Estado bajo un lente de análisis más reflexivo y crítico acerca de las instituciones que a diario parecen fortalecerse tanto en la narrativa pública, como a nivel político-normativo. Las reiteradas reformas a las instituciones electorales y al sistema de partidos moderno es un buen ejemplo de esto. No obstante, vale la pena pensar también sobre hasta qué punto el caso de Cherán es "exitoso" en este nivel de análisis. Lo que parecería mostrar la eficacia de una democracia más local, es también respuesta al mismo desarrollo de las instituciones jurídico-electorales, pues no se puede aislar lo que sigue ocurriendo en Cherán del contexto regional, nacional e incluso internacional.

Sin embargo, esto parecería caer en la dicotomía local-global que, a la luz de las particularidades del caso Cherán, podrían ser insuficientes para explicar las múltiples conexiones entre las escalas en las cuales fluyen los procesos sociales, económicos y políticos en esta región. Es decir, tanto es evidente la influencia del localismo cultural en este territorio de la meseta purépecha, como así también lo es su encuadre en la agenda política internacional de protección del derecho a la libre determinación. Lo que se trata de hacer ver, en cambio, es la singularidad de Cherán como parte de un proceso que toma distintas escalas y dimensiones, aún dentro del mismo municipio.

Siendo esa la apuesta, se considera que es necesaria la revisión del caso Cherán superando esta división. Esto implicaría ir estudiando los distintos acoplamientos entre las estructuras y actores tanto políticos como económicos en sus diferentes escalas, tomando en cuenta que no son las mismas implicaciones en el ejercicio de la democracia local en Cherán como las de sus empresas comunitarias que han logrado constituir.

Sobre esto último, valdría la pena ser aún más cautelosos con el análisis, pues a pesar de que parezca ser un poco mejor el panorama, el desempeño de las empresas comunitarias difícilmente pueden reflejar la totalidad de la dinámica local de la organización comunitaria, independientemente de que su efectividad se exprese en términos de productividad y ganancia para los miembros de la comunidad. Dicho esto, resulta fundamental entender al desarrollo como un constructo complejo que, si bien tiene un origen histórico ligado a la modernidad capitalista, también incluye formas de ver y entender al mundo y a la naturaleza que no se expresa en esos mismos términos. Esta aparente pero grave falta de conexión es en realidad una invitación a romper con la idea de que el desarrollo estatista es el único desarrollo posible, o la mejor opción para todos los casos en todas las regiones.

Referencias

Berman, M. (1989). *Todo lo sólido se desvanece en el aire.* Siglo XXI Editores.

Cabrera, R. E. (2017). Pueblos en resistencia frente al extractivismo de recursos naturales. En J. C. Domínguez (coord.). *Megaproyectos, desplazamiento forzado y reasentamiento involuntario en México. Testimonios y reflexiones.* Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora.

Calveiro, P. (2014). Repensar y ampliar la democracia: El caso del Municipio Autónomo de Cherán K'eri. *Argumentos, 27*(75), 193-212. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59533233009

Cervantes, J. J. (2016). *Del movimiento social a la autonomía comunitaria. Proceso de consolidación de la autonomía en Cherán K'eri. (Reporte de investigación)*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. https://bindani.izt.uam.mx/downloads/t435gc97w?locale=es

César, A. (2012). Desarrollo territorial rural y redes de gobernanza en Brasil. *Economía, Sociedad y Territorio, 12*(38), 149-179. https://doi.org/10.22136/est00201289.

Domínguez, R. y Caria, S. (2018). Raíces latinoamericanas del otro desarrollo: estilos de desarrollo y desarrollo a escala humana. *América Latina en la historia económica, 25*(2), 175-209. https://doi.org/10.18232/alhe.v25i1.898.

Escobar, A. (2014). *La invención del desarrollo.* Editorial Universidad de Cauca.

_____ (2015). Decrecimiento, post-desarrollo y transiciones: una conversación preliminar. *INTER DISCIPLINA, 3*(7). https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2015.7.52392.

España-Boquera y Champo-Jiménez (2016). Proceso de deforestación en el municipio de Cherán, Michoacán, México (2006-2012). *Madera y Bosques, 22*(1), 7-13. https://doi.org/10.21829/myb.2016.221482.

Fernández, V. y Vigil-Greco, J. (2007). Clústers y desarrollo territorial. Revisión teórica y desafíos metodológicos para América Latina. *Economía, Sociedad y Territorio, 6*(24), 859-912. https://doi.org/10.22136/est002007241.

Fuentes, A. y Paleta, G. (2015). Violencia y autodefensas comunitarias en Michoacán, México. *Iconos. Revista de Ciencias Sociales,* (53), 171-186. https://doi.org/10.17141/iconos.53.2015.1702.

Gasparello, G. (2021). Communal responses to structural violence and dispossession in Cherán México. *Latin American Perspectives, 48*(1), 42-62. https://doi.org/10.1177/0094582X20975004.

González, R. (2013). Revisitando la historia de las teorías del desarrollo. *Revista CUHSO, 23*(1), 55-91. https://doi.org/10.7770/cuhso-v23n1-art386.

Guerra, E. (2017). La violencia en Tierra Caliente, Michoacán, 1940-1980. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México,* (53), 59-75. https://doi.org/10.1016/j.ehmcm.2017.01.004.

Hernández, M. A. (2020). *¿Se puede vivir sin partidos políticos? Multiculturalismo y capital social: Cherán.* Universidad de Guanajuato.

Hincapié, S. (2015). Acciones colectivas de innovación democrática local en contextos de violencia. *Revista Mexicana de Sociología, 77*(1), 129-156. http://dx.doi.org/10.22201/iis.01882503p.2015.1.46620.

Irausquín, C., Colina, J., Moreno, D., y Marín, F. (2016). Fundamentos conceptuales del desarrollo. *Multiciencias, 16*(3), 288-293. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90453464007.

Islas-Ruiz, A. S. (2022). Planeación pública moderna y ciudadanía en México. Un análisis sociohistórico. *Ciencias Sociales. Revista Multidisciplinaria, 4*(1), 1-12. https://doi.org/10.5281/zenodo.6964177.

Maldonado, S. (2012). Drogas, violencia y militarización en el México rural. El caso de Michoacán. *Revista Mexicana de Sociología, 74*(1). http://dx.doi.org/10.22201/iis.01882503p.2012.1.29532.

Mbembe, A. (2011). *Necropolítica, seguido de Sobre el gobierno privado indirecto.* Melusina.

Mujica, N. y Rincón, S. (2010). El concepto de desarrollo: posiciones teóricas más relevantes. *Revista Venezolana de Gerencia, 15*(50), 294-320. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29015906007.

Pérez, E. (2009). Desarrollo y medio ambiente. Algunas miradas desde las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales, 51*(205), 141-161. https://doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2009.205.41098.

Pérez-Blanco, C. D. (2012). La dinámica del subdesarrollo y su relación con el deterioro ambiental. *Economía, Sociedad y Territorio, 12*(38), 81-105. https://doi.org/10.22136/est00201287.

Sánchez, M. T., Casado, J. M. y Bocco, G. (2013). Introducción. En M. T. Sánchez, G. Bocco y J. M. Casado (coords.). *La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica.* Universidad Nacional Autónoma de México.

Valencia, S. (2010). *Capitalismo gore.* Melusina.

Vázquez-García, A. y Gutiérrez-Nava, A. (2021). Introducción. En A. Vázquez-García y A. Gutiérrez-Nava (coords.). *El desarrollo como conflicto.* Universidad Autónoma Metropolitana.

Veltmeyer, H. (2010). Una sinopsis de la idea de desarrollo. *Migración y Desarrollo, 14*, 9-34. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66019859002.

Zapata, J. S. y Chávez, M. C. (2018). Las corrientes ortodoxa y heterodoxa del desarrollo: algunas nociones conceptuales. *Opera,* (22), 163-183. https://doi.org/10.18601/16578651.n22.09

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Políticas públicas urbanas sustentables para el ciclismo urbano en la Ciudad de Morelia, Michoacán.
Sustainable urban public policies for urban cycling in the City of Morelia, Michoacán.

Liliana Getzali Pérez Munguía

Correspondencia:
getzali.pm@gmail.com
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Profesor- Investigador
https://orcid.org/0000-0002-4532-7539

DOI:https://doi.org/10.63042/7zd-cab63

Fecha de recepción:
11-noviembre-2024
Fecha de aceptación:
25-febrero-2025

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo identificar las actividades que se realizan en la ciudad de Morelia en pro del uso de la bicicleta y, así, contribuir activamente en la disminución de emisiones de carbono. La metodología propuesta es el análisis del Ranking Ciclociudades desarrollado en México desde el año 2013. Dicha evaluación se ha llevado a cabo en siete ocasiones, siendo el 2021 la última edición realizada. La muestra que se ha utilizado varía de 25 a 39 ciudades por año. Como resultados principales se identificó que Morelia tuvo una evolución positiva en el ranking durante los últimos años, lo que indica que ha avanzado en el fomento del uso de la bicicleta como una opción de transporte, aunque resulta necesario identificar los ejes en los que ha tenido menor puntuación y trabajar para mejorar. El uso de la bicicleta no solo impactó en la política urbana, también tuvo repercusiones en la política de salud y en la política económica.
Palabras clave: ciclociudades, ciclismo urbano, ciudades sustentables, movilidad urbana, políticas públicas.

Abstract

The objective of the research is to identify the actions that have been carried out in the city of Morelia to promote the use of bicycles and thus actively participate in the reduction of carbon emissions. The proposed methodology is the analysis of the Ciclociudades Ranking developed in Mexico since 2013, said evaluation has been carried out seven times, with 2021 being the last edition carried out; The sample that has been used varies from 25 to 39 cities per year. As main results, it was identified that Morelia had a positive evolution in the ranking over the years, which means that it has improved in promoting the use of bicycles as a means of transportation, although it is necessary to identify the axes in which it has had lower score and work to improve. Bicycle use not only impacts urban policy, it also has repercussions on health policy and economic policy.
Keywords: Cycle cities, urban cycling, sustainable cities, urban mobility, public policies

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

Con el objetivo de limitar el calentamiento global, fue firmado en 2015 el acuerdo de París, el cual contiene estrategias a un plazo extendido. Dicho acuerdo es apoyado por los planes de descarbonización 2050. La pretensión conjunta es llevar a cabo la transición de energía a base de carbono a energía renovable, buscando mitigar los efectos del cambio climático y avanzar hacia un futuro más sostenible (BID, 2019).

En Dinamarca, 9 de cada 10 personas tienen una bicicleta y recorren un promedio de 1.6 kilómetros diarios. Existen cerca de 12,000 kilómetros de rutas ciclistas y una cuarta parte del transporte para distancias menores de 5 kilómetros es representada por el ciclismo; además, la bicicleta es un símbolo de igualdad y libertad en dicho país (Cáceres y Cuevas, 2000). Esto hace evidente que la eficiencia del uso de las bicicletas es más visible en distancias cortas y medianas, lo cual se relaciona con factores como el tamaño de la ciudad y su densidad (Fernández 2012).

Desde la década del 2000, en México se han impulsado distintas políticas públicas para fomentar la movilidad en bicicleta (Cáceres y Cuevas, 2000). Un ejemplo de esto es el Plan Estratégico de Movilidad de México 2019, puesto en marcha en la capital del estado de México, que contempla la integración del empleo de la bicicleta a la infraestructura del transporte, tomando en cuenta la seguridad del ciclista. En ese sentido, se elaboró un manual del ciclista urbano (SEMOVI, 2019).

Para hablar de movilidad urbana sustentable es necesario realizar una planificación urbana tomando en cuenta al ciudadano como unidad de medida, y no solo considerar los modos de transporte ni la medición cuantitativa del viaje (Arellano, 2016). La atención del diseño de las políticas públicas urbanas debe concentrarse en el derecho a la no discriminación en el acceso de oportunidades (Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU-Habitat], 2013).

Revisión de la literatura

Las políticas públicas constituyen un conjunto de metas colectivas gestionadas por una entidad gubernamental, cuyo propósito es guiar las acciones de personas en lo individual o en grupo para resolver una problemática específica (Roth, 1999). “Incidir en políticas públicas

es participar organizadamente en la persuasión de otros actores de la esfera pública para transformar sus percepciones, ideas, decisiones o acciones" (Tapia et al., 2010).

La movilidad es la capacidad y derecho que tiene una persona para desplazarse libremente dentro de un territorio. Está condicionada por el contexto social, económico, político y territorial (Méndez, 2022). Con el objetivo de facilitar el derecho de la movilidad es que se diseña una política pública de movilidad. La sociedad ha interpretado como sinónimo de desarrollo el uso del vehículo motorizado, generando una distancia entre lo factual y lo normativo (Riobo, 2021). Sin embargo, esta concepción de desarrollo dista de la de Sen (2000), quien argumenta que el desarrollo se centra en la expansión que otorga libertad individual personal. La conexión entre el espacio público y el colectivo, depende de las políticas urbanas (Ricart y Ramesar, 2013).

Por lo anterior, las políticas públicas urbanas deben elaborarse con una visión sustentable con infraestructura que beneficie la movilidad local y reduzca la dependencia del automóvil. Dichas políticas tienen la misión de asignación de recursos económicos que permitan moderar la circulación de vehículos motorizados, optimizar el servicio del transporte urbano y controlar el crecimiento periférico, buscando reducir la expansión urbana (CONNUE, 2019).

El ciclismo urbano integra tres dimensiones importantes de la vida social: la salud pública, la actividad física y la movilidad, ya que permite alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2016), y contribuyen a la construcción de ciudades saludables (WCR, 2016). Una estrategia fundamental para la promoción de ciudades sostenibles es la promoción del ciclismo urbano (Castro, Jiménez y Rozo, 2022). El desarrollo sustentable exige al ser humano reestructurar su modo de vida y el diseño de una política de movilidad sustentable, pues debe considerar los siguientes factores: protección individual, desarrollo de infraestructuras, prevención de accidentes viales y fomento de la cultura de la bicicleta (Riobo, 2021).

Por medio de la gobernanza (proceso mediante el cual se define el sentido de dirección de la sociedad para alcanzar metas sociales que promuevan la importancia de la acción conjunta de la comunidad), se debe incidir en la elaboración de políticas públicas participativas (Aguilar, 2014). Entonces, al hacer referencia a políticas públicas de movilidad urbana sostenible con participación ciudadana, se enfatiza en el cuidado del medio ambiente, considerando que a través de la movilidad ciclista es posible alcanzar los objetivos de la sustentabilidad. La calidad de las normativas en cuestión del uso de la bicicleta se mide según

el nivel de involucramiento formal de distintos agentes sociales que legitiman la política. Dichas iniciativas sociales se originan ante la crisis energética y ambiental a nivel mundial (Lorenzi y Acero, 2016).

De acuerdo con Legorreta (2017), existen tres sectores de organización social: el primero de ellos está integrado por instituciones gubernamentales y políticas; el segundo por instituciones privadas con fines de lucro; y el tercero se compone por organizaciones con un interés social. Las organizaciones de ciclistas se encuentran ubicadas en el tercer sector, lo que hace necesario mencionar que este tipo de organizaciones son privadas; sin embargo, inciden públicamente, a través de la gobernanza.

La teoría de los movimientos sociales tiene como principal elemento el sentido de pertenencia. Este origina la identidad colectiva que se caracteriza por experiencias, estilos de vida y creencias; dicha identidad es la intermediaria entre el compromiso personal y el compromiso grupal. Los movimientos sociales conforman redes locales, nacionales e internacionales con organizaciones que persiguen los mismos objetivos (Rojas et al., 2018). Dentro de una organización social, se entiende como masa crítica a un grupo de pobladores que puede provocar transformaciones, a través de acciones colectivas (Arango et al., 2021).

Los lugares, horarios y formas del desplazamiento varían según el nivel de ingresos económicos, ya que existe desigualdad y exclusión social en el acceso de bienes y servicios dentro de una ciudad; y, como consecuencia, la movilidad se segrega (Jouffe, 2011). Sin embargo, el estudio realizado por Arellano (2016) demuestra que las barreras de movilidad entre clases sociales se desdibujan con el uso de la bicicleta, debido a que este es transversal a las clases sociales y su utilización brinda mayor autonomía para acceder sin costos adicionales a territorios que no son cubiertos por transporte público. Por lo anterior, los territorios con menores ingresos económicos requieren más y mejor infraestructura ciclista (Hurtubia y Muñoz, 2016).

La percepción de inseguridad representa una barrera para la utilización de la bicicleta, por lo que se requiere la implementación de un sistema en el que la ciudadanía se sienta segura al desplazarse por el espacio público. Por otro lado, su uso se asocia a lo recreativo más que a un modo de transporte, y esta asociación invisibiliza a los ciclistas como actores de la red vial con derechos y obligaciones al momento de circular; por lo tanto, consideran estar exentos del respeto a las normas de tránsito (Dirección de Investigación Accidentológica de la Agencia Nacional de Seguridad Vial [ANSV], 2021).

La Carta Magna de México, en su artículo 4, establece que todas las personas tienen el derecho a la movilidad bajo condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad. También se menciona en el artículo 15 que los municipios estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y proyectos de planificación urbana local, así como los programas relacionados con la movilidad y seguridad vial (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [CPEUM], 1917).

El artículo 70 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano [LGAHOTDU], 2016), estipula que, "Para la accesibilidad universal de los habitantes a los servicios y satisfactores urbanos; las políticas de movilidad deberán asegurar que las personas puedan elegir libremente la forma de trasladarse a fin de acceder a los bienes, servicios y oportunidades que ofrecen sus centros de población". Mientras que el artículo 71 indica que las directrices y planes de movilidad tendrán que promover políticas que integren el uso de la bicicleta.

Por lo anterior, es necesario saber qué acciones ha contemplado la política de movilidad en Morelia para fomentar el uso de la bicicleta. Las ciudades con mayor seguridad para el ciclismo, son aquellas con menos propietarios de vehículos, más estudiantes y menor expansión urbana (Buehler y Pucher, 2011).

Metodología

Para la metodología de la investigación, se analiza el Ranking Ciclociudades, el cual es una herramienta creada para evaluar la administración y el rendimiento de los programas que promueven la bicicleta como medio de transporte, se realiza a través de un formulario enviado a individuos que forman parte de entidades gubernamentales y de organizaciones civiles de cada ciudad (ITDP, 2014). El Ranking destaca a las administraciones gubernamentales que han mostrado avance en sus programas y se usa también para fomentar la competencia entre ciudades (ITDP, 2015).

Esta medición, se ha realizado en siete ocasiones en México: 2013, 2014, 2015, 2018, 2019, 2020 y 2021. En el primer estudio (2013), se consideraron 10 ejes, mismos que se fueron modificando en estudios posteriores, terminando en 2021 con la medición de 11 ejes. A

continuación, de acuerdo a la información recuperada (ITDP, 2014, 2015, 2016, 2019, 2020, 2021 y 2022), se mencionan los indicadores que componen cada eje:

1. Presupuesto
    1.1 Fondos Federales
    1.2 Inversión por habitante
2. Capacidad institucional
    2.1 Área especializada en movilidad en bicicleta
    2.2 Capacidad técnica en proyectos de inversión
3. Monitoreo y evaluación
    3.1 Monitoreo
    3.2 Evaluación
4. Promoción y educación
    4.1 Promoción
    4.2 Educación
5. Regulación
    5.1 Circulación
    5.2 Seguridad
    5.3 Diseño vial
    5.4 Aplicación de la ley
6. Planeación
    6.1 Presencia de la Movilidad en Planes y Programas
    6.2 Plan de movilidad en bicicleta
    6.3 Red de movilidad en bicicleta
7. Intermodalidad
    7.1 Biciestacionamientos y transporte público
    7.2 Sistema de Bicicletas Públicas
8. Infraestructura
    8.1 Diseño vial cicloincluyente
    8.2 Extensión de la infraestructura ciclista urbana
9. Uso de la bicicleta
    9.1 Porcentaje de Reparto modal
10. Seguridad vial

10.1 Accidentes. Tasa de mortalidad de ciclistas por 100,000 habitantes

11. Otros incentivos

Los 10 ejes que se califican para los índices 2013, 2014 y 2015 son: presupuesto; capacidad institucional; monitoreo y evaluación; promoción y educación; regulación; planeación; intermodalidad; infraestructura; uso de bicicleta y seguridad vial (ITDP, 2014; 2015; 2016). Para los años 2018, 2019, 2020 y 2021, se consideran los siguientes 11 ejes: inversión; capacidad institucional; monitoreo y evaluación; promoción y educación; regulación; planeación urbana; intermodalidad; red de movilidad; cambio climático, seguridad vial y otros incentivos. Para efectos de los resultados, dichos ejes, se enumeran en el orden en el que fueron mencionados. Dicho ranking consiste en asignar un valor numérico a las diferentes acciones llevadas a cabo por los gobiernos para fomentar el uso de la bicicleta.

Para los años 2013, 2014 y 2015, se analizan 30 ciudades y el ranking está conformado por 10 ejes. Para el año 2018, se analizan 25 ciudades y se agrega un eje, por lo tanto, se consideran 11 ejes. Para los años 2019 y 2020, se analizan 31 ciudades y se mantienen 11 ejes. Para el año 2021, se analizan 39 ciudades y 11 ejes. En los siete años evaluados, cada ciudad puede obtener un puntaje máximo de 100 puntos, mismos que resultan de sumar los puntos de los indicadores que conforman los ejes del ranking.

Resultados

Para el año 2013, se evaluaron 30 ciudades. En la Tabla 1 se observan los puntajes que obtuvo la ciudad de Morelia en comparación con los puntos que podía obtener y la media nacional general y por cada eje.

Tabla 1

Resultados Ranking Ciclociudades 2013

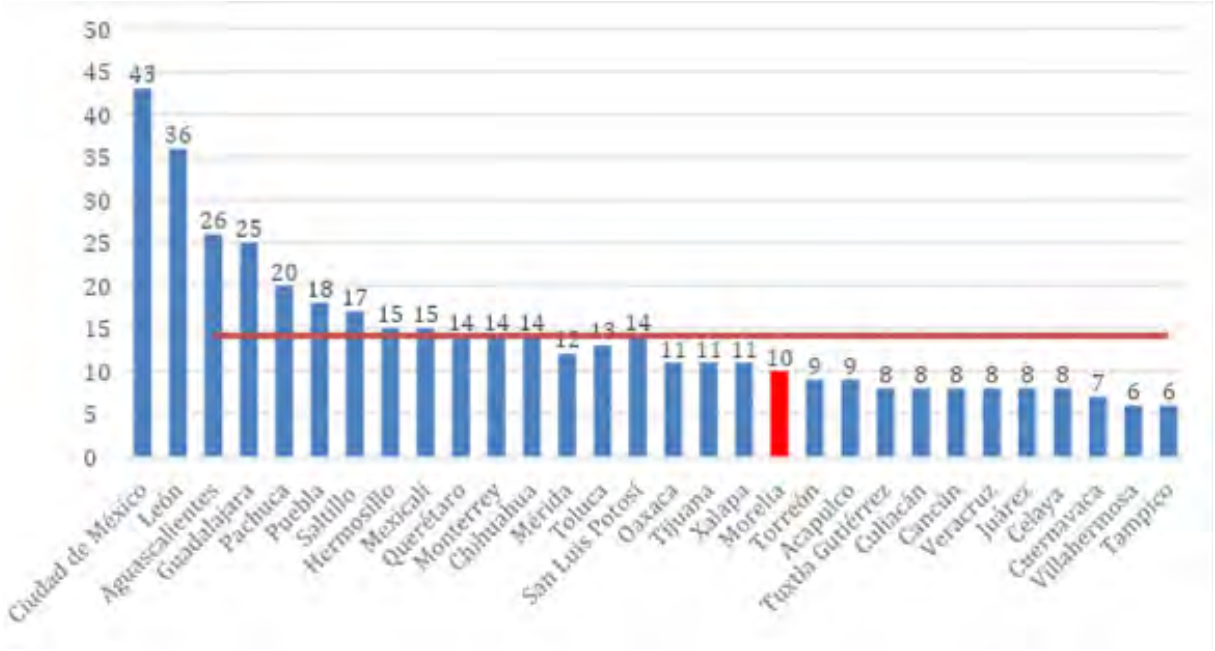
2013	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntos a obtener	100	12	6	8	11	18	9	9	13	10	4
Media nacional	14.1	1.1	0.7	0.3	2.2	5.6	1.5	0.4	0.6	0.5	1.2
Puntos Morelia	10				4	2	3				1

Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2013.

La media del Ranking Ciclociudades del año 2013 fue de 14.1, por lo tanto, Morelia se encuentra por debajo de la media, ya que, de los 100 puntos posibles, obtuvo únicamente 10 (ver Gráfica 1).

Gráfica 1

Media nacional 2013

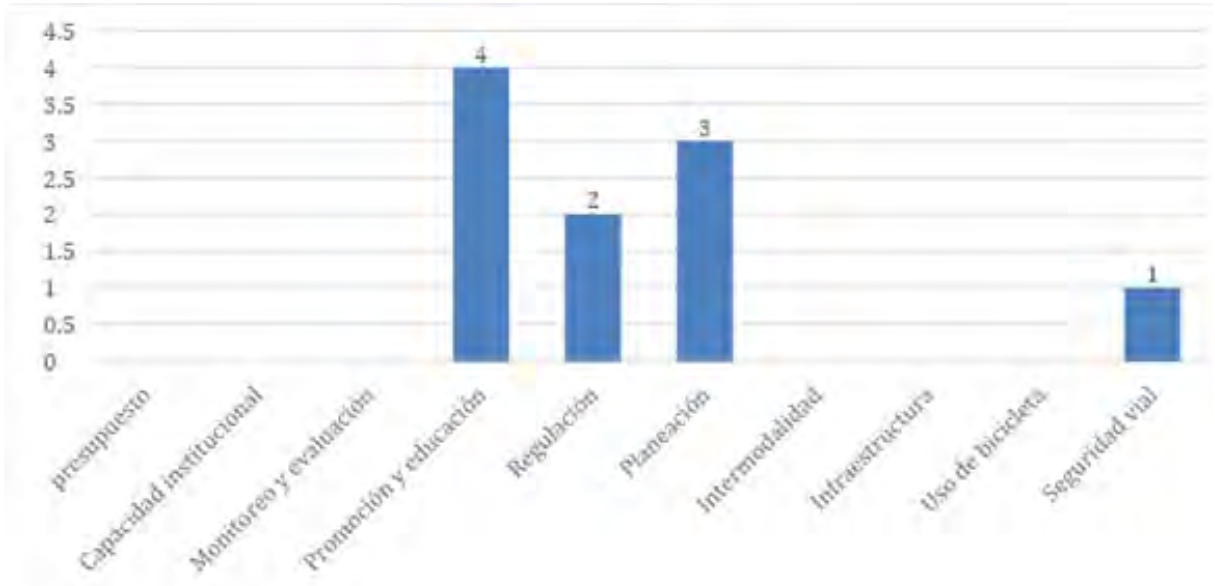


Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2013.

En la Gráfica 2 se observa que, de los 10 ejes a evaluar, Morelia solo sumó puntos en 4 de ellos: promoción y educación; regulación; planeación urbana y seguridad vial. De los otros seis ejes no se registra información y, por lo tanto, no se suman puntos.

Gráfica 2

Puntos que obtuvo Morelia en 2013



Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2013.

Para el año 2014, se evaluaron 30 ciudades. En la Tabla 2, se presentan los puntajes que obtuvo la ciudad de Morelia en comparación con los puntos que podía obtener y la media nacional general y por cada eje.

Tabla 2

Resultados Ranking Ciclociudades 2014

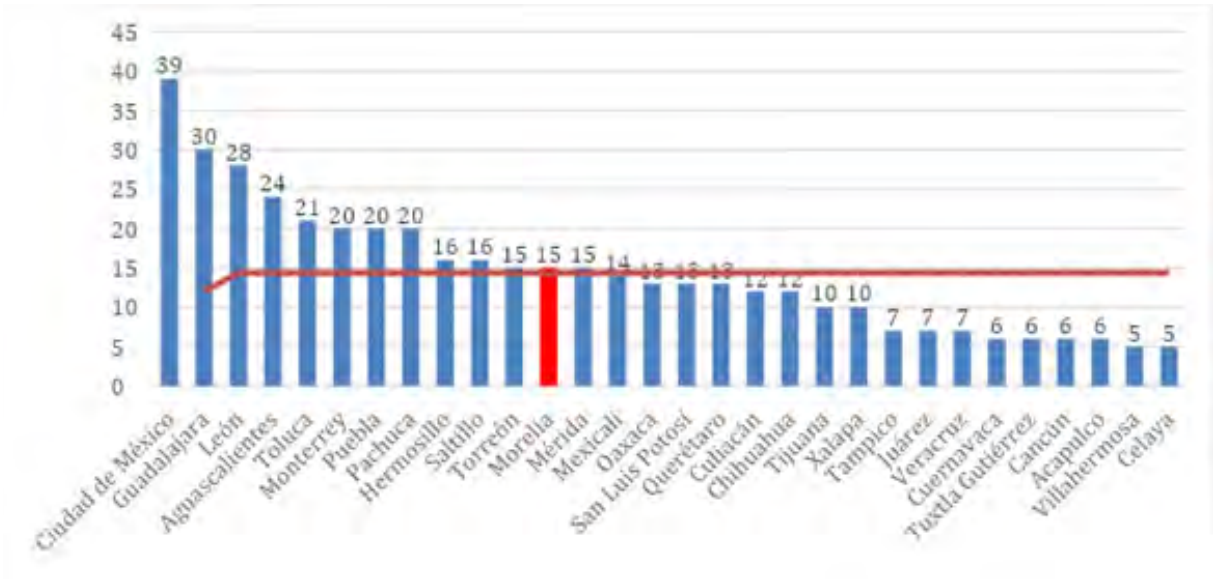
2014	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntos a obtener	100	12	6	8	11	18	9	9	13	10	4
Media nacional	14.4	0.7	0.9	0.2	2.7	6.1	1.5	0.5	0.5	0.6	0.6
Puntos Morelia	15				2	9	3	1			

Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2014.

La media del Ranking Ciclociudades del año 2014 fue de 14.4 y, en esta ocasión, Morelia se encuentra por arriba de la media, ya que, de los 100 puntos posibles, obtuvo 15 (ver Gráfica 3).

Gráfica 3

Media nacional 2014

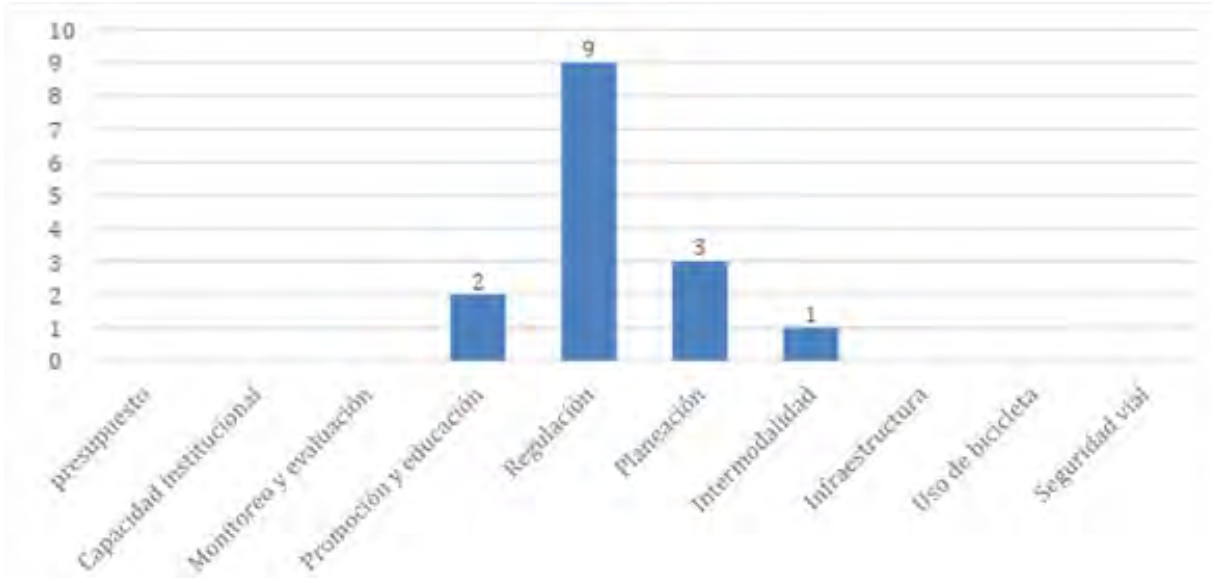


Fuente: elaboración propia con base en Ranking Ciclociudades, 2014.

En la Gráfica 4 se observa que, de los 10 ejes a evaluar, Morelia nuevamente solo sumó puntos en 4 de ellos, aunque en esta ocasión el cuarto eje no es seguridad vial, sino intermodalidad.

Gráfica 4

Puntos que obtuvo Morelia en 2014



Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2014.

Para el año 2015, se evaluaron 30 ciudades, aunque no son las mismas 30 ciudades de las ediciones anteriores. En la Tabla 3 se presentan los puntajes que obtuvo la ciudad de Morelia en comparación con los puntos que podía obtener y la media nacional general y por cada eje.

Tabla 3

Resultados Ranking Ciclociudades 2015

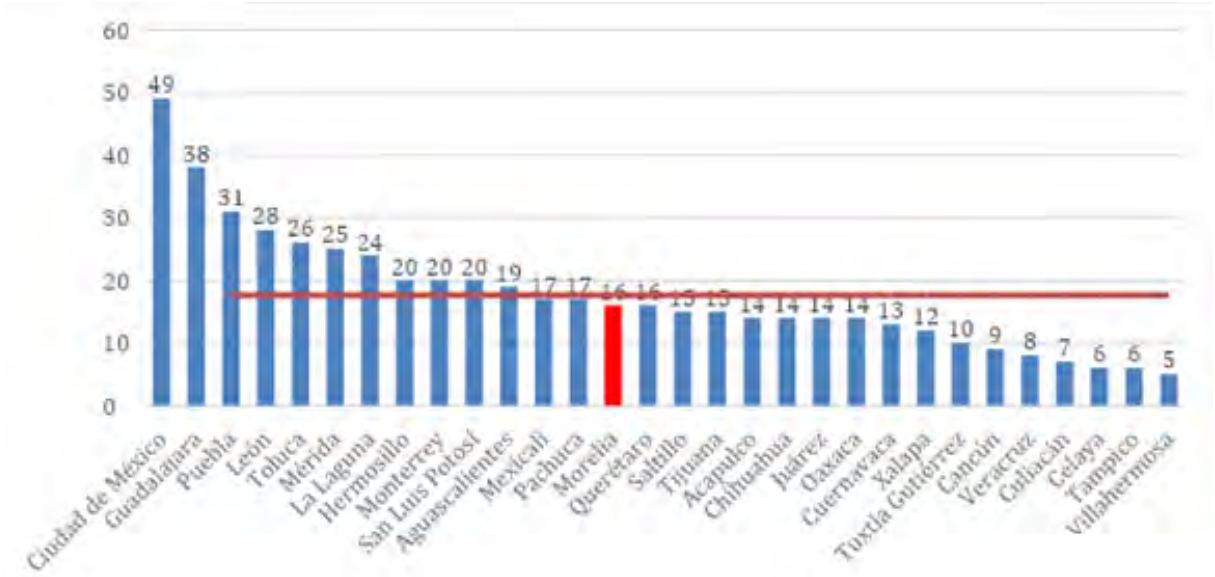
2015	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntos a obtener	100	12	6	8	11	18	9	9	13	10	4
Media nacional	17.6	1.0	1.6	0.7	2.8	6.6	1.7	0.6	1.0	0.8	0.8
Puntos Morelia	16	0	0	1	2	10	2	1	0	0	0

Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2015.

La media del Ranking Ciclociudades del año 2015 fue de 17.6, por lo tanto, Morelia se encuentra por debajo de la media, ya que, de los 100 puntos posibles, obtuvo únicamente 16 (ver Gráfica 5).

Gráfica 5

Media nacional 2015

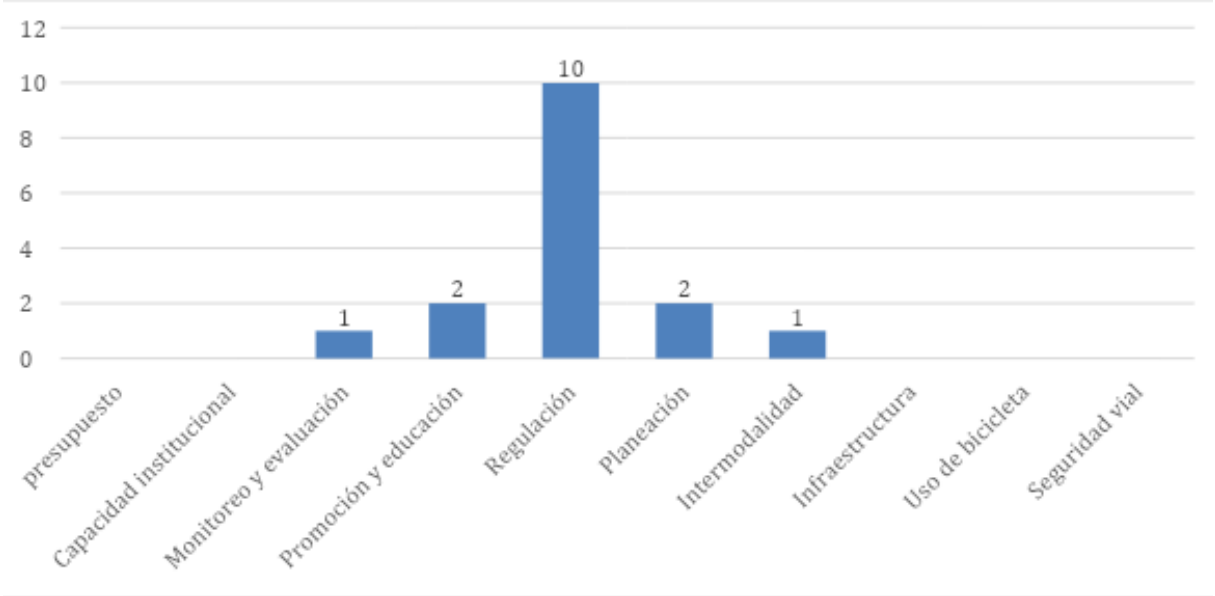


Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2015.

En la Gráfica 6 se observa que, de los 10 ejes a evaluar, Morelia sumó puntos en cinco de ellos: monitoreo y evaluación; promoción y educación; regulación; planeación urbana e intermodalidad.

Gráfica 6

Puntos que obtuvo Morelia en 2015



Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2015.

Para el año 2018, se evaluaron 25 ciudades. En la Tabla 4 se observan los puntajes que obtuvo la ciudad de Morelia en comparación con los puntos que podía obtener y la media nacional general y por cada eje.

Tabla 4

Resultados Ranking Ciclociudades 2018

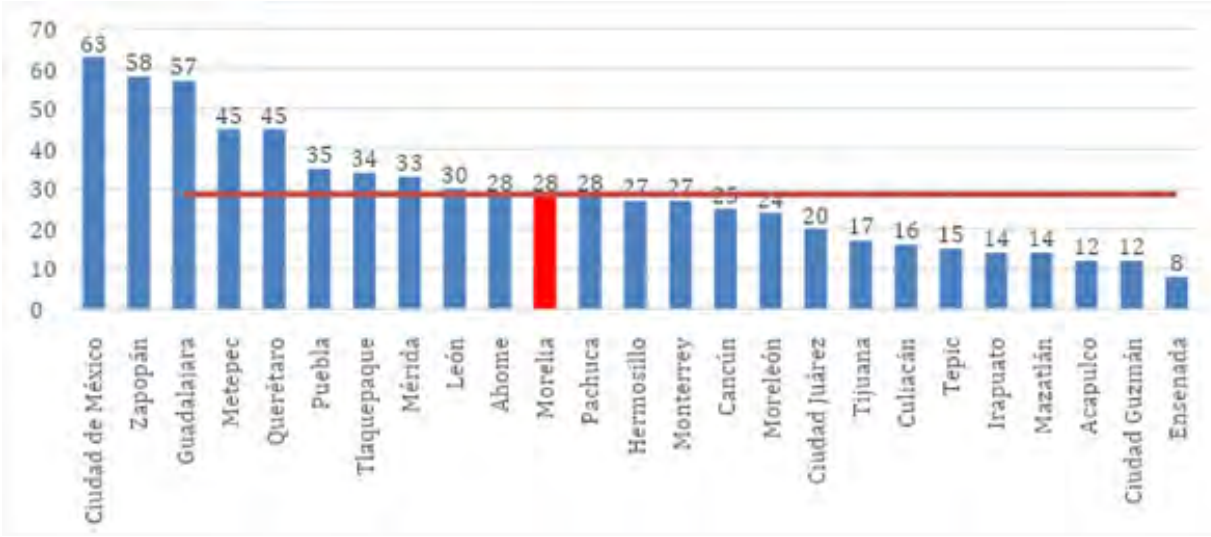
2018	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Puntos a obtener	100	10	8	11	8	16	9	11	12	4	9	2
Media nacional	28.6	1.2	2.3	2.5	2.4	8.5	1.7	1.8	3.5	0.7	3.3	0.6
Puntos Morelia	28	5	2	4	3	6	1	0	3	4	0	0

Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2018.

La media del Ranking Ciclociudades del año 2018 fue de 28.6; por lo tanto, Morelia se encuentra nuevamente por debajo de la media, ya que, de los 100 puntos posibles, obtuvo 28 (ver Gráfica 7).

Gráfica 7

Media nacional 2018

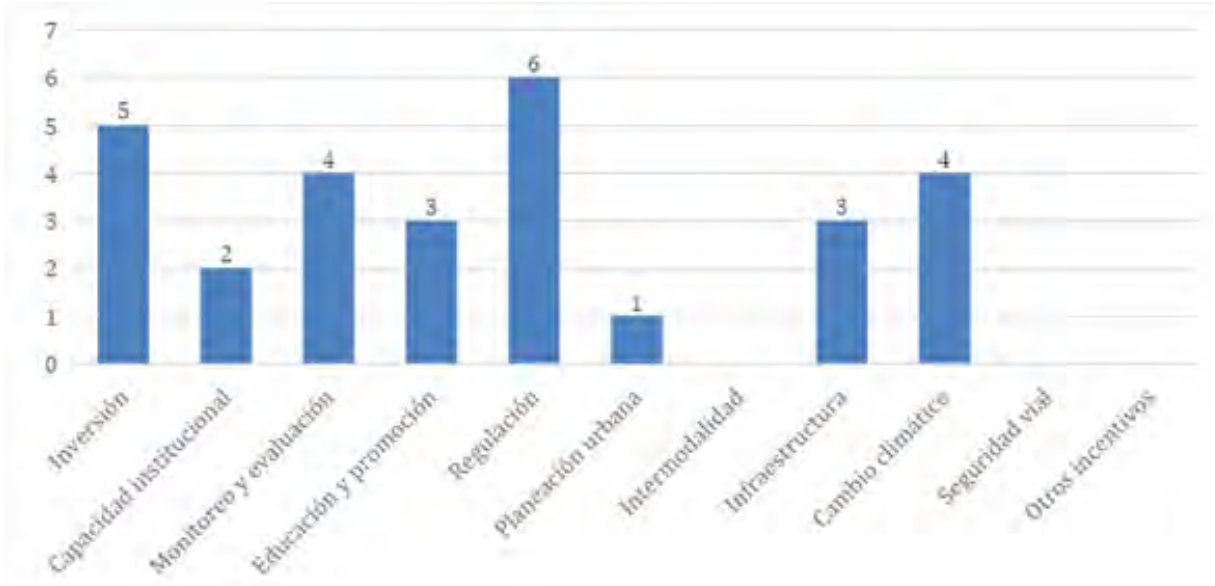


Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2018.

En la Gráfica 8 se observa que, de los 11 ejes a evaluar, Morelia solo sumó puntos en ocho de ellos. Los tres ejes en los que no se obtuvo puntaje son: intermodalidad, seguridad vial y otros incentivos.

Gráfica 8

Puntos que obtuvo Morelia en 2018



Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2018.

Para el año 2019, se evaluaron 31 ciudades, en la Tabla 5 se presentan los puntajes que obtuvo la ciudad de Morelia en comparación con los puntos que podía obtener y la media nacional general y por cada eje.

Tabla 5

Resultados Ranking Ciclociudades 2019

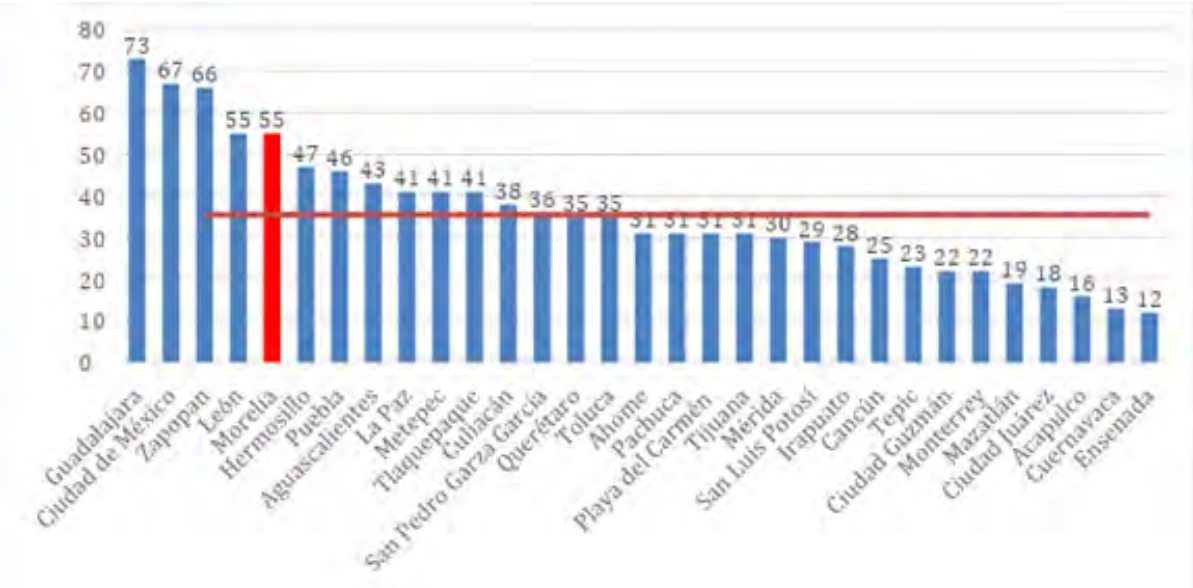
2019	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Puntos a obtener	100	10	8	11	8	16	9	11	12	4	9	2
Media nacional	35.5	1.5	3.4	4.0	3.2	8.8	3.3	2.2	3.1	1.7	3.7	0.5
Puntos Morelia	55	10	7	5	5	11	1	1	7	1	7	0

Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2019.

La media del Ranking Ciclociudades del año 2019 fue de 35.5, por lo tanto, Morelia se encuentra por arriba de la media, ya que, de los 100 puntos posibles, obtuvo 55 (ver Gráfica 9).

Gráfica 9

Media nacional 2019

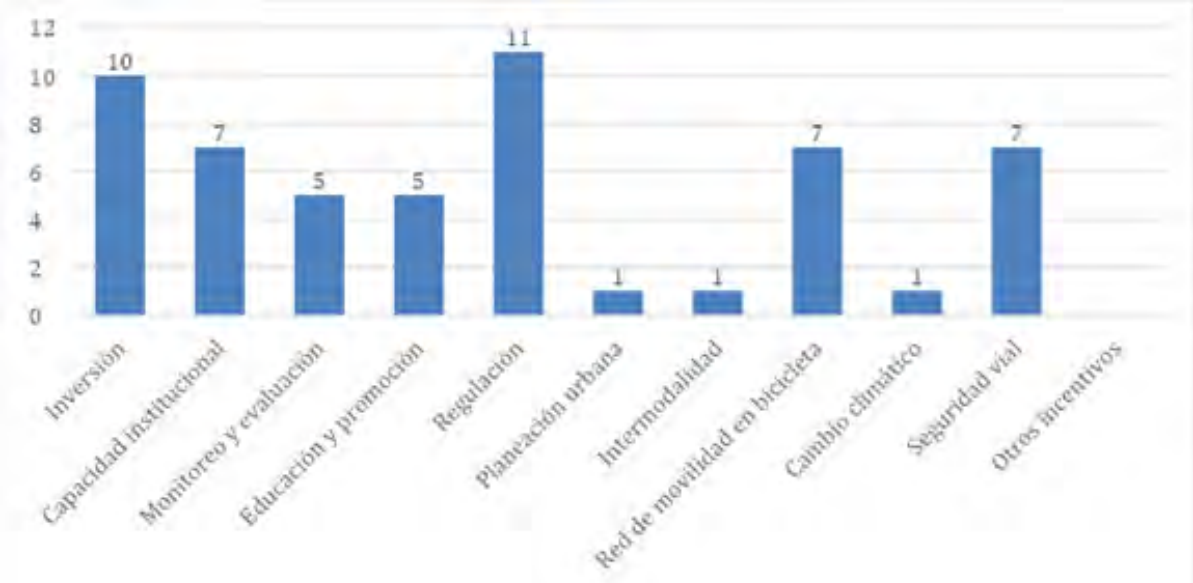


Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2019.

En la Gráfica 10 se observa que, de los once ejes a evaluar, Morelia sumó puntos en diez de ellos, solamente no sumó puntos en el eje otros incentivos.

Gráfica 10

Puntos que obtuvo Morelia en 2019



Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2019.

Para el año 2020, se evaluaron 31 ciudades, en la tabla 6 se muestran los resultados que obtuvo la ciudad de Morelia en comparación con los puntos que podía obtener y la media nacional general y por cada eje.

Tabla 6

Resultados Ranking Ciclociudades 2020

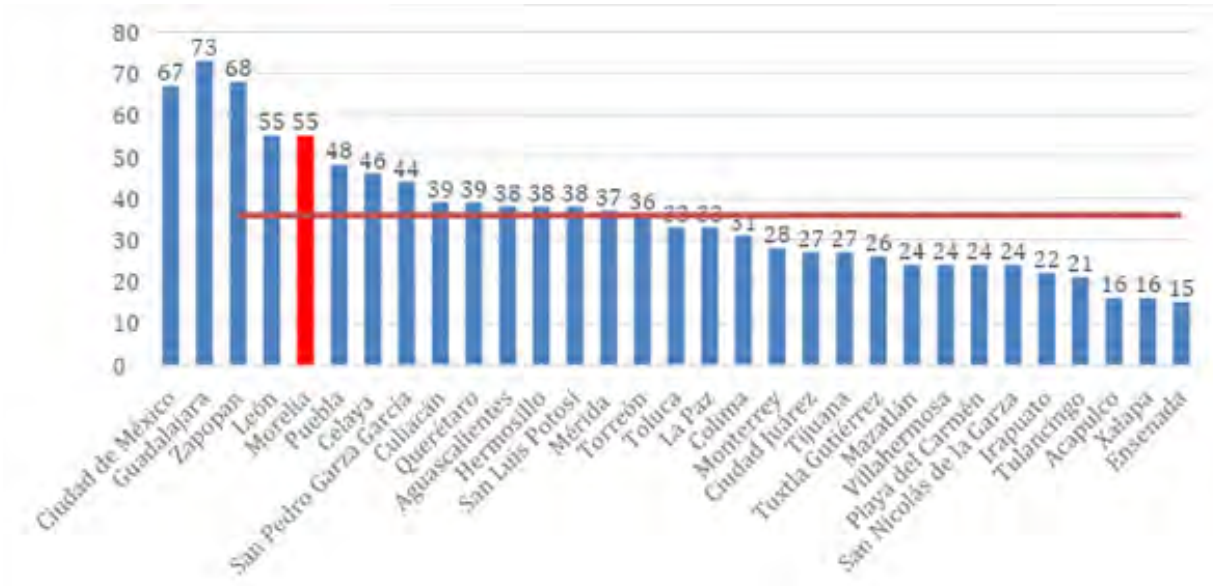
2020	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Puntos a obtener	100	10	8	11	8	16	9	11	12	4	9	2
Media nacional	35.9	1.2	3.8	4.1	3.7	8.4	2.8	1.8	3.6	2.2	3.5	0.8
Puntos Morelia	55	5	7	7	5	11	4	1	6	1	7	1

Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2020.

La media del Ranking Ciclociudades del año 2020 fue de 35.9, por lo tanto, Morelia se encuentra nuevamente por encima de la media, ya que, de los 100 puntos posibles, obtuvo 55 (ver Gráfica 11).

Gráfica 11

Media nacional 2020

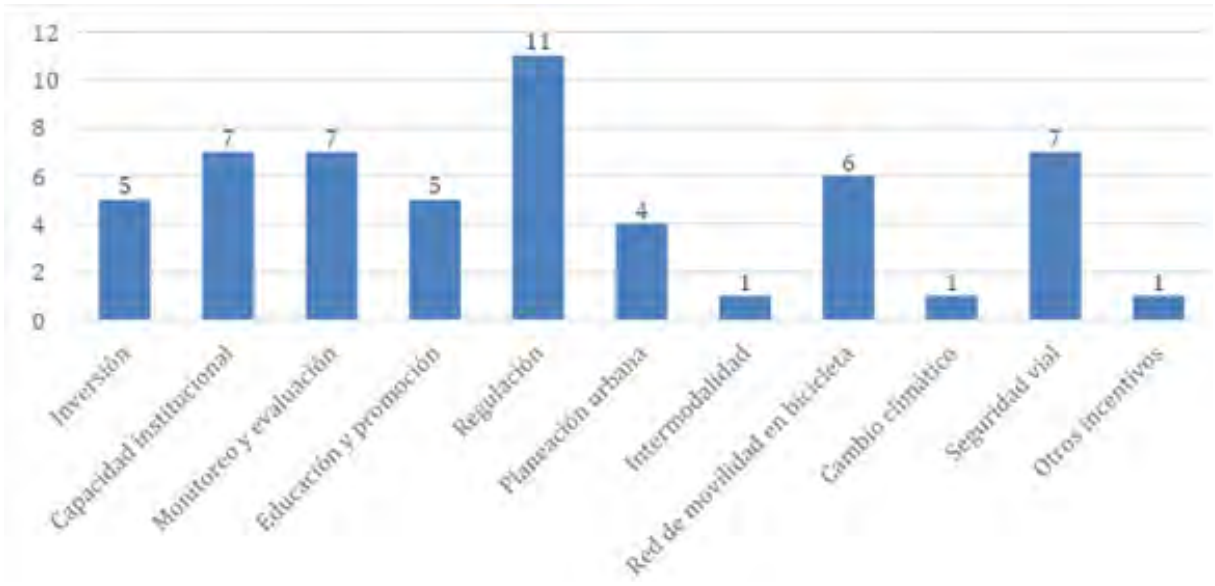


Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2020.

En la Gráfica 12 se observa que, de los 11 ejes a evaluar, Morelia solo sumó puntos en los once, por primera vez en el ranking.

Gráfica 12

Puntos que obtuvo Morelia en 2020



Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2020.

Para el año 2021, se evaluaron 39 ciudades. En la Tabla 7 se muestran los resultados que obtuvo la ciudad de Morelia en comparación con los puntos que podía obtener y la media nacional general y por cada eje.

Tabla 7

Resultados Ranking Ciclociudades 2021

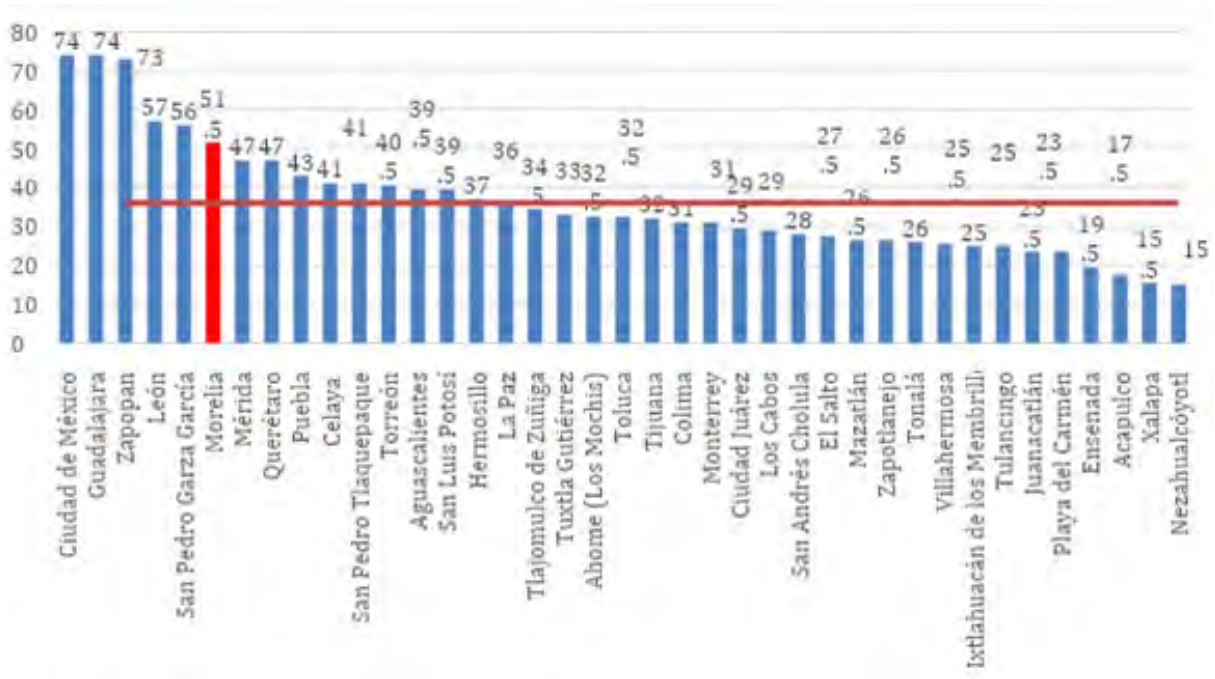
2021	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Puntos a obtener	100	10	8	11	8	16	9	11	12	4	9	2
Media nacional	36.1	1.3	3.5	4.5	3.8	8.4	2.8	1.8	2.6	2.7	3.7	1.0
Puntos Morelia	51.5	4	7	7	4	10	2	1	7	0	8	1.5

Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2021.

La media del Ranking Ciclociudades del año 2021 fue de 36.1, por lo tanto, Morelia se encuentra arriba de la media, ya que, de los 100 puntos posibles, obtuvo 55.1 (ver Gráfica 13).

Gráfica 13

Media nacional 2021

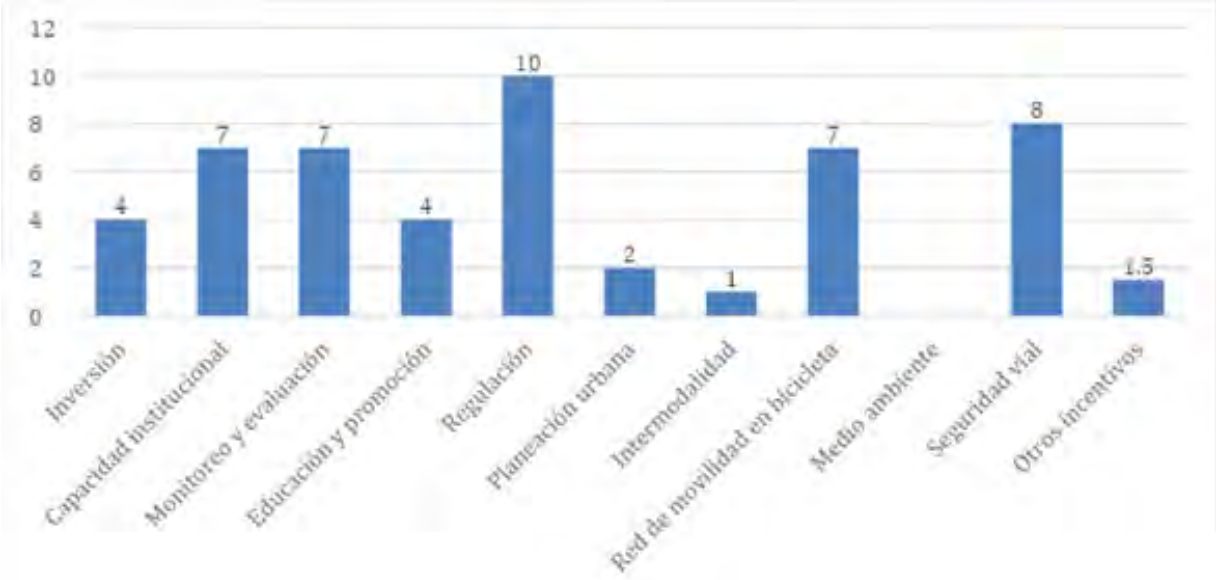


Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2021.

En la Gráfica 14 se observa que, de los 11 ejes a evaluar, Morelia solo sumó puntos en 10 de ellos, solamente le faltó sumar en el eje otros incentivos.

Gráfica 14

Puntos que obtuvo Morelia en 2021



Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades, 2021.

Discusión de los resultados globales

La ciudad de Morelia ha mostrado una evolución positiva en los resultados del Ranking Ciclociudades (ver Gráfica 14). En el año 2013 se obtuvieron solo 10 de 100 puntos posibles; sin embargo, para el año 2019 se alcanzaron 55 puntos, mismos que se mantuvieron en el año 2020. Es importante mencionar que para el año 2021 se cayó a 51.5 puntos, los puntos que se perdieron respecto al año 2020 están en los ejes: inversión; educación y promoción; regulación; planeación urbana y medio ambiente. Por ello, resulta importante fortalecer los ejes en los que menor puntaje ha obtenido la ciudad de Morelia a lo largo de su participación en el ranking y ver qué acciones realizan las ciudades mejor evaluadas para poder implementar una mejora.

Gráfica 15

Evolución del puntaje global a lo largo del Ranking Ciclociudades

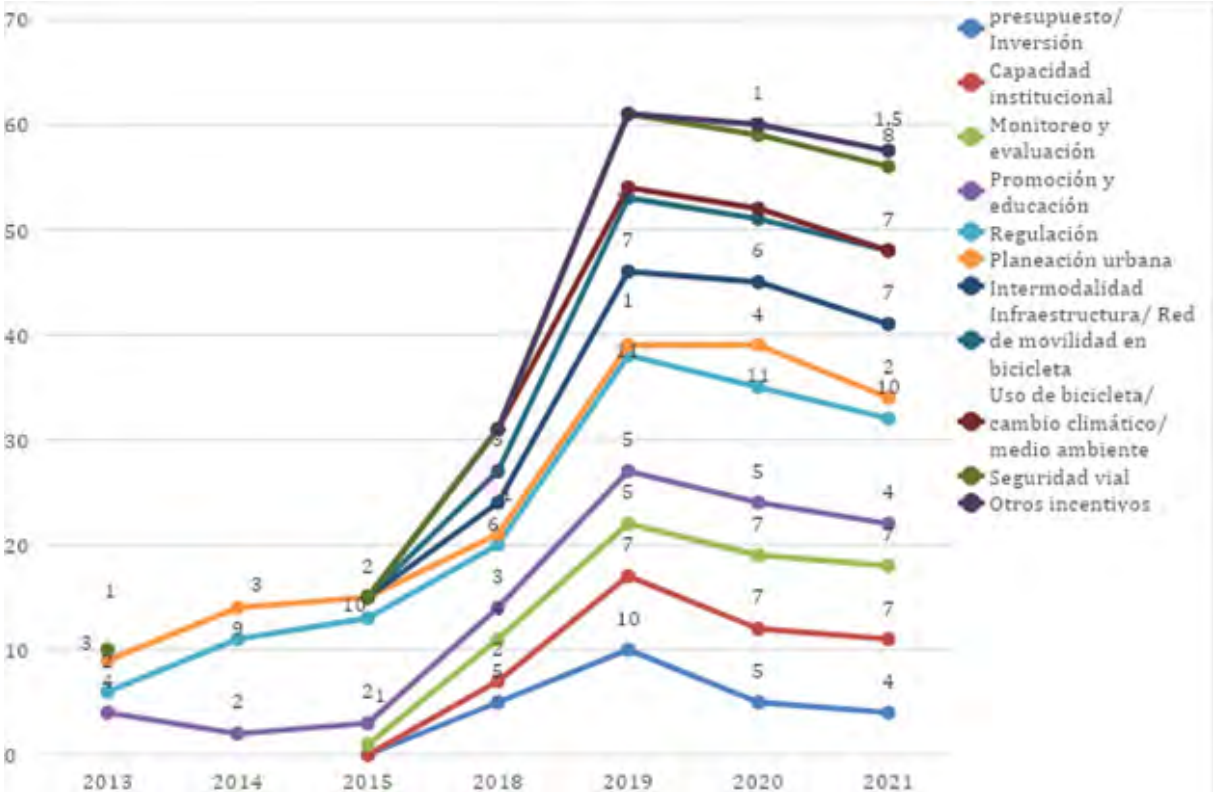


Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades 2013, 2014, 2015, 2018, 2019, 2020 y 2021.

En la Gráfica 15 se puede observar la evolución de los ejes a lo largo de las siete emisiones del Ranking Ciclociudades. Dicha evolución de la ciudad de Morelia ha sido positiva de manera individual y, por lo tanto, el puntaje global ha mejorado del 2013 al 2020, aunque se tuvo un retroceso en el año 2021. A partir del año 2018 se incorporó el eje denominado "otros incentivos"; ese mismo año, cambian de nombre 3 ejes: "presupuesto" a "inversión", "infraestructura" a "red de movilidad en bicicleta" y "uso de bicicleta" a "cambio climático". Este último eje cambia de nombre nuevamente en el año 2021, se modifica "cambio climático" a "medio ambiente".

Gráfica 16

Evolución de los ejes a lo largo del Ranking Ciclociudades



Fuente: elaboración propia, con base en Ranking Ciclociudades 2013, 2014, 2015, 2018, 2019, 2020 y 2021.

Conclusiones

Para lograr las metas de disminución de emisiones de carbono es importante implementar políticas de movilidad urbana sustentable que contengan estrategias apegadas a las recomendadas por organismos internacionales; dichas estrategias tienen la misión de permear a nivel nacional, estatal y municipal para construir redes que generen un impacto positivo mayor. La planificación urbana incide en el bienestar de las comunidades y el uso de la bicicleta no solamente tiene impacto en la política urbana, también involucra a la política de salud y la política económica, es por eso que las alternativas al uso de vehículos individuales como la bicicleta, tendrían que brindar mayor seguridad a los usuarios de las mismas.

Morelia ha dado un paso importante al participar en el Ranking Ciclociudades en todas las evaluaciones que se han hecho hasta el momento. Afortunadamente, la puntuación que ha tenido la ciudad ha ido incrementando, y ha logrado estar arriba de la media en cuatro de siete evaluaciones. Sin embargo, es necesario identificar los ejes en los que ha tenido menor puntuación y trabajar para mejorar. Es fundamental hacer mención de que las preguntas del ranking se envían a las autoridades municipales de las ciudades a través de un formulario y se les da un plazo de dos meses para responder; si no se responde en ese plazo, el puntaje no se registra, por lo que en futuras investigaciones sería importante definir si los ejes que no sumaron puntos no lo hicieron porque la ciudad no lleva a cabo estrategias que tengan un impacto en la puntuación, porque no hay un indicador que mida dichas variables o porque se omitió responder el formulario.

Referencias

Aguilar, F. (2014). Las dimensiones y los niveles de gobernanza. *Cuadernos de Gobierno y Administración Pública, 1*(1), 11-36. DOI: https://doi.org/10.5209/rev_CGAP.2014.v1.n1.45156

Arango, L., Ocampo, S., Giraldo, M. y Pérez, F. (2021). Masa y masa crítica: potentia-potestas. Resistir la resistencia al cambio. *Encuentros. Revista De Ciencias Humanas, Teoría Social Y Pensamiento Crítico,* (13). https://doi.org/10.5281/zenodo.4395239

Arellano, C. (2016). *Ciclismo urbano y ciclo-inclusión en la movilidad urbana del área metropolitana de Santiago, Chile: factores socio-demográficas que determinan el uso habitual de la bicicleta*. Tesis para obtener el grado de Maestra en Población y Desarrollo. Facultad Latinoamericana De Ciencias Sociales Sede Académica de México. https://flacso.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1026/91

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2019). *Hablemos de sustentabilidad y cambio climático. 3 aspectos clave de los planes de descarbonización 2050*.

Buehler, R. y Pucher, J. (2011). *Analysis of Bicycling Trends and Policies in Large North American Cities: Lessons for New York*. University Transportation Research Center, Research Brief.

Cáceres, M. y Cuevas, C. (2020). *Políticas de promoción del uso de la bicicleta en Dinamarca, Holanda y Ciudad de México*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Asesorías Parlamentarias. https://www.bcn.cl/asesoriasparlamentarias/detalle_documento.html?id=76350

Castro, J., Jiménez, J. y Rozo, K. (2022). Investigación sobre ciclismo urbano : como estrategia de promoción de movilidad activa y sostenible en Fusagasugá. *Memorias,* 644-652. https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/memorias/article/view/5752

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONNUE) (2019). *Políticas para la movilidad urbana*.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) (1917). Diario Oficial de la Federación. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ciudad de México.

Dirección de Investigación Accidentológica de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) (2021). *¿Hacia una movilidad sustentable y segura? Una mirada global y local sobre el uso de la bicicleta como modo de transporte*. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv_estudio_movilidad_sustentable_y_segura_2021.pdf

Fernández, A. (2012). *El potencial de las variables latentes en modelos explicativos del uso de la bicicleta*. Universidad Politécnica de Madrid.

Hurtubia, R. y Muñoz, J. (2016). *El nuevo Chile también va en bici, Santiago, Chile*. http://voces.latercera.com/2016/04/19/juan-carlos-munoz/el-nuevo-chile-tambien-va-en-bici/

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP) México (2014). *Ranking ciclociudades 2013. Resumen ejecutivo*. https://ciclociudades.itdp.org/ranking-ciclociudades-2013/

_____(2015). *Ranking ciclociudades 2014. Resumen ejecutivo*. https://ciclociudades.itdp.org/ranking-ciclociudades-2014/

_____(2016). *Ranking ciclociudades 2015. Resumen ejecutivo*. https://ciclociudades.itdp.org/ranking-ciclociudades-2015/

_____(2019). *Ranking ciclociudades 2018. Resumen ejecutivo. Evaluación de movilidad en bicicleta en ciudades mexicanas. Ciclociudades*. https://ciclociudades.itdp.org/ranking-ciclociudades-2018/

_____(2020). *Ranking ciclociudades 2019. Resumen ejecutivo. Desempeño de las políticas de movilidad en bicicleta en ciudades mexicanas. Ciclociudades*. https://ciclociudades.itdp.org/ranking-ciclociudades-2019/

_____(2021). *Ranking ciclociudades 2020. Resumen ejecutivo. Desempeño de las políticas de movilidad en bicicleta en ciudades mexicanas. Ciclociudades*. https://ciclociudades.itdp.org/ranking-ciclociudades-2020/

_____(2022). *Ranking ciclociudades 2021. Resumen ejecutivo. Desempeño de las políticas de movilidad en bicicleta en ciudades mexicanas. Ciclociudades*. https://ciclociudades.itdp.org/ranking-ciclociudades-2021/

Jouffe, Y. (2011). Las clases socio-territoriales entre movilidad metropolitana y repliegue barrial ¿tienen los pobladores pobres una movilidad urbana de clases? Revista Transporte y Territorio, 84-117.

Legorreta Navarro, G. L. (2017). *Cabildeo del Tercer Sector: Estrategia para su Práctica en el Poder Legislativo en México*.

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) (2016). Diario Oficial de la Federación. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ciudad de México.

Lorenzi, E. y Acero, C. (2016). Observación de la calidad de las políticas de movilidad ciclistas desde la participación. Un estudio comparado de Madrid y Sevilla.Un estudio comparado de Madrid y Sevilla. *Revista de Antropología Experimental, 16*(2), 11-22. http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/rae

Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2016). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/

Méndez, O. (2022). *Incidencia de las organizaciones ciclistas en las políticas de movilidad de la zona metropolitana del Valle De México, 2005-2018*. Tesis para obtener el grado de Maestra en Planeación y Políticas Metropolitanas. División de ciencias sociales y humanidades. Universidad Autónoma Metropolitana. DOI: 10.24275/uama.7004.8961.

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) (2013). *Planificación y diseño de una movilidad urbana sostenible: Orientaciones para políticas Informe mundial sobre asentamientos humanos 2013*. ONU Habitat.

Ricart, N. y Remesar, A. (2013). Reflexiones sobre el espacio público. *On the w@terfront*, *25*, 5-35. https://raco.cat/index.php/Waterfront/article/view/263776

Riobo, J. (2021). *Análisis discursivo de política pública de la bicicleta 2021-2039*. Universidad De La Salle. Facultad De Ciencias Económicas Y Sociales. Programa de Economía. https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/1674

Rojas, C., Chicmana, V., Guerrero, T. y Rojas, G. (2018). ¿Cómo se hace un ciclista urbano? *La Colmena*, (11), 48-63. https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/lacolmena/article/view/20692

Roth Deubel, A. (1999). *Políticas Públicas. Formulación, implementación y evaluación.* Ediciones Aurora.

Secretaría de Movilidad (SEMOVI (2019). *Plan Estratégico de Movilidad de México 2019. Una ciudad, un sistema*.

Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. Planeta.

Tapia, M., Campillo, B., Cruickshank, S. y Morales, G. (2010). *Manual de incidencia en políticas públicas*. Alternativas y capacidades A.C. www.alternativasociales.org

World Cities Report (WCR) (2016). *Urbanization and Development: Emerging Futures*. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat).

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Adaptación y aplicación de metodologías para un análisis de la seguridad hídrica urbana en la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe

Adaptation and application of methodologies for an urban water security analysis in the Zacatecas-Guadalupe metropolitan area

Claudia Zelmira Jiménez Aguilar

Carlos Contreras Servín

Felipe de Jesús Escalona Alcázar

Correspondencia:
claujiag@gmail.com
Estudiante del Doctorado en Geografía y Orientación Territorial, Universidad de Guadalajara, México.
ORCID: https://orcid.org/0009-0000-0140-6414

coser@uaslp.mx
Profesor-Investigador. CIACyT. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2221-1565

fescalona@uaz.edu.mx
Profesor-Investigador. UACT. Universidad Autónoma de Zacatecas, México
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5759-1927

DOI:https://doi.org/10.63042/8m-jkbh65

Fecha de recepción:
5-febrero-2024
Fecha de aceptación:
13-febrero-2025

Resumen

La Seguridad Hídrica Urbana surge como una propuesta para las problemáticas hídricas del siglo XXI. Sin embargo, las políticas públicas hídricas y la gestión del agua en México, enfocadas en dicha visión, resultan escasas en la actualidad. En el desarrollo de esta investigación se recurrió a la búsqueda y adaptación de metodologías de Seguridad Hídrica Urbana, aplicables a la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe y, con ello, realizar un análisis del estado de la Seguridad Hídrica Urbana del área de estudio. Las metodologías de Brown, Keath y Wong (2009), Daniell et al. (2015) y Salvatore-Olivares et al. (2019) fueron las seleccionadas, puesto que mediante su adaptación y aplicación al sitio de estudio permitieron englobar en un sistema conformado a su vez por cinco subsistemas y tres dimensiones, estableciendo interconexiones entre seis descriptores (rezago social, disponibilidad y acceso al agua, calidad de los servicios de agua, capacidad y volumen de tratamiento de aguas residuales, riesgos hidrometeorológicos, y conflictos por el agua) que reunieran de manera holística los rubros positivos o negativos que repercuten en el estatus de Seguridad Hídrica Urbana del área de estudio. Los resultados permiten identificar que las condiciones políticas, sociales y económicas no han tenido el alcance esperado de una Seguridad Hídrica Urbana, debido a que la solución a las problemáticas de disponibilidad y abastecimiento de agua, contaminación de cuerpos de agua, asentamientos irregulares, acceso a servicios y pobreza se consideran insuficientes.
Palabras clave: abastecimiento de agua, crisis del agua, gestión del agua.

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Abstract

Urban water security emerges as a proposal for water issues of the 21st century. However, public water policies and water management in Mexico focused on this vision are currently scarce. In the development of this research, the search and adaptation of urban water security methodologies applicable to the Zacatecas-Guadalupe Metropolitan Area were used and, with this, an analysis of the state of urban water security of said site was carried out. The methodologies of Brown et al. (2009), Daniell et al. (2015) and Salvatore-Olivares et al. (2019) were selected for this work since, through their adaptation and application to the study site, they allowed to conform a system made up of five subsystems and three dimensions, establishing interconnections between six descriptors (social backwardness, availability and access to water, quality of water services, capacity and volume of wastewater treatment, hydrometeorological risks and conflicts over water) that holistically bring together the positive or negative items that impact the urban water security status of the study area. The results allowed us to identify that the political, social, and economic conditions have not allowed the achievement of urban water security because the solution to the problems of availability and supply of water, contamination of bodies of water, irregular settlements, access to services and poverty are considered insufficient.
Key words: Water supply, water crisis, water management.

Introducción

Históricamente, los asentamientos humanos se han establecido en sitios con presencia de agua, recurso esencial para el desarrollo de las ciudades. Las áreas urbanas se caracterizan por ser sitios con alta influencia de interacciones entre actividades antropogénicas y los sistemas naturales (Yang et al., 2016), por lo que tales interacciones pueden ejercer presión sobre los recursos naturales e incrementar los riesgos.

La crisis del agua en la actualidad se categoriza como uno de los riesgos y grandes retos a nivel mundial. De acuerdo con el *Global Risks Report* (World Economic Forum, 2021), la escasez de agua afecta al 40% de la población total (Naciones Unidas, 2019). La situación de disponibilidad de agua se agrava cuando conocemos que cerca del 56% de los 7.8 mil millones de habitantes en el planeta, se encontraban asentados en urbes, porcentaje que de acuerdo con proyecciones a 2050 incrementará a 68% (UN Habitat, 2022).

A nivel nacional, México se considera desde hace unas décadas como un país predominantemente urbano. A partir de 1960, la población que residía en áreas urbanas representaba el 51% del total poblacional y, en la actualidad, el 79% habita en estas zonas (INEGI, 2021). Para 2050, se estima que el 86.4% de la población mexicana habite en áreas urbanas (Martínez-Austria, Díaz-Delgado y Moeller-Chávez, 2019). González-Arellano y Larralde-Corona (2019) afirman que el desarrollo urbano del país surgió en 1960 a partir del proceso de cambio de una economía agrícola hacia una industrial. La urbanización e industrialización del país implicó un cambio territorial que ejercería presión sobre los recursos naturales.

La situación hídrica actual en México indica que, del total de 653 acuíferos en el país, 111 están catalogados como sobreexplotados de acuerdo con el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA, 2021). La condición de los cuerpos de agua subterráneos es más severa en la zona norte del país, debido a condiciones climáticas de mayor aridez y menor precipitación, factor que permite la recarga de los acuíferos y, por ende, parte de la disponibilidad de agua.

Asimismo, en México, el 75.7% del volumen concesionado de agua es de uso agrícola, 14.7% para abastecimiento público, 4.9% de uso industrial y 4.7% para electricidad (SINA, 2021). El porcentaje de uso para abastecimiento público es destinado a los asentamientos humanos, en su mayoría, ciudades. De acuerdo con la Encuesta Nacional de los Hogares

2017 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2018), el 73.35% de los encuestados disponían de agua dentro de su hogar y solamente un 73.61% de estos recibían agua diariamente. Estos datos se contraponen a la información que presenta la misma encuesta con relación a la cobertura de servicios de alcantarillado y drenaje, donde un 95.2% tienen servicios de alcantarillado y un 93.82% de drenaje (Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica [SNIEG], 2020).

Dado que la problemática de agua no es ajena a escalas menores en el país, el estado de Zacatecas, caracterizado por su clima predominantemente seco y por su desarrollo histórico de alta dependencia al agua por las actividades económicas del estado como la minería, el recurso agua se encuentra en situación de déficit (Rivera, 2011). La prevalencia de desabasto de agua, así como de otras afectaciones ambientales, continuaron agravándose con las transformaciones sociales y económicas del territorio zacatecano. El factor de incremento poblacional, expansión urbana e ineficiencia de la gestión y políticas públicas hídricas, estatales y locales se perciben en la situación de crisis hídrica presente en la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe.

Durante varios años, la visión de Gestión Integral de Recursos Hídricos que predomina en las políticas hídricas a nivel nacional, estatal y local, no ha resultado factible para una óptima gestión del agua; por ello, la situación de crisis del agua continúa sin solución. Es así como la visión y metodologías de Seguridad Hídrica Urbana resultan atractivas de adaptar y aplicar en el sitio de estudio de la investigación, bajo tres objetivos: el primero, analizar el panorama general de Seguridad Hídrica Urbana a nivel nacional, estatal y de la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe mediante sus antecedentes y situación actual; segundo, identificar la existencia de metodologías que constituyen la visión de Seguridad Hídrica Urbana a escala internacional, nacional y estatal; finalmente, analizar el estatus de Seguridad Hídrica Urbana de la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe mediante la adaptación y aplicación de metodologías.

Marco conceptual

Seguridad Hídrica

La visión de Seguridad Hídrica a nivel internacional surgió con la entrada del nuevo milenio en el Segundo Foro Mundial de la *Global Water Partnership*, y reemplazó a su predecesora, la Gestión Integral de Recursos Hídricos. La noción de Seguridad Hídrica surge a partir de nuevas ideas que consideran que para la gestión adecuada de los recursos hídricos es necesario la solución a la par de otras problemáticas como la pobreza, riesgos ambientales y desigualdad económica, puesto que se encuentran interconectadas entre sí (Grey y Sadoff, 2007).

El concepto de Seguridad Hídrica no tiene una definición única y se considera como dinámico, puesto que se construye a partir de los objetivos, los riesgos ambientales, los enfoques, la escala y sitio de aplicación. Sin embargo, existen definiciones generalizadas que son más utilizadas. En esta investigación, se toma como referencia la visión de Seguridad Hídrica dada por la UN Water (2013), que precisa que es:

> ...la capacidad de una población a salvaguardar el acceso sostenible y cantidades adecuadas de calidad de agua para el sustento de medios de vida, bienestar humano y desarrollo socioeconómico para garantizar la protección contra la contaminación y desastres relacionados con el agua, así como la preservación de ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política. (p. 1)

Esta definición reconoce que la Seguridad Hídrica abarca enfoques como el de asegurar la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos que proporcionen servicios de manera sostenible con el ambiente; la mitigación de riesgos relacionados con el agua; y el planteamiento de soluciones a conflictos y situaciones de estrés hídrico. De la misma manera, la UN Water (2013) establece que el acceso a agua potable, el fomento de la protección y preservación de los ecosistemas hídricos, el tratamiento de las aguas residuales, la gobernanza, la participación institucional, y la infraestructura hidráulica son requerimientos base para un análisis de Seguridad Hídrica.

A partir de la conceptualización de lo que es Seguridad Hídrica, surgen metodologías para su análisis. Dichas metodologías se dividen principalmente en rigurosas y dinámicas. Entre las rigurosas se encuentran aquellas que desarrollan un objetivo y enfoque principal

a gran escala con apoyo de datos e indicadores. Dentro de estas existen las elaboradas por Mason y Calow (2012) y la Global Water Partnership (2014).

Mason y Calow (2012) plantean que la Seguridad Hídrica está estrechamente relacionada con la escasez y el riesgo, los cuales actúan como marcos de competencia para la elaboración de una métrica basada en indicadores establecidos dentro de cinco rubros clave (capacidad de acceso y gestión del agua; variabilidad y riesgo; agua con enfoque humano; necesidades ambientales; y competencia y conflictos), la cual es aplicada a escala nacional. En cambio, la metodología de la Global Water Partnership (2014) se adecúa a países asiáticos y toma en cuenta cinco dimensiones clave por medio de indicadores: doméstica, económica, urbana, ambiental, y desastres naturales relacionados con el agua.

En cambio, las metodologías dinámicas permiten el estudio de Seguridad Hídrica mediante el reconocimiento de que el agua y la sociedad son agentes dinámicos y que, a su vez, forman parte del mismo sistema. La metodología de Srinivasan, Konar y Sivapalan (2017) considera que lo esencial para un análisis de Seguridad Hídrica es la comprensión de los usos del agua que hace la sociedad y, por lo tanto, las repercusiones que se tendrán en la disponibilidad del recurso y de inseguridad hídrica. De esta manera, la metodología se basa en tres componentes esenciales: fuentes de uso de agua, consumo-demanda y desarrollo humano.

Seguridad Hídrica Urbana

La alta densidad poblacional y la dependencia a recursos naturales externos, son parte de las características particulares de las áreas urbanas (Hoekstra, Buurman y Ginkel, 2018). Del total de la población mundial en 2018: el 55% era población urbana (UN, 2019) con estimaciones en aumento de hasta 68% para 2050 (UN Habitat, 2022). Dado que la urbanización consiste en un proceso de transformación que implica cambios sociales, económicos y territoriales, con la finalidad de progreso y desarrollo económico (Hussain e Imitiyaz, 2018), la población de áreas rurales tiende a migrar a las urbes con la esperanza de mejorar su acceso a oportunidades, servicios y calidad de vida.

Por consiguiente, las características particulares de la relación humano-naturaleza y la complejidad entre sus interacciones hacen que el concepto de Seguridad Hídrica difiera en parte del de Seguridad Hídrica Urbana. De acuerdo con Aboelnga et al. (2019), la Seguridad Hídrica Urbana se define como:

> ...la capacidad dinámica del sistema hídrico agua y los actores del agua para salvaguardar el acceso sostenible y equitativo a cantidades adecuadas de calidad de agua y que se encuentre continuamente disponible física y legalmente para satisfacer la demanda de agua a un costo asequible; con el fin de sostener los medios de vida, el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico para garantizar la protección contra la contaminación transmitida por el agua y los desastres relacionados con el agua, y preservar los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política. (p. 14)

Entre las metodologías para análisis de Seguridad Hídrica Urbana se encuentra la propuesta de Brown, Keath y Wong (2009), los cuales implementaron un sistema multidimensional que surge de una investigación del proceso hacia una gestión sostenible del agua. El "Sistema Urbano-Rural y Adaptativo" se conforma de seis fases transicionales, un objetivo principal y presenta dos estados durante el desarrollo de esta transición: los objetivos sociopolíticos acumulativos y la función de provisión de servicios como respuestas a los cambios del propio sistema. Los investigadores llegaron a la conclusión de que la sistematización resulta clave para el conocimiento de la gestión sostenible del agua y que las dificultades que se pueden presentar en este proceso recaen principalmente en las diferencias institucionales y sociopolíticas de las ciudades.

Daniell et al. (2015) retomaron la propuesta de Brown, Keath y Wong (2009) para concluir que el sistema se encuentra guiado por tres conductores multidisciplinarios principales: ambiental, socioeconómico y de gobernanza; además, durante la transición de adaptación del sistema, este tendrá la capacidad de estabilizarse o limitarse según los aciertos o fallas en las interacciones.

Seguridad Hídrica y Seguridad Hídrica Urbana en México

> ...aquella condición que asegura el abastecimiento sustentable del agua para todos los usos, en condiciones de equidad y a precios asequibles, para promover la salud, el desarrollo económico, la producción de alimentos y energía y, la conservación del medio ambiente… Protege, con un riesgo aceptable, a la población y a los sistemas productivos contra los efectos de eventos hidrometeorológicos extremos; mitiga sus

> efectos e, incluye medidas de adaptación frente a los efectos del cambio climático. (Martínez-Austria (2013), p. 166)

Por otra parte, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) (SEMARNAT-IMTA, 2017), construyeron el Índice de Seguridad Hídrica Municipal y el Índice Global de Seguridad Hídrica Estatal, que enfoca sus objetivos en los servicios de agua potable y los riesgos por fenómenos meteorológicos, ambos basados en las metodologías del Índice Global de Seguridad Hídrica elaborado por Gain, Giupponi y Wada (2016).

El trabajo de Salvatore-Olivares et al. (2019) consiste en un estudio de valoración de Seguridad Hídrica en dos cuencas de México, por medio de un análisis de descriptores relacionados con amenazas hídricas, riesgo hídrico, y agua para uso doméstico y productivo. La integración y estudio de los descriptores en lugar de indicadores en su totalidad, debido a la variación de información y falta de datos del agua en el país, permitió a los investigadores realizar una valoración de Seguridad Hídrica tanto cualitativa como cuantitativa.

Sin embargo, a pesar de que la Seguridad Hídrica tiene presencia por más de 20 años en el ámbito internacional, países como México continúan con un modelo de Gestión Integrada de Recursos Hídricos que, además de no ser sostenible por no brindar los resultados esperados ante la problemática del agua, ha imposibilitado la entrada y desarrollo de las visiones de Seguridad Hídrica y Seguridad Hídrica Urbana en las políticas y gestión de recursos hídricos.

Antecedentes y sitio de estudio

El estado de Zacatecas se encuentra en la región centro-norte de México. Representa el 3.8% de la superficie total del país y está conformado por 58 municipios y un área metropolitana. Se caracteriza ambientalmente por una predominante condición climática seca con lluvias en invierno en la parte centro-norte, y en el suroeste de clima templado subhúmedo con lluvias de verano (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO], 2019), temperatura media anual de 16 ºC (CONABIO, 2020) y una precipitación pluvial normal media de 496.4 mm (CONAGUA, 2020).

El origen de Zacatecas se encuentra en la actividad minera. La capital del estado se edificó en el siglo XVI entre cerros con yacimientos mineros y cerca de fuentes de agua,

que permitieran el desarrollo de esta actividad económica. A finales del siglo XVIII, la ciudad contaba con sistemas de almacenamiento de agua y un sistema de acueductos debido al desabasto del recurso (Rivera, 2011). La prevalencia de la problemática hídrica, así como de otras afectaciones ambientales en el estado, continuaron agravándose con las transformaciones sociales y económicas del territorio.

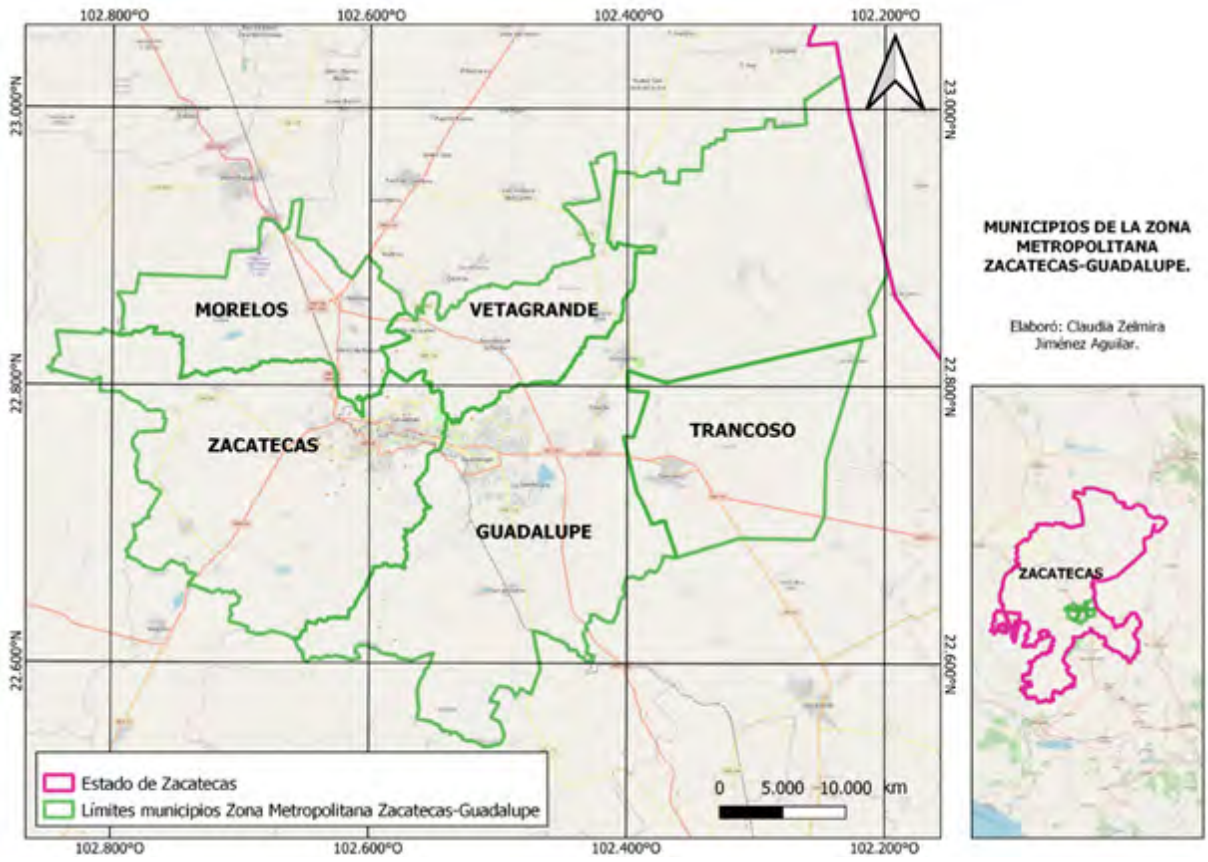
La población del estado en 1990 era predominantemente rural, donde el 54.06% de los 1,273,323 habitantes vivían en estas áreas; en 2020, la población incrementó a 1,622,138 de zacatecanos, registrando que el 63.62% habitaba en áreas urbanas (INEGI, 2021). Este fenómeno indica una transición demográfica en Zacatecas en el que se implica la migración dentro y fuera del estado, el nivel de bienestar social, la estructura por edad de la población, la dinámica demográfica y distribución territorial (Padilla y Torres-Ramírez, 2012).

Tal como menciona Rivera (2011), la entrada de la actividad agrícola y, después, la industrial en la segunda parte del siglo XX en el estado, conformaron la ruptura metabólica de la relación histórica sociedad-ambiente, cuyas consecuencias se observan más allá de problemática ambiental. El territorio zacatecano en el transcurso de diez años pasó de contar con once acuíferos sin disponibilidad (CONAGUA, 2013), a 20 acuíferos en dicha categoría (CONAGUA, 2023), representando un 58.8% del total de cuerpos de agua subterráneos (34) en cifras de déficit.

La Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe (ver Figura 1) es la principal área del estado y donde se concentran las actividades económicas y de servicios, así como la población urbana. Se conforma por cinco municipios (Zacatecas, Guadalupe, Morelos, Vetagrande y Trancoso) con una población total registrada a 2020 de 405,285 habitantes dentro de 1,820.2 km^2 (Consejo Nacional de Población [CONAPO], 2018; INEGI, 2021). El municipio de Guadalupe presenta el mayor un incremento poblacional de la zona, con un crecimiento de 103,674 habitantes en un periodo de 20 años (2000 a 2020). Asimismo, se proyecta que la población continúe incrementando, situación que implicaría atención por parte de las instituciones gubernamentales a las problemáticas hídricas que se susciten.

Figura 1

Ubicación y municipios que conforman la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe



Fuente: elaboración propia, con base en CONABIO (2019).

Los cinco acuíferos (Chupaderos, Guadalupe-Bañuelos, Benito Juárez, Calera y Ojocaliente) que abastecen de agua al área metropolitana se encuentran clasificados como sobreexplotados, presentan un nivel de recarga menor al de extracción anual (CONAGUA, 2018). Una de las causas de la sobreexplotación de los acuíferos es la política de gestión de agua que fomenta la exploración y explotación de pozos y el desarrollo de obras de infraestructura hidráulica (Tetreault y McCulligh, 2012). Los acuíferos de Guadalupe-Bañuelos y Benito Juárez suministran hasta un 70% de la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe, siendo el primer acuífero el que se aprovecha más para uso público y urbano, con 9 hm^3 anuales (Tetreault, 2019).

El agua aprovechada del área se destina también para uso industrial. Una de las principales actividades económicas de la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe es la

minería, actividad en la que sus procesos requieren grandes cantidades de recurso y que, a su vez, puede emitir contaminantes a los cuerpos de agua. Los efectos de los antecedentes históricos de la actividad minera en el sitio de estudio prevalecen y se intensifican en la actualidad. Los acuíferos de Benito Juárez y Guadalupe-Bañuelos registran presencia de contaminación por metales pesados como arsénico y halógenos que sobrepasan los límites máximos permisibles en la NOM-250-SSA1-2014 (Tetreault, 2019).

Metodología

Para el desarrollo del análisis de Seguridad Hídrica Urbana de la presente investigación, se adaptaron las metodologías de Brown, Keath y Wong (2009), Daniell et al. (2015) y Salvatore-Olivares et al. (2019) en un sistema holístico, con el objetivo de analizar la situación de Seguridad Hídrica Urbana en la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe puesto que, a la fecha, no existe una metodología elaborada por una institución gubernamental o académica para la evaluación de Seguridad Hídrica o Seguridad Hídrica Urbana del sitio de estudio, o de Zacatecas. Rivera y Aguilar (2015) desarrollaron un análisis aplicado a los municipios de Zacatecas y Guadalupe basado en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos, visión predecesora a de Seguridad Hídrica.

La construcción y análisis del sistema de Seguridad Hídrica Urbana de la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe se da a partir de la investigación de elementos que se involucran en la dimensión ambiental, socioeconómica y de gobernanza del área de estudio y de establecer las interacciones e interconexiones de los elementos en los subsistemas que forman parte del sistema general de Brown, Keath y Wong (2009) y Daniell et al. (2015).

La primera etapa de investigación consistió en la obtención y recopilación de información y datos de agua adecuados para establecerse como conductores principales de la dimensión ambiental, socioeconómica o de gobernanza, del sistema hídrico urbano de la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe. Se consideró que estos datos permitieran visualizar la situación de problemática hídrica del área de estudio. Para tal recopilación, se tomó como base metodológica el trabajo de Salvatore-Olivares et al. (2019), debido a la insuficiencia de indicadores para realizar un análisis de este tipo. Por lo tanto, se fomentó el uso de datos cuantitativos y cualitativos que permitan construir y denotar las interacciones e interconexiones del sistema de seguridad hídrica urbana.

Mediante la búsqueda en bases de datos de CONAGUA, INEGI, CONEVAL, REPDA, IZAI, SNIEG, JIAPAZ, y otras instituciones estatales y locales, material hemerográfico e investigaciones en materia publicadas en artículos y libros; se integró una base de información de cada uno de los elementos del sistema de Seguridad Hídrica Urbana de los cinco municipios que conforman la zona metropolitana.

La segunda parte consistió en la integración de la información y datos obtenidos durante la primera etapa para la adaptación y aplicación de las metodologías de Seguridad Hídrica Urbana para la construcción del sistema hídrico urbano de la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe y, posteriormente, llevar a cabo el análisis de la situación hídrica acorde a lo observado en el sistema. Finalmente, los resultados encontrados permitieron la evaluación de la gestión y políticas públicas hídricas, así como las repercusiones positivas o negativas en la Seguridad Hídrica Urbana del área de estudio.

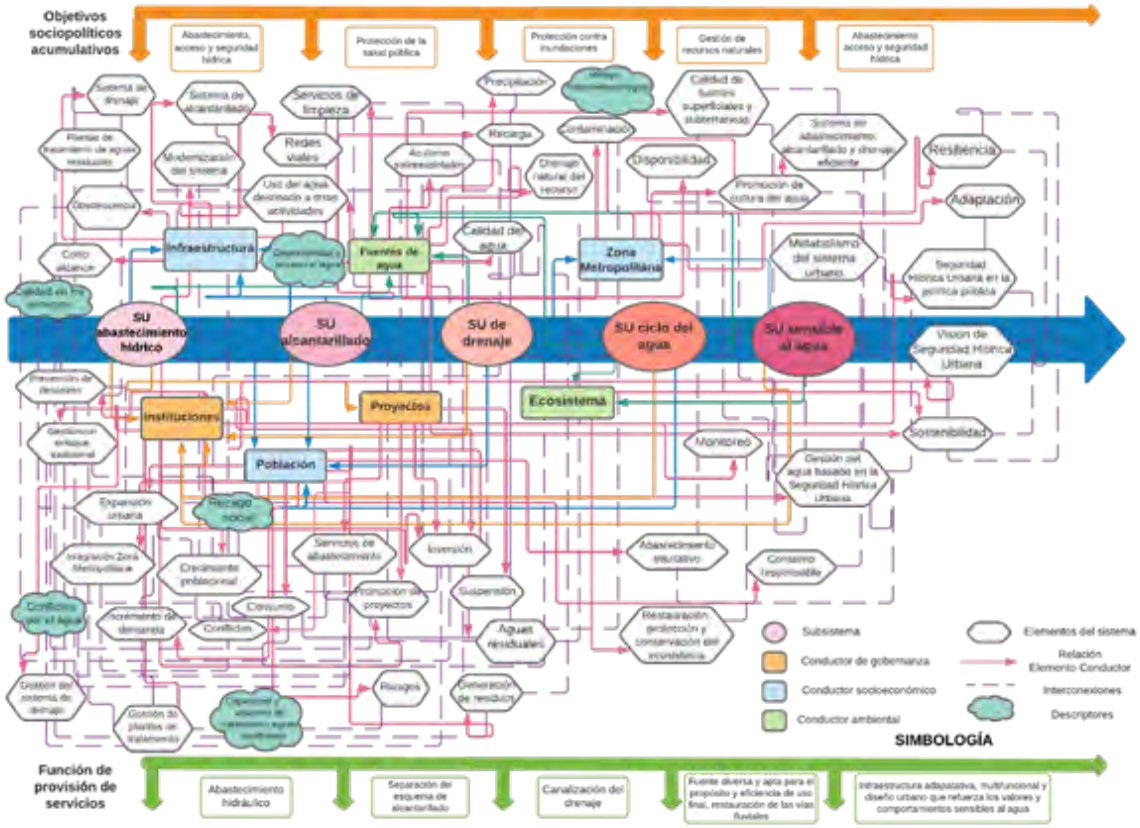
Durante esta segunda etapa, el sistema propuesto por las metodologías de los autores presentó modificaciones acordes a las particularidades y características particulares del sitio de estudio. El sistema construido tuvo como base cuatro componentes (elementos, conductores principales, fases transicionales y objetivos) que permitieron visualizar el comportamiento de cada uno de los cinco subsistemas (abastecimiento hídrico, alcantarillado, drenaje, ciclo del agua y sensible al agua) en transición que conforman el sistema integrado multidimensional de Seguridad Hídrica Urbana final.

Resultados

El primer resultado de la adaptación y aplicación de las tres metodologías resultó en la construcción del Sistema de Seguridad Hídrica Urbana de la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe con los datos e información recopilados (ver Figura 2).

Figura 2

Sistema de Seguridad Hídrica Urbana de la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe



Fuente: elaboración propia, con base en Brown, Keath y Wong (2009), Daniell et al. (2015) y Salvatore-Olivares et al. (2019).

En el sistema de Seguridad Hídrica Urbana de la Figura 2, la elección de conductores y elementos de cada uno de los subsistemas permite la relación entre estos o formar varias interconexiones en más de un subsistema. Por lo tanto, un mismo conductor o elemento pueden ser encontrados en uno o más subsistemas, puesto que forman parte de un sistema

holístico. De acuerdo con el sistema elaborado, la sociedad es el actor esencial que forma parte de los conductores socioeconómico, ambiental y de gobernanza y, por ende, el principal afectado por problemáticas de índole hídrico.

Dentro del sistema, la sociedad y las instituciones son el elemento y el conductor, respectivamente, que presentan las mayores relaciones e interconexiones. En las instituciones, como conductores de gobernanza, recaen los objetivos sociopolíticos acumulativos de abastecimiento, acceso y seguridad hídrica. Así, la Junta Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado de Zacatecas (JIAPAZ) funge como el conductor principal de gobernanza y se presenta en cada uno de los subsistemas, funcionando, a su vez, como conector de las relaciones entre los conductores y los elementos del sistema. Dentro del sistema de Seguridad Hídrica Urbana, se observaron afectaciones y problemáticas por la incertidumbre ante la gestión y políticas públicas hídricas. Los conflictos entre el sector agua y la sociedad por las problemáticas hídricas ya existen y continuarán.

La situación de Seguridad Hídrica Urbana de la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe finalmente fue analizada por los resultados obtenidos de los seis descriptores del sistema: rezago social, disponibilidad y acceso al agua, calidad de los servicios de agua, capacidad y tratamiento de aguas residuales, riesgos hidrometeorológicos y conflictos por el agua.

Descriptor de rezago social

El descriptor de rezago social mostró que las condiciones de desigualdad en la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe tienen influencia en la capacidad de desarrollo económico y social de la población y, por ende, el grado de acceso a servicios de agua. La población del municipio de Trancoso presentó la situación de pobreza más agravante de los cinco municipios, con porcentajes de pobreza de entre 60% y 80% (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL], 2021). De la misma manera, las AGEB analizadas de la periferia urbana de los municipios de Guadalupe y Zacatecas son las áreas urbanas de ambas ciudades con mayor grado de pobreza.

Las zonas de la periferia tienden a ser asentamientos nuevos o irregulares, por lo que algunos de los servicios de agua no les son proporcionados por parte de las instituciones del sector agua. Por ende, los habitantes de la periferia de los municipios que componen la zona metropolitana se consideran los más vulnerables en el plano de los conductores de gobernanza

y socioeconómico, los cuales afectan el nivel de Seguridad Hídrica Urbana y tienden a ser áreas que presentan conflictos por el agua.

Descriptor de disponibilidad y acceso al agua

Los resultados del descriptor de disponibilidad y acceso al agua mostraron que la JIAPAZ es la única institución encargada de gestionar el abastecimiento de agua potable y alcantarillado, así como otros servicios de agua. Sin embargo, la institución presenta problemáticas propias de su funcionamiento y gestión del agua. Uno de los principales problemas por los que atraviesa la JIAPAZ es la infraestructura obsoleta, la cual es más agravante en la zona centro de la capital del estado y afecta en la distribución y en la calidad del agua.

Uno de los aspectos esenciales que la JIAPAZ debe tomar en cuenta es el incremento de la demanda de agua por el incremento poblacional. Según información de la institución, el número de usuarios neto de cuatro de los cinco municipios de la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe incrementó un 37.4% de 2008 a 2019 (Junta Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado de Zacatecas [JIAPAZ], 2019). El aumento en los usuarios significa un mayor volumen de extracción de agua; tan solo el municipio de Guadalupe presentaba un volumen de extracción diario de 21,249 m^3 al día en 1995 y en 2017 el volumen incrementó a 65,201 m^3/día, según datos del INEGI (1995; 2017).

En contraparte, también se observaron aspectos positivos en este descriptor. Para 2017, los cinco municipios de la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe contaban con porcentajes de cobertura de servicios de agua entubada y drenaje mayores al 95% (INEGI, 2017). Asimismo, JIAPAZ cuenta con un sistema de monitoreo de abastecimiento de agua por día, horas y sectores del área metropolitana, al que pueden acceder en línea los ciudadanos y, a su vez, presentar quejas o denuncias del sistema de servicios.

Descriptor de calidad de los servicios de agua

En cuanto a este descriptor, JIAPAZ, por medio de las tomas domiciliarias, mantienen la regulación del servicio de abastecimiento de agua. En quince años (de 1995 a 2010), Guadalupe pasó de contar con 17,759 tomas a 45,747 tomas (INEGI, 1995; 2010). Además, la institución dota de 185 l/habitante/día de agua a una densidad de usuarios de 259.8 por km^2.

Sin embargo, el organismo presentó una mayor demanda de 1,108.14 lps a su oferta de 867.91 lps (JIAPAZ, 2019), afectando los servicios que ofrecen a la población.

En materia de contaminantes del agua presentes en el área de estudio, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) realiza anualmente estudios de calidad del agua superficial y subterránea. Tres de cuatro de los sitios de muestreo del municipio de Zacatecas presentaron valores por encima de los permitidos para Arsénico Total y Fluoruros Totales (CONAGUA, 2021a). Los análisis posteriores que realice la CONAGUA en los sitios de análisis permitirán visualizar si existe una mejora en la calidad de las aguas y, con esto, la eficiencia de los mecanismos de acción para hacer frente a esta problemática que afecta la Seguridad Hídrica Urbana.

Descriptor de capacidad y volumen de tratamiento de aguas residuales

Las plantas de tratamiento de aguas residuales son los elementos de mayor importancia para este descriptor. La primera planta de tratamiento construida en el área de estudio, "El Orito", no consideró el nivel de expansión urbana que tiene actualmente la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe. La planta "Osiris", del municipio de Guadalupe, cuenta con la mayor capacidad de las cinco plantas presentes en el área metropolitana, tratando 620.8 l/s y con un volumen de recepción de aguas residuales anuales de 15.85 millones de m^3 (INEGI, 2017).

La JIAPAZ se encuentra a cargo de las plantas de tratamiento y como mecanismos de salida a las aguas tratadas, la institución cuenta con distintos tipos de convenios, contribuyendo a con la reutilización de agua, la disminución de volúmenes de extracción directa de fuentes de agua subterránea y, la entrada de ingresos financieros a la institución. Además de la venta de agua tratada, las plantas de tratamiento almacenan el agua y, con ella, se abastecen pipas de agua de uso en parques, jardines y servicios de limpieza; el resto es descargado a cuerpos de agua designados por la Ley Federal de Derechos.

Descriptor de riesgos hidrometeorológicos

Los fenómenos hidrometeorológicos tienen un impacto positivo o negativo en la relación agua-sociedad y, por ende, en el estatus de Seguridad Hídrica Urbana. El impacto de estos fenómenos representa cambios en la disponibilidad de agua del territorio. La precipitación

media en Zacatecas observa una variación que se caracteriza por la tendencia a la disminución de agua de lluvia. En 2020, la precipitación media fue de 406.3 mm; en 2010, de 509 mm; en el año 2000, de 492.7 mm; y, en 1990, de 745.9 mm (CONAGUA, 2021b).

Las condiciones de sequía son cada vez más presentes. Durante el 2021, se presentó una disminución de hasta el 30% de la precipitación media histórica nacional comparada con el año de 2020, momento en que Zacatecas se registró como uno de los estados más afectados (IMTA, 2021). En ese mismo año, se registraron ocho municipios con sequía severa, y los municipios de Zacatecas y Guadalupe se reconocieron como anormalmente secos (De Santiago, 2021).

Caso contrario, los eventos hidrometeorológicos de alto grado de precipitación han ocasionado afectaciones en las redes viales, puentes y zonas habitacionales. En 2021, la temporada de lluvias ocasionó que en varios hogares de Zacatecas y Guadalupe se presenciaran inundaciones de más de 15 cm, perjudicando calles y el interior de viviendas (Valle, 2021). Las consecuencias ocasionadas por estos fenómenos, en varios de los casos, podrían ser de menor gravedad si se fomentara la revisión de los permisos de establecimiento de asentamientos humanos, la revisión continua de la red de drenaje y alcantarillado, y el monitoreo y funcionamiento de las estaciones climatológicas.

De las nueve estaciones climatológicas y el observatorio meteorológico con las que cuenta la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe, solo cinco registran estadísticas históricas de precipitación. No obstante, los datos de precipitación no son constantes, y las estaciones no permiten un monitoreo eficiente de precipitación en el sitio de estudio.

Descriptor de conflictos por el agua

El origen de conflictos por el agua surge cuando se encuentra una falla en el funcionamiento óptimo del sistema hídrico urbano y repercute en alguno de los tres descriptores, así como en la población. Los conflictos que se observaron más recurrentes en el sitio de estudio son las demandas sociales por falta de servicios de agua en los hogares.

Durante el año 2020, se registraron conflictos relacionados con cuotas altas del servicio. Habitantes del área de estudio presentaron denuncias ante la Procuraduría Federal del Consumidor por el alza repentina en los recibos de pago (Llamas, 2020) y, a partir de las denuncias realizadas, en 2021 la Profeco retuvo cerca de 2,992 medidores por incumplimiento

a la NOM-012-SCFI-1994 (Valadez-Rodríguez, 2021). En 2021, habitantes de más de 30 colonias del municipio de Guadalupe se manifestaron ante la JIAPAZ debido a la falta de suministro de agua a las viviendas por varios días (Félix, 2021).

Uno de los conflictos de mayor escala que ha afectado a municipios fuera de la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe durante dos sexenios gubernamentales en Zacatecas es el proyecto de infraestructura hidráulica "Sistema Milpillas", el cual, se encuentra en pausa indefinida a la fecha por las irregularidades presentadas en la propuesta de la obra. Habitantes de los ejidos del municipio de Jiménez del Teúl (donde se pretende construir la presa del "Sistema Milpillas"), se han opuesto a otorgar sus tierras al gobierno estatal por medio de amparos. Debido al alto movimiento social en contra del proyecto, la CONAGUA resolvió suspender la inversión destinada al "Sistema Milpillas.

Conclusiones

Durante el desarrollo de esta investigación, se observó que a pesar de que la visión de Seguridad Hídrica y Seguridad Hídrica Urbana resultan novedosas para el análisis y resolución de problemáticas relacionadas con la crisis del agua, resultan lejanas en su inclusión en la agenda ambiental, de gestión y en las políticas públicas de México, sobre todo cuando aún no se observan resultados de la visión hídrica que predomina en la actualidad en la legislación y políticas nacionales, estatales y locales. No obstante, la visión de Seguridad Hídrica y Seguridad Hídrica Urbana presentan indicios en investigaciones académicas y proyectos gubernamentales, consecuencia del interés por nuevos planteamientos de soluciones a la problemática hídrica.

En el estado de Zacatecas, y en la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe, se detectó la falta de integración de la visión de Seguridad Hídrica y Seguridad Hídrica Urbana en la gestión institucional y en las políticas hídricas, así como una ruptura en la gobernanza entre la relación sociedad-naturaleza. La necesidad de adaptar y aplicar metodologías de Seguridad Hídrica Urbana en el sitio de estudio demuestra que la problemática hídrica no es prioritaria para las instituciones gubernamentales.

La construcción del sistema de Seguridad Hídrica Urbana permitió observar la complejidad de las fases transicionales entre subsistemas y de las interrelaciones de los tres conductores con el recurso agua. Mediante la elaboración del sistema se detectaron aspectos

positivos y negativos para el alcance de las metas de Seguridad Hídrica Urbana mediante el análisis de sus descriptores. Sin embargo, de manera general, el alcance de Seguridad Hídrica Urbana en la Zona Metropolitana Zacatecas-Guadalupe es mínimo y no se considera como posible en un futuro a corto plazo. Los retos principales recaen principalmente en las instituciones gubernamentales, la gestión del agua y la aplicación de políticas hídricas basadas en Seguridad Hídrica Urbana.

Agradecimientos

Los autores queremos expresar nuestro agradecimiento al Dr. Gregorio Álvarez Fuentes y a la Dra. María Guadalupe Galindo Mendoza, por sus sugerencias y comentarios para el desarrollo de este trabajo.

Referencias

Aboelnga, H. T., Ribbe, L., Frechen, F-B. y Saghir, J. (2019). Urban Water Security: Definition and Assessment Framework. *Resources, 8*(4), 178. https://doi.org/10.3390/resources8040178

Brown, R., Keath, N. y Wong, T. (2009). Urban water management in cities: historical, current, and future regimes. *Water science and technology, 59*(5), 847-855. https://doi.org/10.2166/wst.2009.029

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2013). *Acuíferos del estado de Zacatecas: condición de las aguas subterráneas.* Jefatura de Proyecto de Aguas Subterráneas, Dirección Local Zacatecas, CONAGUA.

_____(2018). *Estadísticas del agua en México.* CONAGUA. http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf

_____(2020). *Precipitación nacional*. CONAGUA. http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=precipitacion&ver=mapa&o=3&n=nacional

_____(2021a). *Indicadores de la calidad de agua subterránea 2012-2020.* CONAGUA. http://sina.conagua.gob.mx/sina/calidadAguaSub.php

_____(2021b). *Precipitación promedio.* CONAGUA. https://datos.gob.mx/busca/dataset/precipitacion

_____(2023). *Disponibilidad por acuíferos. Zacatecas.* CONAGUA. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Edos/zacatecas/zacatecas.html

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2019). *Portal de geoinformación 2021. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.* CONABIO. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

_____(2020). *La biodiversidad en Zacatecas. Estudio de Estado.* CONABIO. https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/estudios.html

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2021). *Pobreza a nivel municipio 2010-2020.* CONEVAL. https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipio-2010-2020.aspx

Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2018). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México, 2015.* CONAPO. https://www.gob.mx/conapo/documentos/delimitacion-de-las-zonas-metropolitanas-de-mexico-2015

Daniell, K. A., Rinaudo, J. D., Chan, N., Nauges, C. y Grafton, Q. (2015). Understanding and Managing Urban Water in Transition. *Understanding and Managing Urban Water in Transition.* DOI:10.1007/978-94-017-9801-3_1

De Santiago, R. (2021, julio 20). En sequía extrema, ocho municipios de Zacatecas. *Imagen Zacatecas*. https://imagenzac.com.mx/capital/en-sequia-extrema-ocho-municipios/

Félix, A. (2021, marzo 27). Vecinos de 30 colonias "truenan" contra Jiapaz; desde hace 8 días no tienen agua. *La Jornada Zacatecas*. https://ljz.mx/27/03/2021/vecinos-de-30-colonias-truenan-contra-jiapaz-desde-hace-8-dias-no-tienen-agua/

Gain, A. K., Giupponi, C. y Wada, Y. (2016). Measuring global water security towards sustainable development goals. *Environmental Research Letters, 11*(12), 124015. DOI: 10.1088/1748-9326/11/12/124015

Global Water Partnership (2014). *Water Security: Putting the Concept into Practice.* Global Water Partnership. https://aquadoc.typepad.com/files/gwp_tec20_web.pdf

González-Arellano, S. y Larralde-Corona, A. H. (2019). La forma urbana actual de las zonas metropolitanas en México: indicadores y dimensiones morfológicas. *Estudios Demográficos y Urbanos, 34*(1), 11-42. https://doi.org/10.24201/edu.v34i1.1799

Grey, D. y Sadoff. C. W. (2007). Sink or Swim? Water security for growth and development. *Water Policy, 9*(6), 545-571. https://doi.org/10.2166/wp.2007.021

Hoekstra, A., Buurman, J. y Ginkel, K. (2018). Urban water security: A review. *Environmental Research Letters, 13*. DOI: 10.1088/1748-9326/aaba52

Hussain, M. e Imitiyaz, I. (2018). Urbanization concepts, dimensions, and factors. *International Journal of Recent Scientific Research, 9*(1), 23513-23523. DOI: 10.24327/IJRSR

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) (2021). *Seguridad hídrica en tiempos de sequía.* IMTA. https://www.gob.mx/imta/articulos/seguridad-hidrica-en-tiempos-de-sequia?idiom=es

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (1995). *Anuario Estadístico del Estado de Zacatecas. Edición 1995.* INEGI. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825154998

_____(2010). *Anuario Estadístico del Estado de Zacatecas. Edición 2010.* INEGI. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825201395

_____(2017). *Anuario Estadístico del Estado de Zacatecas. Edición 2017.* INEGI. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825092047

_____(2018). *Encuesta Nacional de los Hogares, 2017.* INEGI. https://www.inegi.org.mx/programas/enh/2017/default.html#Tabulados

_____(2021, marzo 16). *Censos y Conteos de Población y Vivienda.* INEGI. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html

Junta Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado de Zacatecas (JIAPAZ) (2019). *Estudio de actualización tarifaria para servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Ejercicio Fiscal 2020.* JIAPAZ. http://jiapaz.gob.mx/2018/wp-content/uploads/2019/10/ESTUDIO-TARIFARIO-JIAPAZ-2019.pdf

Llamas, S. (2020, marzo 06). Suman ya 50 quejas en Profeco en contra de la Jiapaz. *La Jornada Zacatecas.* https://ljz.mx/06/03/2020/suman-ya-50-quejas-en-profeco-en-contra-de-la-jiapaz/

Martínez-Austria, P. F. (2013). Los retos de la seguridad hídrica. *Tecnología y Ciencias del Agua, 4*(5),165-180. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3535/353531985011

Martínez-Austria, P., Díaz-Delgado, C. y Moeller-Chávez, G. (2019). Seguridad hídrica en México. *Ingeniería del agua, 23*(2), 107-121. https://doi.org/10.4995/Ia.2019.10502

Mason, N. y Calow, R. (2012). *Water security: from abstract concept to meaningful metrics. An initial overview of options.* Overseas Development Institute. https://www.files.ethz.ch/isn/155568/7865.pdf

Naciones Unidas (2019). *Informe de los Objetivos del Desarrollo Sostenible 2019.* Naciones Unidas. https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019_Spanish.pdf

Padilla, J. M. y Torres-Ramírez, M. (2012). La demografía zacatecana a comienzos del siglo XXI. *Migración y Desarrollo, 10*(19), 117-142. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66025384004

Rivera, P. (2011). *La problemática ambiental en Zacatecas: Recuentos, avances y limitaciones*. El Colegio de la Frontera Norte.

Rivera, P. y Aguilar, A. G. (2015). La gestión integral del agua en zonas urbanas: caso de estudio Zacatecas-Guadalupe, México. *Tecnología y Ciencias del Agua. 6*(3), 125-142. https://www.redalyc.org/pdf/3535/353541047009.pdf

Salvatore-Olivares, O., Burgos, A. L., Sosa-Ramírez, J. y Bocco, G. (2019). Valoración de la seguridad hídrica con enfoque de cuenca hidrográfica: Aplicación en cuencas rurales del Centro Occidente de México. *Journal of Latin American Geography, 18*(2), 88-119. https://repository.lsu.edu/jlag/vol18/iss2/6/

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (SEMARNAT-IMTA) (2017). *Índices de Seguridad Hídrica* (ISH). SEMARNAT-IMTA. http://repositorio.imta.mx/handle/20.500.12013/1831

SINA (2021). *Estadísticas del agua en México 2021.* CONAGUA. http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?publicaciones=1

Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG) (2020). *Catálogo Nacional de Indicadores.* SNIEG. https://www.snieg.mx/cni/indicadores.aspx?idOrden=1.1

Srinivasan, V., Konar, M. y Sivapalan, M. (2017). A dynamic framework for water security. *Water Security, 1*, 12-20. https://doi.org/10.1016/j.wasec.2017.03.001.

Tetreault, D. (2019). Agua en la Zona Conurbada de Zacatecas y Guadalupe. Una crisis sin conflicto. En D. Tetreault, C. McCulligh y C. Lucio (Coords.). *Despojo, conflictos socioambientales y alternativas en México* (pp. 247-279). Porrúa.

Tetreault, D. y McCulligh, C. (2012). El camino suave del agua. Una alternativa para superar la crisis en la zona conurbada de Zacatecas y Guadalupe. *Observatorio del desarrollo, 1*(4), 33-37. https://estudiosdeldesarrollo.mx/observatoriodeldesarrollo/wp-content/uploads/2019/05/OD4-7.pdf

UN (2019). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision.* United Nations, Department of Economic and Social Affairs. https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf

UN Habitat (2022) World Cities Report 2022. *Envisaging the Future of Cities.* UN Habitat. https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr_2022.pdf

UN Water (2013). *Water Security & the Global Water Agenda: A UN Water Analytical Brief. UN Water.* https://collections.unu.edu/eserv/UNU:2651/Water-Security-and-the-Global-Water-Agenda.pdf

Valadez-Rodríguez, A. (2021, mayo 05). Inmoviliza Profeco casi 3 mil medidores de agua en Zacatecas. *La Jornada Zacatecas*. https://www.jornada.com.mx/notas/2021/04/05/estados/inmoviliza-profeco-casi-3-mil-medidores-de-agua-en-zacatecas/

Valle, L. (2021, agosto 18). Afectan las lluvias a colonos de Villas de Guadalupe. *NTR Zacatecas.* http://ntrzacatecas.com/2021/08/18/vita-upe/

World Economic Forum (2021). *The Global Risks Report. World Economic Forum.* https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2021

Yang, W., Hyndman, D., Winkler, J., Viña, A., Deines, J., Lupi, F., Luo, L., Li, Y., Basso, B., Zheng, C., Ma, D., Li, S., Xiao, L., Zheng, H., Cao, G., Meng, Q., Ouyang, Z. y Liu, J. (2016). Urban water sustainability: Framework and application. *Ecology and Society, 21*(4), 4. http://dx.doi.org/10.5751/ES-08685-210404

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Cambio climático y desarrollo sustentable en el contexto capitalista: una revisión de literatura crítica

Climate change and sustainable development in the capitalist context: a review of critical literature

Miguel Ángel Salas Quezada

Irma Lorena Acosta Reveles

Correspondencia:
miguelbio32@uaz.edu.mx
Docente Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas
ORCID: 0009-0001-7939-1264

ilacosta@uaz.edu.mx
Docente Investigadora de la Universidad Autónoma de Zacatecas
ORCID: 0000-0003-1117-7111

DOI: https://doi.org/10.63042/r1gh1178

Fecha de recepción:
5-febrero-2024
Fecha de aceptación:
13-febrero-2025

Resumen

El deterioro climático es un suceso inducido que impacta negativamente los procesos sociales y las condiciones vitales de toda la población en el orbe. En el plano económico, está imponiendo condiciones a las dinámicas productivas y al ritmo de crecimiento; sobre todo, pone en riesgo el futuro de la humanidad y se afirma con densos argumentos encontrados ante una crisis civilizatoria. Por ello, se impone repensar la relación extractivista del hombre con el medio ambiente y replantear el modo de operar del capitalismo, acelerado a partir de la industrialización. Especialmente hoy, en un contexto en que el ánimo de un desarrollo sustentable se generaliza como política pública, y con un supuesto compomiso de las corporaciones privadas tendentes a incorporar nuevas acciones y valores dirigidos a salvaguardar la integridad medioambiental. A partir de un análisis crítico de la literatura sobre cambio climático, este artículo tiene como objetivo poner de relieve las falacias y contradicciones del paradigma de desarrollo sustentable, y apuntar posibles alternativas.
Palabras clave: ecología política, ambientalismo, sustentabilidad, desarrollo alternativo.

Abstract

Climate deterioration is an induced event that negatively impacts social processes and the living conditions of the entire population on the globe. In economic terms, it is imposing conditions on productive dynamics and the pace of growth; especially, putting the future of humanity at risk, and this is affirmed with dense arguments encountered in the face of a civilizational crisis. Therefor, it is necessary to rethink man's extractive relationship with the environment and reconsider the way accelerated capitalism operates, particularly since industrialization. Especially today, in the context where the desire for sustainable development is becoming widespread as public policy and with a supposed commitment from private corporations seeking to incorporate new actions and values aimed at safeguarding environmental integrity. Based on a critical analysis of the literature on climate change, this article aims to highlight the fallacies and contradictions of the sustainable development paradigm, and point out possible alternatives.
Key words: political ecology, environmentalism, sustainability, alternative development

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

Según Benavidez y León (2007), el cambio climático es un fenómeno que transforma e impacta negativamente en los procesos sociales y naturales. De acuerdo con Wallestein (1996), el cambio climático tiene su génesis en el siglo XVIII con el arribo de la Revolución Industrial. Este momento histórico implicó una serie de trasformaciones del orden ambiental, económico, político, social, cultural, entre otros, con una característica distintiva: la transición de una economía y trabajo rudimentario, a una economía y trabajo tecnificado (Otero y Mata, 2005). En otros términos, la Revolución Industrial transformó las actividades productivas (Manguardt, 2009), lo cual implicó la formación de una nueva perspectiva de organización del trabajo y de relación del hombre con el medio ambiente.

Esta nueva relación entre ambos lados implicó cambios drásticos y la ruptura del equilibrio ecológico, a causa del modo de producción industrial. Un ejemplo de ello son las enormes emisiones de gases de efecto invernadero a causa del empleo de los recursos fósiles en todos los procesos sociales e industriales (Salas, 2023).

Según García, Estrada y Martínez (2010), a inicios del siglo en curso, se incrementó la emisión de gases de efecto invernadero, tales como el bióxido de carbono (CO^2), el metano (CH^4), el vapor de agua (H^2O) y los clorofluorocarburos (CFC), entre otros. En esta línea, Bastida y Hernández (2019) señalan que actualmente las emisiones de CO^2 superan las 280 partes por millón (ppm); estiman que en el 2050 se ubicará en el rango de 550 a 700 ppm. Esta situación es preocupante, por nombrar solo un fenómeno: dichos gases ocasionan el deterioro de la atmósfera y propician el incremento de las temperaturas oceánicas y terrestres, así como el eventual derretimiento de los árticos y el incremento de los niveles de las aguas oceánicas. En este sentido, Cordero (2012) estima que los árticos pueden perder la totalidad de su extensión al final del siglo XXI.

Por ello, autores como Equihua et al. (2016) y Serratos (2021) definen que la humanidad está asentada en una nueva etapa: *Antropoceno* y *Capitoloceno*, respectivamente. Ambas miradas concuerdan que la raza humana y el sistema de producción vigente son protagonistas de la transformación y la degradación ambiental de los ecosistemas de una forma nunca antes vista. Ante esta situación de crisis, generada por el cambio climático, a mediados del siglo pasado diversos grupos políticos y sociales, como la ciudadanía y líderes gubernamentales, alzaron la

voz para intervenir en el mejoramiento de las condiciones ecológicas. En este momento de la historia, la preocupación colectiva arriba a la problemática ambiental.

En la década de los 80, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) refirió al desarrollo sustentable como "La satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras" (Ramírez, Sánchez y García, 2004, p. 55). En otros términos, el desarrollo sustentable emerge para redirigir el sendero de la sociedad global a través de prácticas proambientales. En su comienzo, el desarrollo sustentable atendía al medio ambiente como base medular; no obstante, a través de las décadas se incorporaron nuevas dimensiones: económico, cultural, político, social e incluso religioso, entre otros (Gutiérrez y Martínez, 2010). Con el paso del tiempo, el desarrollo sustentable fue acogido e interiorizado por diversos sectores, como las empresas, el Estado y sus instituciones, y entidades como las universidades (Ratner, 2004).

En consecuencia, el desarrollo sustentable llegó como normativa en numerosos países del orbe de una manera omnipresente y omniabarcante en el tramado social, para incorporar nuevas acciones y valores dirigidos a salvaguardar la integridad medioambiental. Sin embargo, el desarrollo sustentable es una teoría de desarrollo que tiene en su haber diversas falacias y contradicciones.

Metodología

Se efectuó una búsqueda y revisión bibliográfica de diferentes documentos adscritos al paradigma crítico del marxismo y la Ecología Política, en artículos especializados publicados en revistas indexadas, libros y capítulos de libro, presentes en repositorios institucionales y buscadores académicos como Latindex, Redalyc, Scielo, entre otros. Con la información copilada se construyó un análisis teórico.

Resultados

Se encontró abundante material bibliográfico de carácter crítico que permite cumplir con el objetivo principal de este documento.

Valor de uso y valor de cambio de las mercancías

El cambio climático es causado por la excesiva producción de gases de efecto invernadero. Esta producción de gases tiene una fina relación con el acelerado y agresivo modelo industrial-capitalista, que produce mercancías a ritmos acelerados.

En este sentido, se retoma el concepto de mercancía de Marx: "La riqueza de las sociedades en las que domina el modo de producción capitalista se presenta como un enorme cúmulo de mercancías" (2020, p. 43). Una mercancía es un objeto que se elabora a partir de los recursos naturales y el trabajo empleado para producirlas, para satisfacer necesidades básicas y secundarias como la alimentación; así como las superfluas.

Con el arribo de la Revolución Industrial en el siglo XVIII, la producción mercantil se realizó en menos tiempo. Esto es una contradicción: los ecosistemas presentan límites cuantitativos; por su parte, el sistema capitalista es ilimitado (Burkett, 2008). Según Sabojal (2012), el espíritu capitalista opera bajo el ideal de producir mercancías de manera ilimitada; mientras que el planeta y los ecosistemas presentan una finitud de recursos naturales.

Para entender el problema ambiental, conviene analizar los valores inherentes de las mercancías. Según Marx (2020), la mercancía tiene dos valores: el *valor de uso* y el *valor de cambio*. El primero: "la utilidad de un objeto lo convierte en valor de uso, pero esta utilidad de los objetos no flota en el aire, es algo que está condicionado por las cualidades materiales de la mercancía y que no puede existir sin ellas" (p. 44). Este es una propiedad inherente de la mercancía; está asociada a las características de la misma y mientras tenga utilidad, tendrá valor de uso. Es decir, el valor de uso se relaciona con las características de la mercancía para satisfacer necesidades primarias.

Por su parte, el valor de cambio es un modelo meramente economicista. Según Marx (2020): "A primera vista el valor de cambio aparece como una relación cuantitativa, la proporción en que se cambia los valores de uso de una clase por valores de uso de otra" (p. 45). De igual manera, comenta "una clase de mercancía es tan buena como la otra, si su valor de cambio es igual. No existe diferencia o distinción entre cosas de igual valor de cambio" (p. 46). En este sentido, el valor de cambio es la capacidad de comprar; o bien, de intercambiar una mercancía por otra, que sea similar en términos de valor del mercado. Desde esta línea, la producción mercantil capitalista subleva sus valores de cambio y, por lo

tanto, no están encaminadas a satisfacer necesidades básicas, sino a la obtención de grandes ganancias económicas.

Por ello, las grandes empresas son las grandes responsables del problema de cambio climático, ya que han priorizado los principios económicos (valores de cambio) de las materias primas, como el petróleo, los recursos forestales, los minerales, el agua, la biodiversidad, entre otros. El productivismo y la persecución de amasar ganancias económicas han implicado la mercantilización, el saqueo y la destrucción de los recursos naturales y, en consecuencia, el auge de la crisis climática. Ciertamente, Marx refería que la producción capitalista destruye sus dos insumos de riqueza: el hombre y la naturaleza. Este proceso de producción mercantil se agudizó con el arribo de la maquinaria y gran industria.

Maquinaria y gran industria, y la producción mercantil

La maquinaria y gran industria significó la introducción de diversas máquinas compuestas por ruedas, engranes, tornillos, correas, entre otros componentes, y utilizan recursos fósiles para operar a los procesos productivos que acortan, en términos de tiempo y de trabajo humano, la producción de mercancías. Antes, la producción artesanal de mercancías empleaba herramientas rudimentarias de trabajo como el martillo, el cincel y el caballo; ahora, es un complejo sistema de herramientas mecánicas. En consecuencia, el trabajo se modificó; dejó de ser una red de relaciones de tareas y dio paso a un flujo lineal de transformación de las materias primas (Brenner y Glick, 1991).

De esta manera, surgió la producción mecanizada que sustituyó a la manufactura artesanal. Este nuevo modelo tecnológico e industrial representó el relevo de los obreros por las máquinas, capaces de operar de forma más eficiente. En este sentido, Marx (2020) ofrece un ejemplo:

> En la moderna manufacturera de sobres de carta, un obrero dobla el papel con la plegadera, otro ponía la goma; y un tercero doblaba el estampado del membrete, otro estampaba este, y así sucesivamente, a través de toda una seria de operaciones parciales, en cada una de las cuales tenía que cambiar de mano cada sobre. Pues bien, hoy una máquina de hacer sobres ejecuta todas estas faenas, haciendo 3000 sobres, y aún más, en una hora. (p. 315)

Los talleres artesanales previos a la Revolución Industrial empleaban el carbón como base energética; no obstante, su uso no impactaba al medio ambiente de manera considerable y la explotación de los recursos naturales permitía una pronta recuperación de los mismos (Godínez, 1995). En contraste, con el apogeo de la maquinaria y gran industria, el uso del carbón y la explotación de los recursos naturales se acrecentó de manera intensiva y extensiva.

De acuerdo con Agoglia (2010), la maquinaria y gran industria aumentó la explotación y el deterioro del medio natural, pues el humano en sus inicios se apropiaba y transformaba los insumos naturales necesarios para satisfacer necesidades primarias. No obstante, con el auge de la maquinaria y gran industria, tal proceso se robusteció, dando como resultado una relación transformadora de la naturaleza. Ante este nuevo escenario, el modo de producción capitalista cobra la figura de un ente que fagocita los recursos naturales y pone en riesgo la utilización de los mismos (Covarrubias, Cruz y Arceo, 2011).

La maquinaria y gran industria presentó una dicotomía: por un lado, se incrementó la apropiación y la transformación de los recursos naturales en términos de tiempo y volúmenes; es decir, se elaboran mercancías en menos tiempo y en mayor cantidad con respecto a la producción artesanal. Por otro lado, la acelerada producción mercantil representó la emisión de grandes cantidades de gases de efecto invernadero y de agentes contaminantes que afectan, severamente, la homeostasis de la atmósfera, los ecosistemas y sus componentes. Este nuevo arquetipo tecnológico industrial transformó la dialéctica entre el humano y la naturaleza, alterando el metabolismo social y dando origen a la ruptura metabólica.

Metabolismo y ruptura metabólica

La noción de metabolismo es anunciada en el capítulo V de *El capital.* En este, Marx (2020) expresa lo siguiente:

> El trabajo es, en primer lugar, un proceso entre el hombre y la naturaleza, un proceso en que el hombre medio, regula y controla su metabolismo con la naturaleza. El hombre se enfrenta a la materia natural misma como un poder natural. Pone en movimiento las fuerzas naturales que pertenecen a su corporeidad, brazos y piernas, cabeza y manos, a fin de apoderarse de los materiales de la naturaleza bajo una forma útil para su propia vida. (p. 215)

Desde diferentes perspectivas (Biología, Química, Ciencias Sociales, Física, Filosofía, entre otras), resulta inverosímil comprender el desarrollo del hombre sin la naturaleza y sus insumos. El ser humano perdura y se desenvuelve gracias a los recursos naturales que le proporciona el medio ambiente; es decir, los conceptos de medio ambiente y ser humano son dialécticos. Intelectuales como Schmidt y Cummings (1976), y Polanyi (1989), así lo refieren: los primeros, explican que el medio ambiente le otorga las condiciones para que el hombre pueda existir, pues en el reside, y encuentra todos los materiales para su seguridad biológica y material; por su parte, Polanyi indica que la actividad humana es posible gracias a la naturaleza, es decir, el medio ambiente es la totalidad de lo existente.

Foster (1999) añade a esta discusión que la crisis en la agricultura capitalista que se presentó de 1830 a 1870 fue importante para que Marx cimentara la idea de asociación metabólica entre el hombre y el medio ambiente. La pérdida de nutrientes en los suelos (Nitrógeno [N], Potasio [K], Fósforo [P], Calcio [Ca], entre otros) debido a la presión que eran sometidos para producir alimentos a gran escala fue una de las principales problemáticas ecológicas del momento en Europa. En este sentido, para contrarrestar la erosión de los suelos, el Reino Unido incrementó la importación de excretas de aves para producir fertilizantes; pasó de 1700 toneladas en 1841, a 220,000 toneladas para 1847. El uso de fertilizantes implicó el mejoramiento agrícola en términos de recuperación de los nutrientes para seguir sometiendo a las tierras a un actividad intensiva y extensiva de la agricultura capitalista.

Ante este panorama, Marx concluye que la agricultura capitalista, y la maquinaria y gran industria asolaron al suelo y al trabajador. A este sentir, resaltó lo siguiente:

> Las grandes propiedades de tierra reducen la población agrícola a un mínimo cada vez menor y la confrontan con una población industrial cada vez mayor, concentrada en grandes ciudades; de esta manera produce condiciones que provocan una ruptura irreparable en el proceso independiente de lo social metabólico prescrito por las leyes naturales de la vida misma. El resultado de esto es un despilfarro de la vitalidad del suelo, que es trasportado por comercio mucho más allá de los límites de un solo país. (como se citó en Foster, 1999, p. 379)

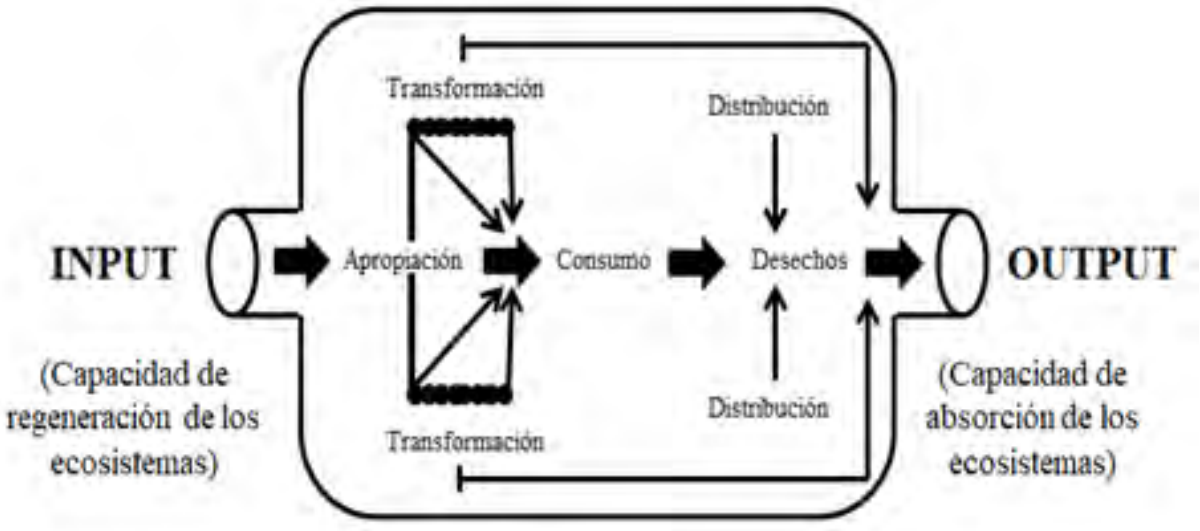
Según Foster (1999), Marx creó la noción de metabolismo para examinar la relación entre el humano y el medio ambiente, donde el trabajo es un mecanismo que regula ambas partes; el hombre, mediante el trabajo, regula el metabolismo entre él y la naturaleza. El trabajo del

hombre le permite apropiarse y transformar recursos naturales para producir mercancías y satisfacer necedades primarias como la alimentación y la vestimenta, entre otras. De acuerdo con Foladori (2011), en este proceso, el humano transforma a los sistemas naturales que son la naturaleza externa y, al mismo tiempo, transforma su naturaleza interior. Este cambio interno se manifiesta en la conformación de relaciones sociales de producción. La concepción metabólica de Marx está enmarcada en términos sociales y ecológicos y acoge elementos sobre el intercambio orgánico e inorgánico de materiales, energía y desechos entre el humano y el medio ambiente.

En esta narrativa de intercambio, Toledo (2013) expresa que el metabolismo social sucede cuando los sujetos se apropian de recursos naturales –*input*–, y finaliza cuando se emiten desechos que terminan en al medio ambiente –*output*–. De esta manera, dicho autor identifica 5 fases propias del proceso metabólico (ver Figura 1): *la apropiación -A-, la transformación-T-, la circulación-C-, el consumo -Co-* de recursos naturales y la *excreción -E-* de residuos.

Figura 1

Fases del metabolismo social



Nota: la figura presenta las 5 fases que comprende el proceso de metabolismo social.
Fuente: elaboración propia, con base en Toledo (2013).

La A es cuando un ente toma recursos naturales en su forma original de los ecosistemas. La T sucede cuando las materias primas se convierten en mercancías gracias al trabajo social empleado y a la función de la maquinaria y gran industria. La C acontece cuando se distribuyen las mercancías a los mercados regionales, nacionales e internacionales. El Co es cuando una mercancía es asimilada por un individuo para satisfacer necesidades primarias y secundarias. Finalmente, la E es el proceso donde se producen desechos como gases de efecto invernadero, residuos sólidos urbanos y agentes contaminantes debido al consumo de mercancías.

En la visión del *Materialismo histórico* de Marx, se observa cómo se establece la dialéctica metabólica entre el humano y el medio ambiente, a través de las diferentes etapas sociales, económicas y políticas de la historia de la humanidad. En la sociedad prehistórica, el esclavismo y el feudalismo hubo una asociación simple entre ambos bandos (humano y medio ambiente) sin un impacto ecológico considerable pues la A, la T, la C, el Co de materias primas y la E de residuos eran fácilmente asimilados por los ecosistemas. Sin embargo, con el arribo de la producción capitalista, dio lugar a una relación hostil con el entorno dado que la A, la T, la C, el Co de recursos naturales y la E de desechos excede la capacidad de amortiguamiento de los sistemas naturales. Dicho en otros términos, el sistema económico dominante rompió los ciclos naturales de los ecosistemas, proceso el cual Marx llamó como *ruptura metabólica*.

Marx empleó la noción de ruptura metabólica para estudiar el distanciamiento y la relación de enemistad del humano con el medio ambiente en el contexto capitalista. Un ejemplo de lo anterior es que: “La agricultura capitalista a gran escala crea una brecha metabólica entre el hombre y el suelo, pues se incumplieron las condiciones básicas de sostenibilidad” (Foster, 1999, p. 383).

La brecha metabólica aconteció esencialmente por dos causas: la primera, el acelerado modelo de producción vigente concibe a las materias primas como mercancías con valor y alta demanda en el mercado; es decir, se mercantilizó a los ecosistemas y sus componentes; fueron introducidos en el flujo de la productividad al resaltar los valores de cambio de los mismos. La segunda, el arribo de la maquinaria y la gran industria a los procesos productivos implicó que los recursos naturales sean A, T, C y Co a ritmos acelerados e insostenibles. Como resultado de esto, la producción de E como los gases de efecto invernadero han incrementado de una manera drástica y con efectos catastróficos. En consecuencia, los sistemas naturales

presentan problemas para regenerarse y para degradar las grandes cantidades de agentes contaminantes que son vertidos en los mismos.

Ecología política y desarrollo sustentable

A mediados del siglo XX, nació la *Ecología política* como una herramienta académica en respuesta a la crisis social y ambiental que prevalece en el escenario mundial. Los primeros exponentes: Toledo, O'Connor y Carson; esta última pensadora con su libro *La primavera silenciosa*, se considera como el inicio de la conciencia colectiva ecológica. La ecología política tuvo su momento de inflexión con el albor del proyecto neoliberal en los años 90: su interés se centra en estudiar las asimetrías e injusticias sociales y ambientales que se desarrollan en el sistema capitalista (Leff, 2003).

De acuerdo con Leff (1994), la crisis ambiental que sufre la humanidad se expresa en una crisis mundializada, pues el habitad de toda la biodiversidad está siendo engullida por el sistema de producción capitalista. Tal problemática es el resultado de la incomprensión del humano hacia el funcionamiento de los sistemas naturales, lo cual Burkett (2008) refiere como *la irracionalidad e insostenibilidad del sistema capitalista.*

Esta irracionalidad e insostenibilidad se expresa en la sobreexplotación y el sobreconsumo de los recursos naturales a un ritmo nunca antes visto. Un ejemplo de ello, en la actualidad, gracias a la tecnificación, es que en la petroindustria se extrae una mayor cantidad de petróleo[1] para producir múltiples mercancías que de él derivan, como combustibles (diésel, gasolina, queroseno y gas), plásticos, fertilizantes, fármacos, cosméticos, asfalto, entre otros. No obstante, el petróleo es un recurso no renovable; es decir, presenta un límite cuantitativo en la biósfera y en cierto tiempo se agotará. Debido a la sobreexplotación del mismo en los últimos dos siglos, se tiene que perforar cada vez más los océanos y los suelos para encontrarlo.

Otro ejemplo sucede en los mares y los océanos. En los años 50 del siglo pasado, se tenía la idea de que los recursos marinos para el consumo humano como los peces y los mariscos eran inagotables por la gran abundancia de sus poblaciones. Hoy en día, los pescadores tienen que adentrarse a aguas más profundas para obtenerlos debido a que las

[1] Se calcula que para el año 2022, la producción mundial de petróleo se situó aproximadamente en 4400 millones de toneladas métricas (Statista, 2024).

poblaciones de muchos organismos se han reducido o están en peligro de desaparecer a causa de la sobreexplotación de los mismos y la contaminación que sufren los ecosistemas marinos. Ejemplo de lo anterior, en los últimos 50 años la profundidad de captura de los recursos marinos se duplicó: pasó de 150 a 300 metros (García, 2005). Este panorama de sobreexplotación ocurre con todos los recursos naturales del orbe.

En este sentido, Leff (1995) expresa que el imperativo económico aisló a la racionalidad ecológica de la producción mercantil, creando la sobreexplotación de las materias primas y, en consecuencia, la crisis ambiental como externalidades del sistema.

Ante esta crisis ecológica, emerge el modelo de desarrollo sustentable que internaliza valores y conocimientos para guiar prácticas sostenibles en el ser humano. Según Leff (2002), el desarrollo sustentable surge en el apogeo del proyecto neoliberal como un mecanismo para reencauzar el rumbo de la humanidad. Dicho en otros términos, el desarrollo sustentable germina como una normativa para encauzar el orden social, económico y ecológico como una condición para salvaguardar a los ecosistemas, los recursos naturales y la especie humana. Ante ello, la ONU lo precisó como "el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades" (Ramírez, Sánchez y García, 2004, p. 55).

A partir de que el paradigma del desarrollo sustentable circuló y se tornó un punto de referencia académico y político, los análisis se multiplicaron y proyectaron a través de diferentes prismas. Algunas perspectivas que Pierri (2005) estima de relevancia son: a) el ecologismo más radical, puesto que su ánimo es conservacionista extremo respecto a la riqueza del medio ambiente natural, en sus diferentes formas; b) una postura moderada, también de sello ambiental, pero que repara en las restricciones biofísicas que la misma dinámica natural impone a los procesos económicos cotidianos; y c) una vertiente de carácter humanista y tono crítico, que con frecuencia abreva de diversas derivaciones del marxismo, ente ellas, la anarquista de raigambre comunitario y popular.

Es importante enfatizar esta última postura, para aproximarse a las consideraciones de O'Connor (2001) sobre las múltiples contradicciones de la relación de capital, una de ellas, sustantiva, fundada en la confrontación de los fines del capital con la preservación de todas las formas de vida natural. Así, el usufructo de los activos físicos y humanos, cristalizados en modos históricos de organizar el trabajo, atentan contra la existencia futura del planeta.

En el mismo tenor, Foster (1999) invoca al marxismo e interpela la viabilidad humana y natural, para diseñar un ordenamiento social donde las actividades productivas y el suministro de bienes para las necesidades humanas se socialice y proceda con racionalidad y mesura, en términos de preservación ambiental.

Justo en esta línea crítica y partidaria de un cambio social profundo, figura el ecodesarrollo que, desde el sur, se expresaba ya en la década de los setenta (Pierri, 2005). En tiempos más recientes, Covarrubias, Cruz y Arceo (2011) denuncian que la consigna del desarrollo sustentable ha devenido en una herramienta del sistema hegemónico para seguir aprovechando de forma privada y extrema los recursos naturales. Por su parte, Murillo (2004) concluye que el desarrollo sustentable fue impuesto para seguir reproduciendo y alimentando el imperativo, y situar a los recursos naturales con precio en el mercado.

Asumiendo lo anterior, es a modo de consigna de mercadotecnia que el desarrollo sustentable invoca la importancia de la naturaleza, pero como activo clave de los procesos productivos cuyos fines son el lucro, de modo que continúe siendo aprovechada para las crecientes necesidades de consumo y, finalmente, quedando bajo criterio de la empresa privada los términos de tal uso. A partir de tales consideraciones, son numerosos los autores que, como Esteva (1997), insisten en que se trata de una etiqueta prestigiosa, más que de una verdadera defensa del ecosistema y sus recursos no renovables.

Por lo tanto, la aparición del desarrollo sustentable no consigue afrontar los problemas ambientales, por el solo hecho de estar presente como consigna corporativa o de actuación de las entidades públicas. Incluso, en muchas ocasiones, es parte constitutiva del problema, al ofrecer una apariencia de protección natural y conciencia ecológica. En otros términos, el desarrollo sustentable funge como un mecanismo que avala el espíritu productivista, y abre paso, geográficamente, y por su efecto burocrático, a la desposesión de recursos y bienes comunitarios, agroforestales, acuíferos, minerales, entre otros.

Una paradoja, implicada en la propagación de la consigna del desarrollo sustentable, es la idea de que se ha suministrado verticalmente, a regiones atrasadas del orbe desde las instituciones e instancias de poderío global. Ciertamente, hay decisiones hegemónicas implicadas que respaldan los intereses capitalistas, pese que los organismos internacionales no son precisamente protagonistas y actores en el deterioro del ambiente si se adhieren a la consigna de predominio, desmantelamiento y despojo del acervo natural.

Así lo avizoraba Martínez, ya en 1997, al poner en evidencia los conflictos ecológicos que se generan por la apropiación de recursos: los países subdesarrollados son más sensibles que los desarrollados, debido a que hay muchos más casos de ecocidios y contaminación ambiental en todas sus modalidades; en el plano social hay más registros de asesinato de activistas a favor del medio ambiente y desplazamientos forzosos.

Hacia el año 2016, la OXFAM lo corrobora, y enfatiza con apoyo de evidencias, que la emisión de gases de efecto invernadero, y especialmente el grueso de esas emisiones, no puede atribuirse al sur subdesarrollado del mundo. Es verdad que en estas zonas se localiza la población más empobrecida, pero el 50% de los habitantes del mundo con más carencias apenas producen el 10% de tales emisiones. Por otro lado, la precariedad y vulnerabilidad que vienen aparejadas con el cambio climático radica precisamente en las regiones y residentes con mayor fragilidad material.

Otros datos que abonan a tal argumento los proporciona Rodríguez (2011), quien enfoca su análisis al caso mexicano:

> Se reconoce que la mitad de la población mundial padece la escasez del agua, casi en su totalidad en países subdesarrollados, los impactos por desastres en los países subdesarrollados alcanzan proporciones de hasta el 25 % del PIB, en contraste con porcentajes inferiores a 2% en países industrializados. Informes indican que cerca del 94% de las personas devastadas por desastres asociados a condiciones climáticas corresponde al tercer mundo. (p. 125)

Para nombrar las asimetrías ambientales que tienen resonancia social y demográfica, se ha acuñado la noción de *deuda ecológica* a modo de denuncia y resistencia. Su contenido remite al justo reclamo de los países del sur por el saqueo sistemático de recursos no renovables, como los minerales y la biodiversidad. Nuevamente, los datos resultan útiles para ilustrar la devastación que implica el consumismo global, sobre todo de los habitantes de países de altos ingresos. Específicamente, para Norteamérica, un ciudadano genera como media cerca de 20 toneladas de CO^2 con periodicidad anual; en el caso de Brasil, cada uno de sus habitantes produce menos de la décima parte, esto es, una media de 1.8 toneladas. Tratándose del consumo energético en el mundo, los datos son igualmente contrastantes, pues con apenas el 4% de la población del orbe, el nivel de vida de Estados Unidos de Norteamérica exige el suministro del 25% de afluentes de energía (Alvater, 2006). Para satisfacer esa demanda, que

además es creciente tanto en el norte del continente americano como en la región norte de Europa, Taibo (2017) considera que se está multiplicando por 10 la producción de gases de efecto invernadero con respecto a las sociedades subdesarrolladas.

En esta misma línea, Riechmann (2005) menciona que hoy en día el sobreconsumo de recursos naturales en el orbe supone el empleo de 1.5 planetas; es decir, aspirar a niveles de consumo (y supuesto bienestar) al que rige en el norte rico del mundo, exigiría el abasto energético del equivalente a tres planetas, si el parámetro es la sociedad española, pero para un abasto bajo el patrón que predomina en Estados Unidos, serían seis.

Con respecto al concepto de *deuda ecológica,* conveniente por su ánimo crítico y por su extendido uso, Leff (1995) apunta que esta noción tiene la utilidad de recuperar los patrones estructurales del intercambio desigual entre regiones sur-norte, afianzados inicialmente en las ventajas comparativas naturales a que hacían referencia los clásicos de la Economía Política. En el presente artículo, una vez en la época de las ventajas competitivas o tecnológicas, los recursos naturales siguen siendo la aportación, por excelencia, del subdesarrollo.

Ahora bien, la responsabilidad de atacar el problema sin duda debe ser compartida, por países, empresas, personas y organizaciones de todo tipo. Pero en la medida en que el grueso de la afectación transcurre en beneficio de ciertas áreas geográficas y pobladores de alto nivel de consumo, tanto las estrategias como las medidas concretas a tomar deberían recaer sobre los principales deudores y generadores de gases de efecto invernadero. Deudores en un sentido ético, pues el pago, las inversiones, las sanciones monetarias, no pueden ni deberían compensar el daño a la naturaleza como bien o acervo común. No es suficiente que las fórmulas de política pública y empresariales invoquen el desarrollo sustentable; el compromiso debe ser auténtico y no es descabellado invocar la necesidad de un decrecimiento, y crecimiento claro, en la medida que sea racional y sostenible.

Alternativas de desarrollo

En los primeros decenios del siglo XXI existían fronteras físicas, geográficas y biológicas para continuar el ritmo de crecimiento que el capitalismo pide para su preservación. Se trata (y en esto hay numerosas voces convergentes) de una crisis multidimensional y civilizatoria que enfrenta la humanidad. El tiempo para seguir abusando de la naturaleza se agota y se contabiliza ya su finitud. La bonanza en producción y productividad está marcando sus

límites y están cada vez más próximos, esto se visualiza como un éxito; prosperidad material y financiera es un fracaso planetario. A ello conduce el liberalismo como modelo económico, el neoliberalismo especialmente, y el ordenamiento social capitalista, en última instancia. La industrialización que penetra incluso en la agricultura (agricultura industrial, basada en combustibles fósiles) acelera el tiempo histórico y deja como legado una devastación que llega a cada rincón de la tierra, lo que Arizmendi (2018) califica como una crisis ambiental mundializada.

Se afirma, incluso, que se transita (el conjunto humano y natural) hacia una extinción masiva, de escala planetaria (Kolbert, 2014), atribuible en su sustrato, a un modelo económico que acelera procesos de desgaste y de erosión de la biomasa. Al contrario de las cinco extinciones previas en la historia, la que transcurre hoy no corresponde al metabolismo intrínseco de lo natural en su interacción con fuerzas extraterrestres o del universo. El calentamiento global, desvanecimiento de glaciares, hundimiento terrestre, están vinculados a la presión demográfica sobre los activos naturales y al abuso humano de estos recursos.

El proceso es una amenaza para las futuras generaciones: ya en el presente, la escasez de alimentos y agua, el agotamiento de especies, la contaminación del aire el agua y los suelos, nuevas enfermedades, entre otros, se hace sentir y se expresa en migraciones con causas ambientales. Estimaciones recientes previenen que cada año se pierden en torno a 30,000 especies (Taibo, 2017). A tal ritmo, el agotamiento de riqueza natural marca el año 2050 como un parteaguas en la historia ecológica del único mundo habitable.

No se trata de una exageración, pues la idea de un *colapso* no solo económico, sino humanitario, ya está sobre la mesa de los organismos globales, dados los límites biofísicos del ecosistema natural (Burkett, 2008). Mientras la cuantía de activos naturales que se consuman en los procesos productivos siga siendo de sello extractivista e intensivo, no dará tregua a los ecosistemas naturales para renovarse. Tal es la irracionalidad del sistema capitalista en el que todos los países coadyuvan, en mayor o menor medida. En palabras de Wallestein (1996):

> Solamente el capitalismo ha llegado a ser una amenaza para la posibilidad de una existencia futura viable de la humanidad, por haber sido el primer sistema histórico que ha englobado toda la Tierra y que ha expandido la producción y la población más allá de todo lo previamente imaginable. (p. 5)

Los anteriores son argumentos de peso para asentar como urgente e impostergable replantearse las prácticas abusivas y depredadoras del hombre en lo individual y de cada colectivo, de las empresas, de las instituciones educativas y financieras. La legalidad emitida hasta el momento en la tónica de la preservación y racionalidad productiva resulta insuficiente porque prevalece el espíritu de la competitividad y reducción de costos monetarios; los costos ambientales, al parecer, no figuran todavía como la prioridad.

El equilibrio ambiental es frágil, sin embargo, las instituciones que administran los negocios regionales y los de cada país, aún con el paradigma del desarrollo sustentable en sus agendas de política, no lo procuran con suficiencia (Salas y Acosta, 2020). Es preciso llegar a acuerdos multilaterales con apego a proyectos económicos viables en el plano ecológico, poniendo en el centro la finitud de los recursos que conduce ágilmente a una ruptura metabólica. Esto implica articular paradigmas de desarrollo alternativos, donde se logre un equilibrio entre las necesidades humanas y el respeto a la naturaleza y sus tiempos de recuperación.

De acuerdo con Borón (2008), es elemental que se abandone el rumbo por el cual como humanidad se viene transitando. Dicho autor se plantea: "*¿Cuál es el modelo de recambio?*". El capitalismo ya dio sus mejores resultados en Europa y Norteamérica; mientras que los estados subdesarrollados han estado inmersos en pobreza, exclusión, desigualdad, robo de su riqueza natural, entre otras. Por tales motivos, lo primero por hacer es abandonar las políticas inspiradas por el Consenso de Washington.[2]

De acuerdo con OXFAM (2016), tal consenso recomendó a los países emergentes o en la búsqueda de un mejor nivel de vida (principalmente latinoamericanos), tomar medidas encaminadas a la privatización de empresas gubernamentales y a la liberación de los mercados. En este sentido, Rodríguez (2015) menciona:

> Estas medidas fueron, en lo fundamental las siguientes: privatización de empresas públicas, disminución del déficit público, disminución drástica de los gastos sociales, topes salariales y homogenización hacia debajo de los salarios, desmantelamiento de los sindicatos como asociaciones de defensa de los trabajadores, desregulación

[2] Se conoce como tal al conjunto de lineamientos de política pública administradas desde los organismos financieros internacionales a los países latinoamericanos durante la década de los ochenta. Medidas que implicaron ajustes a la estructura productiva en favor de la apertura comercial, financiera, y disciplina en el manejo de las finanzas estatales (Malan, 2023).

> económica del Estado y apertura comercial a las inversiones extranjeras. En síntesis, eliminar todos los obstáculos que puedan encontrar los flujos de mercancías y de dinero. (p. 115)

De acuerdo con Zavala (1978):

> Todos los países subdesarrollados se caracterizan por ser de una economía abierta, no en el sentido de ser partícipes de relaciones de intercambio con el exterior sino de estar sujetos enteramente a las decisiones, imposiciones, emergencias y contingencias del extranjero. (p. 341)

Asimismo:

> En el extranjero se concentran los mayores poderes, riquezas y capacidades en todos los órdenes: económico, político, militar y cultural. Los estados subdesarrollados están volcados al exterior, y el exterior los penetra cada vez más en todas sus actividades y texturas. (p. 341)

Se observa con clara facilidad el fracaso de este proyecto, no solo en los países de la región latinoamericana, sino en todo el mundo, especialmente en África y algunos países de Asia (Zavala, 1978). A este respecto, Borón (2008) comenta:

> Se produjeron sociedades más desiguales, con más inequidades, con mayores índices de exclusión social y marginalidad, para los ricos fue, y todavía es, una experiencia muy beneficiosa. Pero para a sociedad en su conjunto, y sobre todo para los pobres y explotados, fue, y es, una desgracia. (p. 54)

Rodríguez (1999) ha expresado, con razón, que en cuantiosos países (y no solo del continente africano como suele afirmarse) la desigualdad social, la exclusión del satisfactores básicos, y los indicadores relativos a la pobreza en sus versiones extremas, han alcanzado cifras inéditas e insoportables. En su éxito aparente, el sistema de producción y consumo capitalista no provee soluciones a los déficits que su propia dinámica genera. Déficits sociales, ambientales, humanitarios, de ejercicio de derechos elementales, de recursos sin los cuales su propia sostenibilidad se pone en riesgo.

Por otra parte, lo segundo por hacer es una reestructuración del Estado; es decir, forjar un nuevo Estado con fines colectivos. El neoliberalismo, como proyecto ideológico y hegemónico, desmanteló al Estado y sus instituciones. Un Estado con estas condiciones no garantiza construir un paradigma de políticas sociales, económicas y ambientales a favor del grueso de la población (Borón, 2008). Existe una estrecha relación entre el ejercicio de los poderes económicos y políticos, y las expresiones regionales de la desigualdad social (OXFAM, 2016). De esta manera, es fundamental frenar los privilegios y la concentración de poder, con el objetivo de abolir la desigualdad en los países subordinados en cada una de sus vertientes: económica, ambiental, social, política, cultural, entre otras. En este sentido, es ineludible suprimir los privilegios del capital e instaurar el *Ecosocialismo.*

En la década de los 70, la corriente del Ecosocialismo fue articulada como respuesta a la problemática ambiental del orbe; tal paradigma posee fundamentos marxistas (Lowy, 2011). Con el paso de las décadas, se enriqueció sustantivamente con aportaciones teóricas de pensadores como Alvater, O´Connor, Foster, Martínez Allier, entre otros. Lowy indica que el ecosocialismo es una corriente político-ambiental que tiene como premisa el salvaguardar el equilibrio ecológico del planeta. Por ello, se debe enfrentar el sistema de producción capitalista, a través de una conciencia colectiva y democrática, para responder a las necesidades sociales reales, reducir el tiempo de trabajo, eliminar los *stocks* de producción excedentes de mercancías y reemplazar las energías limpias como la hídrica, la solar, la geotérmica, la eólica, entre otras, por las energías fósiles como el petróleo y el gas.

Para el ecosocialismo, la clase trabajadora ostenta una conciencia revolucionaria, capaz de alterar mediante sus acciones organizadas los vínculos de producción que son a su vez relaciones de explotación, y trastocar radicalmente el aparato productivo, mediante la apropiación proletaria de los medios de producción (Lowy, 2011). El ecosocialismo se basa en la crítica de dos pilares básicos: el primero, relativo al modo de producir y de consumo que son paradigmáticos de los países del polo desarrollado del mundo, un patrón basado en la lógica de apropiación irracional e ilimitada, a expensas del derroche de recursos naturales que proceden en su gran mayoría de naciones subdesarrolladas. Este panorama lo describe perfectamente la Ecología Política, a través del término *huella ecológica.* Referente al segundo pilar, correlato a este estado de cosas, la sobrevivencia y la habitabilidad territorial de la humanidad está en peligro.

De cara a lo anterior, resulta razonable y urgente romper por necesidad social y ambiental con la lógica del capital. En efecto, esta ruptura axiológica significaría darle predominio a los valores de uso (satisfactores concretos) sobre los valores de cambio (mercancías) y la ganancia última que persiguen estos últimos. Esto equivale a producir para el consumo diario y no para acumular, vender y lucrar, circuito infinito que mercantiliza el conjunto de vida social y natural (Lowy, 2011). Las políticas públicas, en consecuencia, deben de partir de esta nueva visión.

Con este recambio de valores, el socialismo y la ecología se unifican en un mismo objetivo humano, de sobrevivencia y viabilidad ambiental; en ese sentido, pueden vindicarse en su unidad como un nuevo núcleo de valores cualitativos (de uso racional), hacia la satisfacción de necesidades reales, en términos de igualdad social y cuidado del hogar común; el planeta Tierra. Así, O´Connor (2001) define a la teoría ecosocialista como el movimiento que intenta subordinar el valor de cambio al valor de uso.

La finalidad, como un nuevo proyecto civilizatorio, es conformar una nueva organización social que se rija en otras prioridades y valores, asentada en el plano productivo, en el predominio del interés común de responder a las necesidades humanas sustantivas y no suntuarias, con un mayor grado de igualdad, y control democrático de la administración de activos, regida por la producción de valor de uso y no de cambio. Dicho en otros términos, se conformaría una transición hacia un modelo societal, cuyos principios sean diametralmente opuestos a los del sistema capitalista, contendiendo la depredación de la naturaleza. En esta lógica, Lowy (2011) expresa:

> Esta transición no solo conducirá a un nuevo modelo de producción y una sociedad igualitaria y democrática, sino también a un modo de vida alternativo, a una nueva civilización, ecosocialista, más allá del reino del dinero, de los hábitos de consumo artificiales introducidos por la publicidad y la producción hasta el infinito de mercancías dañinas con el medio ambiente. (p. 34)

Por otra parte, el ecosocialismo, además de transformar las relaciones sociales de producción, el modelo productivo y el estilo de consumo, creará un nuevo paradigma social. Entiéndase como un nuevo paradigma socioambiental, donde la relación entre hombre y naturaleza será amigable para ambas partes y no una transformadora del entorno. De este modo, se recuperará el metabolismo social, el cual se perdió con la llegada de sistema de producción capitalista.

Recuperar el metabolismo social y acortar la brecha metabólica significa la construcción de una nueva sociedad de consumo, libre de dominación y explotación. Asimismo, recuperar la dialéctica metabólica entre el hombre y la naturaleza significa otorgarle al medio ambiente el juicio de un ente con derechos. Enaltecer a la naturaleza significa prodigar un respeto auténtico por la vida, en todas sus formas y expresiones, colocando al hombre no por encima de la naturaleza, sino como parte integral de ella, en un mismo nivel, en codependencia; es decir, una dialéctica de armonía para ambas partes.

Discusión

El material bibliográfico compilado y analizado permitió construir un panorama sobre la situación social y ambiental que se padece en el planeta, y en especial en países subdesarrollados.

La crisis climática es un proceso que tiene su génesis en el siglo XVIII con el arribo de la Revolución Industrial: es un proceso de origen antrópico y relativamente reciente. La introducción de la tecnología a la producción mercantil cambió la dialéctica entre el hombre y la naturaleza, y estableció una relación transformadora del entorno, ya que se agudizaron los procesos de A, T, C, Co de materias primas y la E de residuos, trayendo consigo el aumento en la presión y el deterioro de la salud de los ecosistemas.

Sin embargo, la A, la T, la C, el Co de recursos naturales y la E de desechos no es un proceso homogéneo: hay países y poblaciones, principalmente las desarrolladas, que contaminan hasta 20 veces más que las subdesarrolladas; es decir, el problema de cambio climático se debe a los estilos de vida de ciertos países. De esta manera, el cambio climático evidencia la mirada de *distribución ecológica y de deuda ecológica* de Martínez (1997) y Altvater (2006), respectivamente.

En consecuencia, el imperativo de generar grandes fortunas económicas ha producido enormes cantidades de gases de efecto invernadero y de agentes contaminantes que han afectado el equilibro ecológico, la estabilidad de la atmósfera y del clima, así como la sobrevivencia de la riqueza biótica del planeta, incluido el humano. De acuerdo con Marx, el sistema de producción capitalista desde sus inicios provocó la ruptura metabólica entre el hombre y la naturaleza, ya que opera bajo una premisa insostenible e irracional en un escenario –medio ambiente– con características cualitativa y cuantitativamente limitadas.

Dicho en otras palabras, el capitalismo actúa de una manera ilimitada y sin control en un medio limitado: esto es alarmante, pues la humanidad, en especial las poblaciones subdesarrolladas, se encuentran en un camino cuyo recorrido y destino es la crisis, la incertidumbre y la injusticia socioambiental.

Ante esta situación de crisis, los organismos internacionales impulsaron la figura de desarrollo sustentable que nació bajo la narrativa de ser una herramienta y un modelo de desarrollo económico, político, ambiental y cultural para redireccionar el rumbo de la humanidad. Es decir, el desarrollo sustentable llegó con el ideal de ser el medio para salvaguardar la integridad del humano, los ecosistemas y la biodiversidad, y que en el futuro el planeta siga teniendo las condiciones para ser habitado por las siguientes generaciones.

No obstante, desde la mirada de la Ecología Política es posible reconocer que el desarrollo sustentable es una teoría que está plagada de falacias y contradicciones: es una estrategia del sistema capitalista para seguir alimentando y promoviendo su espíritu altamente productivista. Esto significa seguir poniendo en primer plano el imperativo de generar grandes ganancias económicas, a partir de la producción de mercancías; es decir, el desarrollo sustentable es parte del mismo problema. De esta manera, el desarrollo sustentable no es la solución para el colapso civilizatorio y la sexta extinción masiva, derivadas del sistema de producción capitalista.

Dicho lo anterior, es de gran importancia repensar el camino recorrido como humanidad. En este sentido, es fundamental instaurar nuevos modelos de desarrollo que conjuguen la ecología con el desarrollo social y económico, y sean compatibles con las características biofísicas de los sistemas naturales para garantizar la igualdad y la justicia social, económica y ambiental de la población mundial, en especial de las poblaciones y naciones subdesarrolladas.

Conclusiones

La visión crítica del marxismo y la ecología política tienen un enorme potencial heurístico para explicar la realidad socioambiental del orbe y, en especial, de los países subdesarrollados. El cambio climático y la consecuente crisis civilizatoria están estrechamente relacionados con el sistema de producción capitalista. El productivismo, con base en los recursos naturales, ha roto el equilibrio ambiental y, en ese sentido, afecta el metabolismo entre el humano y el

medio ambiente. Esta ruptura metabólica se debe al acelerado proceso de A, T, C y Co de mercancías y la E de desechos contaminantes por parte de ciertos países. Ante este escenario de depredación, que se traduce en injusticias socioambientales, se pone de manifiesto que el paradigma de desarrollo sustentable no es la solución a la crisis socioambiental del planeta. De esta manera, es de fundamental importancia cambiar el paradigma productivista que ha regido a la humanidad en los últimos siglos; de lo contrario, la supervivencia de la biodiversidad y los ecosistemas del orbe desaparecerán.

Referencias

Agoglia, O. (2010). *La crisis ambiental como un proceso. Un análisis reflexivo sobre su emergencia, desarrollo y profundización desde la perspectiva de la teoría crítica.* [Tesis para obtener el grado de Doctor]. Universidad de Girona.

Altvater, E. (2006). *La teoría marxista hoy. Problemas y perspectivas.* CLACSO.

Arizmendi, L. (2018). La tendencia neo autoritaria en América Latina. *Trabajo y Derechos Humanos, 3* (4), p. 157-175. https://issuu.com/observatoriodetrabajoyderechoshuman/docs/trabajo_y_derechos_humanos_iv__febr

Bastida, G. y Hernández, R. (2019). Cambio climático algunos aspectos a considerar para la supervivencia del ser vivo: revisión sistemática de la literatura. *Revista Cuidarte*, *10*(3), 1-13. www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-09732019000300300

Benavidez, H. y León, G. (2007). *Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático.* Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.

Brenner, R. y Glick, M. (1991). The regulation approach: theory and history. *New left review, 188*(1), 45-119. https://newleftreview.org/issues/i188/articles/robert-brenner-mark-glick-the-regulation-approach-theory-and-history.pdf

Borón, A. (2008). *Socialismo siglo XXI ¿Hay vida después del neoliberalismo?* Luxemburg.

Burkett, P. (2008). La comprensión de los problemas ambientales actuales vistos con el enfoque marxista. *Revista Argumentos, 21*(56), 21-32. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952008000100002

Cordero, G. (2012). El cambio climático. *Revista Ciencia y Sociedad, XXXVII* (2), 227-240. https://www.redalyc.org/pdf/870/87024179004.pdf

Covarrubias, F., Cruz, M. y Arceo, M. (2011). El problema del "Sentido" de la Naturaleza. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 13*(2), 34-51.

Equihua, M., Hernández, A., Pérez, O., Benítez, B. y Bernal, S. (2016). Cambio climático: el antropoceno. *Revista Ciencia ergo sum, 23*(1), 67-75. https://www.redalyc.org/pdf/104/10444319008.pdf

Esteva, G. (1997). *El mito del desarrollo sustentable.* Ojarasca.

Foladori, G. (2011). El metabolismo con la naturaleza. En V. Palacios y D. Debrott. *Teoría de la renta y recursos naturales* (p. 1-17). Universidad Autónoma de Chapingo.

Foster, J. (1999). Marx´s theory of metabolic rift: Clasical foundations for environmental sociology. *American Journal Of Sociology, 105*(2), 377-391.

García, C., Estrada, F. y Martínez, B. (2010). Cambio climático y estadística oficial. *Revista internacional de estadística y geografía, 1*(1), 1-6. https://rde.inegi.org.mx/rde_01/doctos/rde_01_art1.pdf

García, E. (2005). Áreas marinas protegidas: una herramienta insuficiente para conservar los ecosistemas marinos. *Ecología Política, 32*, 13-14.

Godínez, J. (1995). Desarrollo económico y deterioro ambiental: una visión de conjunto y aproximaciones al caso mexicano. *Revista Gestión y Estrategia, 7,* 57-71.

Gutiérrez, B. y Martínez, C. (2010). Plan de acción para el desarrollo sustentable en las Instituciones de Educación Superior. Escenarios posibles. *Revista de la Educación Superior, XXXIX*(154), 113-118.

Kolbert, E. (2014). *The sixth extinction: An unnatural history.* A & C Black London.

Leff, E. (1994). *Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable.* Siglo XXI Editores.

_____(1995). ¿De quién es la naturaleza? Sobre la reapropiación social de los recursos naturales. *Revista Gaceta Ecológica, 37*, 28-35.

_____(2002). *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder.* Siglo XXI Editores.

_____(2003). La ecología política en América Latina: un campo en construcción. *Revista Polis, 2*(5), 17-40.

Lowy, M. (2011). Ecosocialismo. *La alternativa radical a la catástrofe ecología capitalista.* Siglo XXI Editores.

Malan, P. (2023). Uma crítica ao consenso de Washington. *Brazilian Journal of Political Economy, 11*(3), 317-325. https://doi.org/10.1590/0101-31571991-0847

Manguardt, B. (2009). La cuestión ecológica de la revolución industrial y la habilidad para el futuro de la civilización industrial. *Revista Pensamiento Jurídico, 25*, 29-73. https://revistas.unal.edu.co/index.php/peju/article/view/36537/38448

Martínez Allier, J. (1997). Conflictos de distribución ecológica. *Revista Andina, 29*, 34-35.

Marx, K. (2020). *El capital.* Siglo XXI Editores.

Murillo, D. (2004). Falacias del desarrollo sustentable: una crítica desde la metamorfosis conceptual. *Revista Economía, Sociedad y Territorio, IX*(16), 635-656.

O'Connor, J. (2001). *Causas naturales, ensayos del marxismo ecológico.* Siglo XXI Editores.

Otero, S. y Mata M. (2005). *La llamada revolución industrial*. Universidad Católica Andrés Bello.

OXFAM (2016). *Una economía al servicio del 1%. Acabar con los privilegios y la concentración del poder para frenar la desigualdad extrema.* Informe 210 de OXFAM.

Pierri, N. (2005). Historia del concepto de desarrollo sustentable. *Sustentabilidad, 27*-81. http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/eduvirtual/Seminario_ecoturismo/documentos/Unidad%201%20-Sustentabilidad/Desarrollo%20Sustentable_capitulo_2.pdf

Polanyi, K. (1989). *La gran transformación.* Critica del liberalismo económico. La Piqueta Madrid.

Ramírez, A., Sánchez, J., García A. (2004). El desarrollo sustentable: interpretación y análisis. *Revista del Centro de Investigación, 6*(21), 55.

Ratner, B. (2004). Sustainnability a dialogue of values: Challenges to the Sociology of Development. *Sociological Inquiry, 74*(1), 50-69.

Riechman, J. (2005). *¿Cómo cambiar hacia sociedades más sostenibles? Reflexiones sobre biomímesis y autolimitación.* Cultura verde: ecología, cultura y comunicación.

Rodríguez, D. (2011). Adaptación y prevención de desastres naturales en el contexto nacional de inseguridad. En S. Lucatello y D. Rodríguez. *Las dimensiones sociales del cambio*

climático: un panorama desde México. ¿Cambio social o crisis ambiental? (p. 112-155). Instituto Mora.

Rodríguez, O. (1999). Política y neoliberalismo. En Saxe-Fernandez. *Globalización: critica a un paradigma (*p. 113-129). Plaza y Janés.

_____(2015). Política y neoliberalismo. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales, 41*(166), 113-129.

Sabojal, J. (2012). Entre la economía política de Karl Marx y la economía ecológica. *Revista de Economía Institucional, 14*(27), 207-222.

Salas, M. (2023). *Compromiso medioambiental universitario (CMU) en el contexto capitalista: Estudio de caso: Universidad Autónoma de Zacatecas.* [Tesis para obtener el grado de Doctor]. Universidad Autónoma de Zacatecas.

Salas, M. y Acosta, I. (2020). Instituciones universitarias frente al reto medioambiental. *Investigación Científica, 14*(2), 206-216.

Schmidt, M. y Cummings, L. (1976). Organizational Environment, Differentiation and Perceived Environmental Uncertainty. *Decisions Sciences, 7*(3), 447-467. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1540-5915.1976.tb00692.x

Serratos, F. (2021). *El capitoloceno: una historia radical de la crisis climática.* UNAM, Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial.

Statista (2024). *Producción mundial de petróleo de 1990 a 2022.* https://es.statista.com/estadisticas/635470/volumen-de-petroleo-producido-a-nivel-mundial/

Taibo, C. (2017). *Colapso: Capitalismo terminal, transición ecosocial, ecofasismo.* Libros de Anarres. http://www.fondation-besnard.org/IMG/pdf/taibo_-_colapso_final-1.pdf

Toledo, V. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Revista Relaciones Estudios de Historia y Sociedad, 34*(136), 41-71. https://www.researchgate.net/publication/273206188_El_metabolismo_social_Una_nueva_teoria_socioecologica

Wallestein, I. (1996). *Después del liberalismo.* Siglo XXI Editores.

Zavala, D. (1978). Aspectos conceptuales del subdesarrollo y sus relaciones con el desarrollo. En A. Guillen. *Critica a la teoría económica burguesa* (p. 339-360). Nuestro Tiempo.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Efectos de la Responsabilidad Social Corporativa en el consumidor del Sur de Tamaulipas

Effects of Corporate Social Responsability on consumer in the south of Tamaulipas

Efraín Rodríguez Becerra

José Ignacio Azuela Flores

Magda Lizet Ochoa Hernández

Correspondencia:
efrain.rodriguez@inconsur.com.mx
Maestro Universidad Autónoma de Tamaulipas
ORCID: https://orcid.org/0009-0007-8150-1278

iazuelaf@docentes.uat.edu.mx
Profesor-Investivagor de Universidad Autónoma de Tamaulipas
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8084-9669

mlochoa@docentes.uat.edu.mx
Universidad Autónoma de Tamaulipas
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8542-5726

DOI: https://doi.org/10.63042/h623s030

Fecha de recepción:
5-febrero-2024
Fecha de aceptación:
13-febrero-2025

Resumen

La responsabilidad Social Corporativa involucra actividades en la sociedad y medio ambiente como parte de las funciones de las empresas sin embargo, algunas de ellas aún se muestran escépticas respecto de sus efectos económicos. En este sentido, este trabajo pretende analizar los efectos de la RSC en la confianza, la lealtad y la disposición de pago de los clientes de una cadena de supermercados del Sur de Tamaulipas, así como la relación entre las variables endógenas: los efectos de la confianza sobre la lealtad y los efectos de la lealtad sobre las disposiciones de pago. Se llevó a cabo un modelo de ecuaciones estructurales (CV-SEM) con datos de 205 consumidores. Los resultados confirman importantes efectos de la RSC sobre el comportamiento de los consumidores que inciden directamente sobre el consumo. Este estudio refuerza la idea de que iniciativas de responsabilidad social tienen un impacto en la percepción y comportamiento de los consumidores, el efecto de este tipo de acciones potencializan la confianza hacia las empresas que las llevan a cabo lo que conduce a la lealtad y a la disposición de un pago mayor por los productos que ofrecen.
Palabras Clave: responsabilidad social corporativa, confianza, lealtad, disposición de pago, ecuaciones estructurales.

Abstract

Getting involved in CSR activities requires additional resources that, in some cases, diverts from the business activity, so some retailers are reserved and behave carefully in relation to CSR actions, as they still view their economic effects with uncertainty. The purpose of this work is to analyze the influence of retailers´Corporate Social Responsability (CSR) on the perception and behavior of consumers. Specifically, the effects of CSR on consumer trust, loyalty and willingness to pay were analysed, as well as the relationship between the endogenous variables: trust on loyalty and loyalty on willingness to pay. A covariance- based structural equation model (CV-SEM) was carried out with data from 205 consumers. The results confirm important effects of CSR on consumer attitudes that directly affect consumption. This study reinforces the idea that social responsibility initiatives have an influence on the perception and behavior of consumers, the effect of this type of actions enhaces trust toward the companies that carry them out, which leads in the medium and long term to loyalty and willingness to pay a little more for the products they offer.
Keywords: Corporate Social Responsability, trust, loyalty, willingness to pay, structural equations modeling.

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

De acuerdo con las cifras del informe EVERFI –Education Technology for Everyone- (2017), el interés y la demanda de los consumidores por las acciones de responsabilidad social ha incrementado. En el caso de las cadenas de supermercados dedicadas a la comercialización de víveres e insumos para el consumidor final, la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) es un área muy sensible, dado que los consumidores demandan productos amables con el ambiente y, en general, la comunidad espera que estas cadenas donen y contribuyan a su localidad (Yoon & Chung, 2018). Esta presión por parte de los stakeholders (público de interés) ha conducido a este tipo de empresas a involucrarse en actividades de RSC (Vlachos et al., 2009; Yoon & Chung, 2018). Sin embargo, involucrarse en estas actividades requiere de recursos adicionales que, en algunos casos, desvían de la actividad del negocio (Elg & Hultman, 2016). Por tanto, algunas cadenas de supermercados son reservadas y se conducen con cuidado en lo relativo a las acciones de RSC pues aún ven con incertidumbre sus efectos económicos (Louis et al. 2019).

La RSC ha demostrado efectos positivos y significativos sobre la confianza de los clientes (Iglesias et al., 2020; Islam et al. 2021). Estos efectos han sido probados a través de distintos sectores y mercados como en el sector hotelero (Palacios-Florencio et al. 2018) y de seguros de salud en España (Iglesias et al. 2020); del sector bancario en Pakistán (Raza et al., 2020; Zhao et al. 2021), del sector de las telecomunicaciones (Islam et al. 2021); y hasta en pequeñas y medianas empresas en Vietnam (Le et al. 2021).

El efecto de la RSC sobre la confianza va más allá de la relación entre empresa-consumidor; éste ha demostrado ser positivo y significativo con otros actores como los empleados. Estudios con empleados han confirmado la relación de este binomio. Serrano-Archimi et al. (2018) confirmaron la relación positiva entre las iniciativas de RSC y la confianza con empleados de empresas de Europa, América y Asia; y Yan et al. (2022) para empleados de restaurantes de China.

Además de la relación de la RSC sobre la confianza, ésta puede guardar relación con otras variables relacionadas con la conducta de los consumidores como la lealtad, con una relación positiva y significativa (Glaveli, 2020; Le et al. 2021) que trasciende sectores y mercados. Esto se ha demostrado en empresas de telecomunicaciones en Grecia (Palacios-Florencio et al., 2018), empresas del sector hotelero en España (Glaveli, 2020) y en pequeñas

y medianas empresas de Vietnam (Le et al. 2021). Para el caso concreto del sector bancario, esta relación también queda demostrada en diversos mercados como el de Turquía (Uslu & Şengün, 2021), Indonesia (Muflih, 2021) y Perú (Leclercq-Machado et al. 2022).

La relación entre la RSC y las disposiciones de pago también ha sido abordada en la literatura. Amezcua et al. (2018) determinaron los efectos directos e indirectos de las campañas de RSC en la preferencia del consumidor mexicano y el incremento en su equivalente monetario. Los resultados mostraron que los mexicanos están dispuestos a pagar un sobreprecio (aproximadamente del 22 %) a productos asociados a campañas con causa social, demostrando que las campañas sociales se relacionan con beneficios económicos para las empresas.

Esta disposición a pagar más por productos de empresas responsables se ha evidenciado a través de distintas industrias, mercados e incluso mediante distintas metodologías. Por ejemplo, Ponce et al. (2020), a través de un cuasi experimento, evidencian en los consumidores de la industria de bebidas mayor disposición a pagar un precio adicional a aquellas empresas ecuatorianas que muestren un comportamiento socialmente responsable. Lo mismo sucede en el trabajo de Parsa et al. (2015), quienes identificaron que los consumidores de su muestra, estarían dispuestos a pagar un precio ligeramente mayor por productos de empresas socialmente responsables.

En general, los efectos de la RSC sobre las disposiciones de pago son positivos, conduciendo a mayores disposiciones de pago para aquellos productos provenientes de empresas con certificaciones de empresa socialmente responsable respecto de los que no (De-Magistris et al. 2015).

En las relaciones entre empresas- consumidores también están vinculadas la confianza y la lealtad. Las acciones de responsabilidad social de las empresas conectan emocionalmente con los consumidores. En este sentido, Rangel-Lyne et al. (2022) muestran que las acciones de responsabilidad social incrementan la confianza del consumidor y, a su vez, repercute positivamente sobre la lealtad en el mercado de consumo de víveres.

En el sector bancario también se comprobó esta relación, con una muestra de 1 231 usuarios de la banca, Vallejo-Bojorque et al. (2021) confirman que la confianza es una variable antecedente a la lealtad. En instituciones de educación superior también se confirma la relación, así, Ríos-Portales y Almeida-Cardona (2022) demuestran que la confianza en las políticas y prácticas de gestión, y en los docentes y empleados administrativos, afectan

la lealtad de los universitarios hacia su institución. Por su parte, Schlesinger et al. (2014) estudian la confianza en la relación entre el egresado y la universidad, los resultados muestran que las variables: imagen, satisfacción y los valores compartidos influyen en la confianza de los egresados y a su vez, esta última en sus niveles de lealtad.

La relación entre la lealtad y las disposiciones de pago también ha sido estudiada en distintos mercados y con diferentes unidades de análisis encontrando, en general, una relación significativa y positiva. Este es el caso de Hartiani et al. (2021) quienes identifican un efecto positivo y significativo entre la lealtad a la marca y la disposición a pagar un precio superior en el mercado de los suplementos alimenticios; o Santos & Schlesinger (2021) que evidencian esta relación positiva entre la lealtad y las disposiciones de pago con usuarios de plataformas de servicios de *streaming*; incluso, este mismo efecto entre la lealtad y las disposiciones de pago se ha evidenciado con usuarios de iPhone (Lumba, 2019).

En algunos casos, la literatura no sólo se ha enfocado en evidenciar la relación entre la lealtad y las disposiciones de pago, sino que incluso han calculado el monto que estarían dispuestos a pagar; Jones (2020), por ejemplo, analizó la lealtad de usuarios de plataformas de música y las disposiciones de pago hacia las mismas. Los resultados muestran que los usuarios están dispuestos a pagar $ 14.40/ mes.

Aunque en México se ha analizado la relación entre la RSC y distintas variables relativas a las actitudes de los consumidores y el desempeño de la empresa (Mariño-Romero et al. 2020; Stojanovic et al. 2020; Le et al., 2021; Vera-Martínez et al. 2022), no hay muchos estudios al respecto de las prácticas de Responsabilidad Social Corporativa y el comportamiento de compra de los consumidores, por lo que este trabajo pretende contribuir a la necesidad de la comunidad mexicana de empresarios, investigadores, consumidores y de la sociedad en general, de contar evidencia de la relación entre estas variables.

Analizar la RSC percibida sobre la confianza, la lealtad y la disposición de pago de los consumidores hacia la cadena de supermercados, los efectos de la confianza sobre la lealtad, y los de esta última sobre las disposiciones de pago ha sido el objetivo del presente.

Caso de análisis

Esta investigación se llevó a cabo en la zona sur del Estado de Tamaulipas. Tamaulipas situado al norte del país en frontera con los EE.UU. está entre las primeras 15 economías

de México en cuanto a sus aportaciones al Producto Interno Bruto (PIB). De las diferentes regiones, la zona sur (el área metropolitana de: Tampico, Madero y Altamira) destaca como motor de desarrollo económico del estado; tan solo en 2023 registró ventas internacionales por $1090 millones de dólares (Data Mexico, 2024). Sin embargo, con todo y el desarrollo económico del estado, aún quedan indicadores del bienestar por atender. Por ejemplo, de acuerdo con el semáforo económico de México cómo vamos, 27.6% de la población del estado vive en pobreza laboral; lo que significa que éstos no pueden adquirir la canasta alimentaria con su ingreso laboral (México cómo vamos, 2024). Este entorno, donde coexisten riqueza y desigualdad, resulta ideal para analizar los efectos de la responsabilidad social corporativa; pues través de la RSC, las empresas pueden contribuir a reducir la desigualdad y promover el desarrollo regional.

Se consideró como universo poblacional a las empresas que, explícitamente comunicaran que llevan a cabo acciones de RSC y contaran con el distintivo de Empresa Socialmente Responsable (ESR). Se seleccionó a la cadena de supermercados Arteli por su importancia en el sector comercial, por ser una empresa de origen regional que cuenta con 36 sucursales distribuidas hasta en cuatro diferentes formatos, situada a lo largo de 6 municipios y por ostentar el distintivo ESR consecutivamente desde 2016.

Selección de la muestra y recolección de datos

Los datos se recolectaron mediante una encuesta de 14 ítems que midieron las variables latentes de este estudio (RSC, confianza, lealtad, disposición de pago). La encuesta se aplicó cara a cara a actuales consumidores dentro de las instalaciones de establecimientos Arteli (Tampico, Madero y Altamira), durante el periodo del 7 al 16 de noviembre de 2022. Para discriminar a clientes ocasionales de los clientes frecuentes se incluyeron las siguientes preguntas filtro: ¿Sin contar esta visita, durante el último mes ha venido a hacer sus compras a Arteli? ¿Con qué frecuencia acude a Arteli a hacer sus compras? La encuesta continuaba para aquellos encuestados con respuesta afirmativa y alta frecuencia de compra en Arteli. Mientras que, para quienes respondían negativamente y/o manifestaban baja frecuencia de compra, la encuesta concluía. En total se recabaron 205 encuestas a clientes de Arteli de entre 21 y 63 años, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico.

Instrumento

Para analizar la responsabilidad social corporativa percibida (RSC) en el comportamiento del consumidor, se usó la escala propuesta por Ailawadi et al. (2014) y Dang et al. (2020) de la RSC. Esta escala constó de cuatro ítems que midieron de manera sucinta la percepción general que tiene el consumidor sobre el supermercado respecto a las cuatro dimensiones de la RSC: 1) amigable con el medioambiente, 2) apoyo a la comunidad, 3) comercialización de productos locales, y 4) trato justo a los empleados.

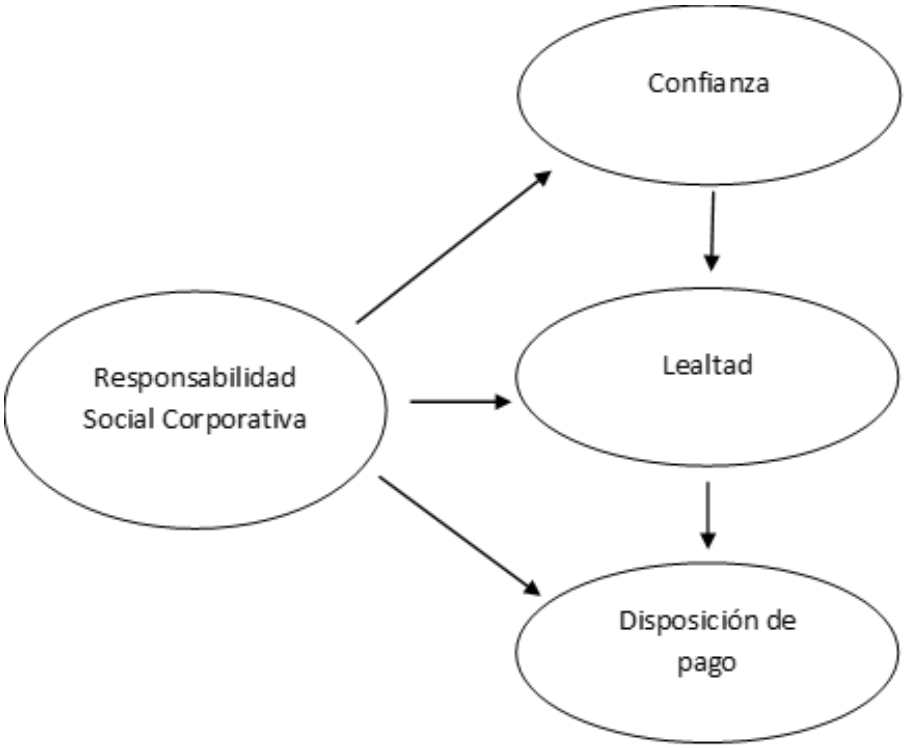
Por su parte, para medir la confianza del consumidor en el supermercado, se emplearon tres ítems tomados de las escalas propuestas por Chaudhuri & Holbrook (2001), Guenzi et al. (2009) y Dang et al. (2020). Esta escala incluyó: un ítem general sobre la confianza, otro relativo a la credibilidad y, finalmente, uno relacionado con la confianza hacia los productos comercializados.

Para medir la lealtad de los consumidores hacia el supermercado, se empleó una escala de cuatro ítems adaptados de las escalas propuestas por Louis et al. (2019) y Hoeffler & Keller (2002). Finalmente, para medir la disposición de pago, se empleó una escala tres ítems extraídos de las escalas propuestas por Zeithaml et al. (1996), Lee et al. (2010) y Yuen et al. (2016).

Todas las variables se midieron con base en una escala Likert de 7 puntos (1 = completamente en desacuerdo y 7 = completamente de acuerdo). En la Figura 1 se ilustra el modelo que incluye las relaciones propuestas en este estudio.

Figura 1.

Modelo propuesto



Fuente: elaboración propia.

Resultados

Para analizar los datos recabados, se empleó un modelo estadístico de ecuaciones estructurales basado en la covarianza (CV-SEM). Para evaluar la estructura factorial, la validez convergente y discriminante de los constructos se realizó un Análisis Factorial Confirmatorio usando la estimación por máxima verosimilitud.

El Análisis Factorial Confirmatorio muestra que el ajuste del modelo. Los ítems utilizados para medir nuestras variables fueron los apropiados (fiabilidad), estos se agrupan conformando las variables de estudio (validez convergente y discriminante) al tiempo que demuestran ser verdaderamente diferentes entre sí (validez discriminante). En los Anexos 1, 2 y 3 se ofrecen los resultados que dan sustento a las anteriores afirmaciones.

Para probar las relaciones entre la RSC, la confianza, lealtad y disposición de pago se evaluó un modelo de ecuaciones estructurales basado en la covarianza (CV-SEM) utilizando el método de máxima verosimilitud.

En lo relativo a los ajustes generales del modelo, los resultados muestran que el modelo ajusta apropiadamente a los datos [$_X^2(70) = 124.622$, P = 0.000; RMSEA= 0.062 (LI: 0.044, LS: 0.079); SRMR= 0.062; CD = 0.693; CFI = 0.931; TLI= 0.910; CMIN/DF = 1.78].

En la Tabla 1 se muestra un resumen de los resultados de cada una de las pruebas de bondad del ajuste.

Tabla 1.

Ajustes del modelo

Tipo de ajuste	Medidas de ajuste	Niveles aceptables	Resultados del modelo	Aceptabilidad
Ajuste Global	Chi-cuadrado	2 veces los gl.	124.622	No aceptable
	p value	>0.05	0.000	No aceptable
	RMSEA	<0.08	0.062	Aceptable
	SRMR	< 0.08	0.062	Aceptable
	CD	›0.50	0.693	Aceptable
Ajuste Incremental	CFI	›0.90	0.931	Aceptable
	TLI	›0.90	0.910	Aceptable
Parsimonia	CMIN/DF	Entre 1 y 3	1.78	Aceptable

Fuente: elaboración propia.

Una vez que se ha probado el ajuste del modelo, es turno de evaluar las relaciones propuestas en la presente investigación. La Responsabilidad Social Corporativa sobre tres variables detonadoras del comportamiento de los consumidores: Confianza, Lealtad y Disposición de pago. Asimismo, se evaluó la confianza sobre la lealtad de los consumidores y, finalmente se analizó el efecto de la lealtad sobre las disposiciones de pago.

De acuerdo con lo establecido en el apartado de revisión de la literatura, se preveía que la Responsabilidad social corporativa (RSC) mostrara un efecto positivo sobre la confianza de los encuestados; los resultados ofrecen evidencia que soporta a la relación (β = 0.703 156 5; P = 0.000).

Asimismo, se propuso que la RSC guardaba un efecto significativo y positivo sobre la lealtad de los consumidores. Los resultados ofrecen evidencia a favor de este efecto (β = 0.276 716 7; P = 0.041).

Esta investigación también se centró en analizar los efectos de la RSC sobre las disposiciones de pago. En congruencia con la relación planteada al respecto, los resultados muestran un efecto positivo y significativo de la RSC sobre las disposiciones de pago (β = 0.259 599 4; P = 0.044).

Adicionalmente, la relación entre las variables endógenas; es decir, el potencial efecto de la confianza sobre la lealtad de los consumidores, y el efecto de la lealtad sobre las disposiciones de pago. En lo relativo al efecto de la confianza sobre la lealtad; los resultados, congruentes con lo propuesto, señalan un efecto positivo y significativo (β = 0.355 246 4; P = 0.003). Finalmente, respecto al efecto de la lealtad de los consumidores sobre las disposiciones de pago. Los resultados no ofrecen evidencia a favor de la relación que sugería un efecto positivo y significativo de la lealtad sobre las disposiciones de pago por lo que se rechaza (β = − 0.007 580 2; P = 0.950).

En resumen, con excepción de la relación entre la lealtad de los consumidores sobre las disposiciones de pago, los resultados muestran evidencia a favor de las relaciones propuestas en el presente trabajo. A continuación, en la Tabla 2, se ofrece una síntesis de los resultados obtenidos para cada una de las relaciones propuestas

Tabla 2.

Resultados.

Variables	Coeficiente	S.E.	P	Contraste
RSC→CONF	0.703 156 5	0.095 700 9	0.000	No se rechaza
RSC→LEAL	0.276 716 7	0.135 603 1	0.041	No se rechaza
RSC→DISPAGO	0.259 599 4	0.128 724 7	0.044	No se rechaza
CONF→LEAL	0.355 246 4	0.120 681 5	0.003	No se rechaza
LEAL→DISPAGO	-0.007 580 2	0.120 937 7	0.950	Se rechaza

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Las empresas que desean incursionar en un nuevo mercado o quienes no gozan de la confianza de sus clientes tienen en las actividades de RSC una herramienta útil para ganar la confianza del mercado. La RSC juega un papel importante comunicando las actividades y el desempeño de las empresas en favor del medioambiente y de la sociedad. Siempre que

los consumidores perciban estas acciones de RSC tenderán a desarrollar lealtad hacia las empresas socialmente responsables. En cuanto a las implicaciones de gestión, el presente estudio contribuye identificando el impacto de la RSC sobre las disposiciones de pago, por lo tanto, y considerando que los consumidores están dispuestos a un pago mayor por productos de empresas socialmente responsables, las empresas tienen incentivos económicos para comunicar y hacer notar al mercado sus acciones socialmente responsables.

Por otra parte, este estudio aporta a la literatura confirmando lo identificado en investigaciones previas: la confianza es condición necesaria para lograr la lealtad; sin confianza no hay lealtad. Dado el efecto positivo y significativo de la confianza sobre la lealtad y, considerando la influencia que ésta ejerce sobre los escépticos de la RSC, las empresas deberían propiciar una comunicación transparente con el mercado que repercuta en mayores niveles de confianza hacia la empresa. Este estudio refuerza la idea de que iniciativas de responsabilidad social tienen una influencia en la percepción y comportamiento de los consumidores, el efecto de este tipo de acciones potencializan la confianza hacia las empresas que las llevan a cabo lo que conlleva en el mediano y largo plazo a la lealtad y a la disposición a pagar un poco más por los productos que ofrecen.

Referencias

Ailawadi, K. L., Neslin, S. A., Luan, Y. J., and Taylor, G. A. (2014). Does retailer CSR enhance behavioral loyalty? A case for benefit segmentation. *International Journal of Research in Marketing. 31*(2): 156-167. https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=9865cec070de4095495903553b00bd054152643f

Amezcua, B., Briseño, A., Ríos, T. y Ayala, E. (2018). La disposición a pagar más por productos vinculados a la RSE: evidencia de un análisis conjunto en México. *Contaduría y administración. 63*(2): 0-0. https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1013

Chaudhuri, A., and Holbrook, M.B. (2001). The chain of effects from brand trust and brand affect to brand performance: the role of brand loyalty. *Journal of Marketing. 65*(2): 81-93. https://eli.johogo.com/Class/jm-2001.pdf

Dang, V. T., Nguyen, N., and Pervan, S. (2020). Retailer corporate social responsibility and consumer citizenship behavior: The mediating roles of perceived consumer

effectiveness and consumer trust. *Journal of Retailing and Consumer Services. 55*: 102082. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102082

De-Magistris, T., Del Giudice, T., and Verneau, F. (2015). The effect of information on willingness to pay for canned tuna fish with different corporate social responsibility (CSR) certification: a pilot study. *Journal of Consumer Affairs. 49*(2): 457-471. https://doi.org/10.1111/joca.12046

Elg, U., and Hultman, J. (2016). CSR: retailer activities vs consumer buying decisions. *International Journal of Retail & Distribution Management. 44*(6): 640-657. https://doi.org/10.1108/IJRDM-10-2015-0155

Education Technology for Everyone EVERFI (2017). *Creating a Loyal Consumer: The Impact of Corporate Social Responsibility and Education.* https://info.everfi.com/rs/410-YCZ-984/images/Creating%20a%20Loyal%20Consumer%20White%20Paper%202019.pdf

Glaveli, N. (2020). Corporate social responsibility toward stakeholders and customer loyalty: Investigating the roles of trust and customer identification with the company. *Social Responsibility Journal. 17*(3): 367-383. https://doi.org/10.1108/SRJ-07-2019-0257

Guenzi, P., Johnson, M. D., and Castaldo, S. (2009). A comprehensive model of customer trust in two retail stores. *Journal Serv. Manag. 20*(3): 290-316. https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/72156/Johnson3_A_Comprehensive_model.pdf?sequence=1

Hartiani, H., Buana, D. P., and Saufi, A. (2021). Analysis of the Influence of Brand Experience and Customer Satisfaction on Brand Loyalty and Its Implications for Willingness to Pay a Price Premium (Study on Herbalife Product Nutrition Customer in East Lombok, West Nusa Tenggara, Indonesia). *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding. 8*(12): 9-20. http://eprints.unram.ac.id/39485/1/Hartiani.pdf

Hoeffler, S., and Keller, K. L. (2002). "Building brand equity through corporate societal marketing". *Journal of Public Policy & Marketing. 21*(1): 78-89. https://doi.org/10.1509/jppm.21.1.78.17600

Iglesias, O., Markovic, S., Bagherzadeh, M., and Singh, J. J. (2020). Co-creation: A key link between corporate social responsibility, customer trust, and customer loyalty. *Journal of Business Ethics. 163*(1): 151-166. https://doi.org/10.1007/s10551-018-4015-y

Islam, T., Islam, R., Pitafi, A. H., Xiaobei, L., Rehmani, M., Irfan, M., and Mubarak, M. S. (2021). The impact of corporate social responsibility on customer loyalty: The mediating role of corporate reputation, customer satisfaction, and trust. *Sustainable Production and Consumption.* 25: 123-135. https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.07.019

Jones, N. (2020). User Loyalty and Willingness to Pay for a Music Streaming Subscription. *Journal of Chemical Information and Modeling.* https://sites.duke.edu/djepapers/files/2020/08/nelljones-dje.pdf

Le, T. T., Ngo, H. Q., and Aureliano-Silva, L. (2021). Contribution of corporate social responsibility on SMEs' performance in an emerging market–the mediating roles of brand trust and brand loyalty. *International Journal of Emerging Markets.* Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. https://doi.org/10.1108/IJOEM-12-2020-1516

Leclercq-Machado, L., Alvarez-Risco, A., Esquerre-Botton, S., Almanza-Cruz, C., Anderson-Seminario, M., Del-Aguila-Arcentales, S., and Yáñez, J. A. (2022). Effect of Corporate social responsibility on consumer satisfaction and consumer loyalty of private banking companies in Peru. *Sustainability. 14*(15): 9078. https://doi.org/10.3390/su14159078

Lee, J. S., Hsu, L. T., Han, H., and Kim, Y. (2010). Understanding how consumers view green hotels: How a hotel's green image can influence behavioural intentions. *Journal of Sustainable Tourism. 18*(7): 901-914. https://doi.org/10.1080/09669581003777747

Louis, D., Lombart, C., and Durif, F., 2019. Impact of a retailer's CSR activities on consumers' loyalty. *International Journal of Retail & Distribution Management. 47*(8): 793-816. https://doi.org/10.1108/IJRDM-12-2018-0262

Lumba, M. G. (2019). Peran Brand Love Terhadap Brand Loyalty Dan Willingness To Pay Premium Price Pada Pembeli Iphone Di Surabaya. *Agora. 7*(1): 287271. https://publication.petra.ac.id/index.php/manajemen-bisnis/article/view/8187

Mariño-Romero, J. M., Hernández-Mogollón, J. M., Campón-Cerro, A. M. y Folgado-Fernández, J. A. (2020). Corporate social responsibility in hotels: A proposal of a measurement of its performance through marketing variables. *Sustainability. 12*(7): 2961. https://doi.org/10.3390/su12072961

México cómo vamos (2024). Semáforos económicos. Recuperado de: https://mexicocomovamos.mx/semaforos-estatales/estado/TAM/

Muflih, M. (2021). The link between corporate social responsibility and customer loyalty: Empirical evidence from the Islamic banking industry. *Journal of Retailing and Consumer Services.* 61: 102558. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102558

Palacios-Florencio, B., Garcia-del-Junco, J., Castellanos-Verdugo, M., and Rosa-Díaz, I.M. (2018). Trust as mediator of corporate social responsibility, image and loyalty in the hotel sector. *Journal of Sustainable Tourism. 26*(7): 1273-1289. https://doi.org/10.1080/09669582.2018.1447944

Parsa, H. G., Lord, K. R., Putrevu, S., and Kreeger, J. (2015). Corporate social and environmental responsibility in services: Will consumers pay for it? *Journal of retailing and consumer services.* 22: 250-260. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2014.08.006

Ponce, M. A. R., Calle, M. C., Valencia, J. F. Á., Rivera, M. E. C. y Crespo, N. G. (2020). Responsabilidad social empresarial y su vínculo con la disposición a pagar de los consumidores. *Observatorio Empresarial.* 113-128. https://prisma.uazuay.edu.ec/index.php/obsemp/article/view/583

Rangel- Lyne, L., Azuela, J. I. y Ochoa, M. L. (2022). ¿Lealtad en tiempos de COVID- 19? Un análisis a partir de la RSC y la confianza percibidas en el consumo de víveres. *Cuadernos de Administración.* 35: 1-16. https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao35.ltcap

Raza, A., Rather, R. A., Iqbal, M. K., and Bhutta, U. S. (2020). An assessment of corporate social responsibility on customer company identification and loyalty in banking industry: a PLS-SEM analysis. *Management Research Review. 43*(11): 1337- 1370. https://doi.org/10.1108/MRR-08-2019-0341

Ríos-Portales, D. y Almeida-Cardona, R. (2022). La influencia de la confianza y valor en la lealtad de marca en estudiantes de instituciones privadas de educación superior. *Revista Perspectivas.* (49): 9-34. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1994-37332022000100009&script=sci_arttext

Santos, M., and Schlesinger, W. (2021). When love matters. Experience and brand love as antecedents of loyalty and willingness to pay a premium price in streaming services. *Spanish Journal of Marketing-ESIC. 25*(3): 374-391. https://doi.org/10.1108/SJME-11-2020-0201

Schlesinger, W., Cervera, A. y Calderón, H. (2014). El papel de la confianza, la imagen y los valores compartidos en la creación de valor y lealtad: aplicación a la relación egresado-universidad. *Revista Española de Investigación de Marketing ESIC.18*(2): 126-139. https://doi.org/10.1016/j.reimke.2014.06.001

Serrano-Archimi, C., Reynaud, E., Yasin, H. M., and Bhatti, Z. A. (2018). How perceived corporate social responsibility affects employee cynicism: The mediating role of organizational trust. *Journal of business ethics. 151*(4): 907-921. https://doi.org/10.1007/s10551-018-3882-6

Stojanovic, A., Milosevic, I., Arsic, S., Urosevic, S., and Mihajlovic, I. (2020). Corporate social responsibility as a determinant of employee loyalty and business performance. *Journal of Competitiveness.12*(2): 149-166. https://doi.org/10.7441/joc.2020.02.09

Uslu, A., and Şengün, H. İ. (2021). The multiple mediation roles of trust and satisfaction in the effect of perceived corporate social responsibility on loyalty. *Business, Management and Economics Engineering. 19*(1): 49-69. https://doi.org/10.3846/bmee.2021.13362

Vallejo-Bojorque, A. P., Cavazos-Arroyo, J., Lagunez-Pérez, M. A. y Vásquez-Herrera, S. E. (2021). Experiencia del cliente, confianza y lealtad de los millennials en el sector bancario de la ciudad de Cuenca-Ecuador. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía.* 11(22): 287-300. https://doi.org/10.17163/ret.n22.2021.06

Vera-Martínez, J., Alvarado-Herrera, A., and Currás-Pérez, R. (2022). Do consumers really care about aspects of corporate social responsibility when developing attitudes toward a brand? *Journal of Global Marketing. 35*(3): 193-207. https://doi.org/10.1080/08911762.2021.1958277

Vlachos, P. A., Tsamakos, A., Vrechopoulos, A. P., and Avramidis, P. K. (2009). Corporate social responsibility: attributions, loyalty, and the mediating role of trust. *Journal of the academy of marketing science.* 37: 170-180. https://doi.org/10.1007/s11747-008-0117-x

Yan, X., Espinosa-Cristia, J. F., Kumari, K., and Cioca, L. I. (2022). Relationship between Corporate Social Responsibility, Organizational Trust, and Corporate Reputation for Sustainable Performance. *Sustainability. 14*(14): 8737. https://doi.org/10.3390/su14148737

Yoon, B., and Chung, Y., (2018). The effects of corporate social responsibility on firm performance: a stakeholder approach. *Journal of Hospitality and Tourism Management.* 37: 89-96. https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2018.10.005

Yuen, K. F., Thai, V. V., and Wong, Y. D. (2016). Are customers willing to pay for corporate social responsibility? A study of individual-specific mediators. *Total Quality Management & Business Excellence.* 27(7-8): 912-926. https://doi.org/10.1080/14783363.2016.1187992

Zeithaml, V. A., Berry, L. L., and Parasuraman, A. (1996). The behavioral consequences of service quality. *Journal of Marketing. 60*(2): 31-46. https://doi.org/10.1177/002224299606000203

Zhao, Y., Abbas, M., Samma, M., Ozkut, T., Munir, M., and Rasool, S. F. (2021). Exploring the relationship between corporate social responsibility, trust, corporate reputation, and brand equity. *Frontiers in Psychology.* 12: 766422. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.766422

ANEXOS

Anexo 1. *Validez convergente y fiabilidad.* t

Variable	Ítems	Carga Factorial	Sig.	Alfa de Cronbach	Fiabilidad Compuesta	AVE
Responsabilidad social corporativa	rsc1 rsc2 rsc3 rsc4	0.354 078 5 0.508 331 4 0.288 583 6 0.451 028 9	0.000 0.000 0.001 0.000	0.395	0.435	0.167
Confianza	trust1 trust2 trust3	0.787 086 3 0.706 137 9 0.651 994 2	0.000 0.000 0.000	0.755	0.759	0.514
Lealtad	loyal1 loyal2 loyal3 loyal4	0.674 447 7 0.561 767 3 0.691 961 0.678 232 5	0.000 0.000 0.000 0.000	0.789	0.747	0.427
Disposición a pagar	wtp1 wtp2 wtp3	0.587 145 2 0.927 813 9 0.606 333 2	0.000 0.000 0.000	0.740	0.759	0.524

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. *Validez discriminante (Fornell-Larcker).*

Constructo	RSC	Confianza	Lealtad	Disposición de pago
RSC	0.408 6			
Confianza	0.435 4	0.716 9		
Lealtad	0.376 1	0.463 5	0.653 4	
Disposición de pago	0.163 2	0.062 7	0.117 7	0.723 8

Fuente: elaboración propia.

Nota: Los valores en la diagonal muestran la raíz cuadrad del AVE de cada constructo.

Anexo 3. *Validez discriminante (HTMT).*

RSC	RSC			
Confianza	0.831 0	Confianza		
Lealtad	0.729 8	0.616 9	Lealtad	
Disposición de pago	0.416 6	0.080 4	0.152 2	Disposición de pago

Fuente: elaboración propia.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Vulnerabilidad social ante riesgos de inundación en asentamientos de origen irregular del Área Metropolitana de Guadalajara, Jalisco
Social vulnerability to flood risk in informal settlements of the Guadalajara Metropolitan Area, Jalisco

Juan Alberto Gran Castro

Carolina Rojas Lafarga

Correspondencia:
juan.gran@cucea.udg.mx
Departamento de Ciencias Sociales y Jurídicas,
Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas,
Universidad de Guadalajara.
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0871-2443

carolina.rojas.lafarga@gmail.com
Universidad de Guadalajara
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-3352-7169

DOI: https://doi.org/10.63042/64h03886

Fecha de recepción:
25-Octubre-2024
Fecha de aceptación:
20-febrero-2025

Resumen

Este artículo tiene el objetivo de analizar la vulnerabilidad social frente a los riesgos de inundación en asentamientos de origen irregular en condiciones de pobreza del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), Jalisco. La población que habita en estos asentamientos enfrenta desafíos particulares de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones, por ejemplo, existe la tendencia de que los asentamientos se encuentren en zonas cercanas a arroyos urbanizados, con carencia de infraestructura e insuficientes servicios básicos para enfrentar eventos de inundación. Basado en el enfoque de construcción social del riesgo, la investigación se orienta a partir de tres áreas temáticas: las características de la amenaza de inundación, las condiciones de exposición y la capacidad de afrontamiento. La metodología empleada combina datos cuantitativos de la Caracterización Social de Asentamientos Irregulares —en Condiciones de Pobreza— y el Atlas Metropolitano de Riesgos, junto con fuentes cualitativas, tales como notas periodísticas e informes de instancias gubernamentales y de organizaciones civiles. El principal hallazgo muestra que la falta de reconocimiento institucional de los asentamientos irregulares perpetúa la vulnerabilidad, ya que impide el acceso a servicios públicos esenciales y la planificación urbana adecuada, limitando el derecho a una vivienda segura. Con base en lo anterior, se sostiene la urgencia de una planificación urbana y territorial más inclusiva que reconozca múltiples variables que inciden en la decisión de habitar zonas vulnerables. En este sentido, la implementación de políticas de gestión del riesgo debe atender de forma integral las necesidades de las poblaciones más vulnerables, con el fin de mitigar los impactos de las inundaciones y mejorar las condiciones de vida en las periferias del AMG.

Palabras clave: vulnerabilidad social, riesgos de desastre, inundaciones, asentamientos irregulares, periferia urbana.

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Abstract
This article aims to analyze social vulnerability to flood risks in irregular settlements under conditions of poverty in the Metropolitan Area of Guadalajara (AMG), Jalisco. The populations residing in these settlements face particular challenges related to vulnerability and risk in the context of flooding. For instance, there is a prevalent tendency for such settlements to be located near urbanized streams, often lacking adequate infrastructure and essential basic services to cope with flood events. Grounded in the social construction of risk approach, the study is structured around three thematic areas: the characteristics of flood hazards, conditions of exposure, and coping capacity. The methodology employed integrates quantitative data from the Social Characterization of Irregular Settlements under Conditions of Poverty and the Metropolitan Risk Atlas, alongside qualitative sources such as newspaper articles and reports from governmental bodies and civil society organizations. The principal finding reveals that the lack of institutional recognition of irregular settlements perpetuates vulnerability by hindering access to essential public services and proper urban planning, thereby constraining the right to secure housing. Based on this premise, the article underscores the urgency of promoting more inclusive urban and territorial planning practices that account for the multiple variables influencing the decision to inhabit vulnerable areas. In this regard, the implementation of risk management policies must holistically address the needs of the most vulnerable populations in order to mitigate the impacts of flooding and improve living conditions in the peripheries of the AMG.
Keywords: social vulnerability, disaster risks, flooding, informal settlements, urban periphery.

Introducción

La vulnerabilidad social, aplicada a los estudios sobre riesgos de desastre, permite comprender los riesgos como situaciones social y políticamente construidas, basados en la presencia de fenómenos físicos potencialmente dañinos, pero asociados en gran medida a percepciones, necesidades, demandas, decisiones y prácticas sociales (Oliver-Smith et al., 2017). Diversas investigaciones sustentan este punto y plantean que la ocurrencia de riesgos en contextos urbanos y periurbanos, como inundaciones, guarda como causa raíz los procesos políticos, sociales y económicos, los cuales configuran las condiciones de vulnerabilidad social (Murgida y Radovich, 2020; Merlinsky y Tobias, 2017; Pelling, 1999). Este enfoque resulta relevante considerando que la situación en torno a los procesos de urbanización presenta una transición poblacional y territorial sin precedentes. Las Naciones Unidas cataloga el siglo XXI como el siglo de las ciudades, pues 57% de la población habita en contextos urbanos, lo cual representa 4.2 mil millones de personas. Frente a esto, el uso de suelo urbano ha superado el crecimiento de la población hasta en un 50% y se espera que, para 2030, se añadan hasta 1.2 millones de kilómetros cuadrados de nueva superficie construida (World Bank, 2020).

Aunado a este panorama, la situación de riesgos de desastres en las ciudades resulta cada vez más alarmante, por ejemplo, considerando el problema de las inundaciones, se estima que 1.81 mil millones de personas (23% de la población mundial), se encuentran expuestas a inundaciones por encima de los 0.15 metros de profundidad, siendo los países de bajo y mediano ingreso el hogar de 89% de las personas expuestas (Rentschler, Salhab y Jafino, 2022). Debido al cambio climático, en términos de su incidencia en el aumento de precipitaciones extremas, y al crecimiento acelerado de las ciudades, las inundaciones están empeorando y sus impactos se vuelven cada vez más graves (Agonafir et al., 2023; IPCC, 2022; PNUMA, 2021). Desde el enfoque de la construcción social del riesgo, es fundamental reconocer qué factores sociales y políticos —como la urbanización desordenada, la desigualdad en el acceso a servicios urbanos, la falta de planificación territorial, y la exclusión institucional de poblaciones en situación de pobreza— agravan significativamente el riesgo de inundaciones (López y Magaña, 2022).

Las consecuencias de las inundaciones abarcan: erosión del suelo, contaminación del agua, lesiones y pérdida de vidas, perturbaciones en diversos sectores económicos, daños en

propiedades residenciales, bienes e infraestructura pública, desplazamiento de comunidades y la propagación de enfermedades (Arrighi, Pregnolato y Castelli, 2021). Es fundamental reconocer que la vulnerabilidad frente a las inundaciones también se origina en procesos de degradación ambiental histórica, en particular en la pérdida de servicios ecosistémicos clave, lo que contribuye a que el entorno urbano se convierta en un espacio de riesgo (Wisner, Gaillard y Kelman, 2012). Esta transformación ambiental responde, en gran medida, a la ausencia de una planificación y ordenamiento territorial adecuados, así como a la limitada disponibilidad de información, al escaso conocimiento y a la falta de fortalecimiento de capacidades institucionales para comprender y gestionar los servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas en contextos urbanos (Wübbelmann et al., 2023).

Cabe señalar que existen disparidades en términos de exposición y condiciones de vulnerabilidad ante el riesgo de inundación, lo cual implica impactos desproporcionados entre la población (Lieberman-Cribbin et al., 2021). Diversas investigaciones han señalado que las personas en situación de pobreza urbana comprenden a los grupos más vulnerables ante situaciones de riesgo, aunque cabe destacar que estos casos incluyen a las personas que habitan en asentamientos de origen irregular (en adelante asentamientos irregulares) (Quesada-Román, 2022; Gran y Ramos, 2019; Abunyewah, Gajendran y Maund, 2018).

La presencia de asentamientos irregulares en áreas de llanuras aluviales y la falta de servicios básicos como una gestión de residuos y drenaje, junto con el incremento en la escorrentía proveniente de superficies impermeables como calles y aceras, empeoran los efectos de las inundaciones en las poblaciones en este tipo de zonas urbanas (Douglas et al., 2008). Bajo este contexto, el reto en términos de vulnerabilidad y riesgo en los asentamientos irregulares es de suma importancia. Además, se reconoce la necesidad de profundizar en estudios que permitan mejorar el entendimiento de los desafíos que enfrentan los asentamientos irregulares en el panorama de riesgos particulares como las inundaciones (IPCC, 2022; Walsh et al., 2022; Williams et al., 2019).

La irregularidad urbana ha sido descrita como una lógica organizativa y un sistema de normas que guían la transformación urbana. En lugar de considerar los sectores formales e informales como entidades separadas, la informalidad consiste en transacciones que vinculan diversas economías y espacios, y se concibe como un modo de urbanización metropolitana (Ananya, 2005). Esta visión crítica de la informalidad también aborda aspectos de exclusión política y marginación (Rocco y Van Ballegooijen, 2020).

En la literatura, la urbanización informal se refiere a los procesos de crecimiento urbano que ocurren fuera de los canales formales de planificación y regulación gubernamental. Los asentamientos informales se caracterizan por su desarrollo espontáneo, la carencia de servicios públicos adecuados, infraestructura deficiente y condiciones de vivienda precarias, como resultado de la rápida urbanización, la migración rural-urbana, la falta de políticas de vivienda accesibles y las limitaciones en la capacidad de los gobiernos locales, para planificar y gestionar el crecimiento urbano. La expansión urbana informal es impulsada por la necesidad de individuos y familias de encontrar vivienda cerca de oportunidades económicas, a menudo en ausencia de alternativas formales asequibles, y puede ocurrir en terrenos ambientalmente vulnerables o públicos (Rocco y Van Ballegooijen, 2020; Fernandes, 2011; Ghasempour, 2015).

Según Connolly (2009), algunos factores relacionados con la expansión urbana informal son las transformaciones sociodemográficas de la sociedad urbana, la política de financiamiento de la vivienda a nivel nacional y local, la estabilidad macroeconómica, el acceso a hipotecas, el aumento del valor del suelo y la gentrificación, así como la aplicación diferenciada y desigual de las regulaciones sobre el uso del suelo y otras normativas en el desarrollo urbano, tanto formal como informal, y los cambios en la regulación de la propiedad comunal.

El proceso de regularización del suelo en México es complejo y abarca múltiples actores y acciones, desde el inicio del marco legal hasta la movilización comunitaria y la emisión de títulos formales. Entre los actores clave se incluyen los gobiernos federal, estatal y municipal, las asambleas ejidales, los residentes, las organizaciones no gubernamentales, los desarrolladores urbanos y los líderes locales. De manera particular, los cambios en la tenencia de la tierra y los derechos de propiedad, impulsados por reformas como la modificación del artículo 27 de la Constitución Mexicana en 1992, han influido en el desarrollo de la vivienda y los asentamientos irregulares en la periferia urbana (Varley y Salazar, 2001). A su vez, la falta de formulación, actualización y aplicación efectiva de ordenamientos territoriales municipales no solo limita la planificación estratégica del crecimiento urbano, sino que también impide la integración de criterios de gestión del riesgo en las políticas de desarrollo urbano local.

Siguiendo a Varley y Salazar (2001), la interacción entre estos actores refleja tanto dinámicas neoliberales como neocorporativistas, lo que ha resultado en un modelo híbrido de desarrollo urbano, donde los mecanismos de mercado y las estructuras tradicionales de

poder coexisten e interactúan. Este enfoque híbrido ha producido resultados mixtos, con avances en la producción de vivienda formal, pero también con problemas persistentes en la urbanización informal.

En México, vivir en un asentamiento irregular implica que las personas no estén contempladas en estadísticas gubernamentales (Ruiz-Hernández, 2015). En 2018, la organización no gubernamental TECHO realizó una solicitud de acceso a la información al Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI), sobre la población que vive en asentamientos informales. Tras reconocer que carecía de estos datos, TECHO interpuso una demanda legal contra el INEGI. La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) falló finalmente a favor de la organización en 2020, ordenando al INEGI censar los asentamientos irregulares en México, estableciendo un precedente para la defensa de los derechos humanos (TECHO México, 2020).

Sin embargo, hasta el último Censo de Población y Vivienda del 2020, en México aún se carece de un conteo nacional que permita conocer las condiciones sociodemográficas y económicas de la población en asentamientos irregulares. De momento, para solventar este vacío de información, TECHO realizó una Caracterización Social y de Entorno Urbano en Asentamientos Irregulares en Condiciones de Pobreza (en adelante Caracterización Social de Asentamientos Irregulares), con la finalidad de generar información sobre los asentamientos irregulares de los municipios que conforman el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG). Esta caracterización representa el primer insumo en México para consultar información acerca de las dinámicas socio territoriales de los asentamientos irregulares. Cabe señalar que dicha iniciativa forma parte de un proyecto más amplio que busca la recolección de datos en asentamientos irregulares en diversos países de América Latina: Chile, Uruguay, Costa Rica, Nicaragua, Colombia, Paraguay, Venezuela, Guatemala, Argentina, Honduras y Perú.

En esta investigación se analizó la vulnerabilidad social frente a inundaciones en asentamientos irregulares en condiciones de pobreza del AMG, a partir de un enfoque metodológico mixto y exploratorio. Se utilizaron datos cuantitativos de la Caracterización Social de Asentamientos Irregulares (2021), y el Atlas Metropolitano de Riesgos (2021), del Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara, complementados con una revisión documental de notas periodísticas e informes de organismos gubernamentales y civiles sobre las condiciones de riesgo en la región, las cuales se exponen en el apartado de diseño metodológico.

Las inundaciones se tomaron como la principal amenaza para este estudio, debido a la gravedad de impactos y a su aumento en la peligrosidad y frecuencia en el AMG. En ese contexto, el 2019 resultó ser un año representativo en torno al problema, pues se registraron 17 inundaciones con repercusiones significativas en el AMG (CEDHJ, 2020); es decir, que afectaron directamente a la población en términos de daños materiales en viviendas e infraestructura, interrupción de servicios básicos (como agua, electricidad o transporte), desplazamiento temporal de personas, pérdida de bienes, así como afectaciones a la salud física o emocional de los habitantes. De estas tormentas, el 47% se catalogaron como eventos graves, concentrándose mayoritariamente en el municipio de Zapopan y sus límites con Guadalajara y Tlajomulco de Zúñiga. En el 65% de los casos, se identificó no solo una acumulación excesiva de precipitación, sino también la presencia de arrastre, velocidad y fuerza del agua, lo cual apunta a factores relacionados con la impermeabilización urbana, ya que la cobertura como asfalto o concreto reduce la capacidad del suelo para infiltrar el agua de lluvia; esto, a su vez, incrementa el escurrimiento superficial. Los impactos más severos se registraron en viviendas e inmuebles, representando el 53% de los daños, seguido de afectaciones a vehículos y a la integridad física de las personas. Actualmente, se estima que el AMG cuenta con 371 sitios de inundación recurrente, de los cuales 140 se consideran de alta prioridad, 144 de media y 87 de baja (IMEPLAN, 2021a).

En este contexto, el supuesto de investigación de este estudio es que la vulnerabilidad social en los asentamientos informales del AMG está principalmente relacionada con la falta de reconocimiento oficial por parte de las instituciones locales de las prácticas de uso del suelo de los habitantes de estas zonas; en tanto, las entidades municipales no están obligadas legalmente a proporcionar servicios, lo que resulta en un acceso limitado a una vivienda adecuada para los habitantes de los asentamientos informales. Sin embargo, en virtud de principios relacionados con el respeto a los derechos humanos —incluido el derecho a una vivienda adecuada y al acceso equitativo a servicios básicos—, los gobiernos locales pueden y deben intervenir para garantizar condiciones mínimas de habitabilidad y seguridad, incluso en contextos no regularizados. Esto conduce a una configuración urbana marcada por áreas periurbanas que carecen de acciones institucionales adecuadas y suficientes en temas estrechamente vinculados con la gestión del riesgo y la reducción de la vulnerabilidad en los asentamientos irregulares, tales como la planificación urbana y territorial.

Encuadre conceptual: vulnerabilidad social y riesgos de desastre

El concepto de vulnerabilidad social ha sido ampliamente empleado y definido por diversas disciplinas, en particular la economía, la sociología y la antropología, con el propósito de analizar una variedad de temas, tales como la gestión de desastres, las problemáticas ambientales, y los estudios relacionados con la nutrición y la salud (Alwang, Siegel y Jorgensen, 2001). En cuanto a la investigación sobre desastres, existen registros que documentan estudios enfocados en la vulnerabilidad social desde la década de 1920, lo que evidencia la trayectoria histórica y multidisciplinaria de este enfoque en el análisis de riesgos y sus impactos en las comunidades (García-Acosta, 2020). La principal aportación de estas investigaciones fue colocar la vulnerabilidad al centro del análisis de las situaciones de desastre, reconociendo que los desastres, más que producto de las fuerzas de la naturaleza, son procesos socialmente construidos (Oliver-Smith, 1996).

El concepto de construcción social del riesgo se aborda comúnmente desde dos perspectivas: la primera está asociada con la percepción y la segunda con la vulnerabilidad. García-Acosta (2005) explica que ambas perspectivas emplean el concepto de construcción social del riesgo, siendo las condiciones sociales el eje central de su definición. Por un lado, al referirse a la construcción social del riesgo en términos de la percepción que los grupos sociales tienen sobre los riesgos que enfrentan sus comunidades o sociedades, se alude a la "perspectiva culturalista". Por otro lado, cuando el análisis se centra en las causas que generan situaciones de vulnerabilidad para grupos específicos dentro de la sociedad, hace referencia ante un enfoque de vulnerabilidad social, también conocido como el "enfoque alternativo".

Desde el enfoque alternativo, conceptualizar la vulnerabilidad como una construcción social demuestra cómo las situaciones de riesgo se vinculan con cuestiones sociales, políticas y ambientales (Bankoff et al., 2004). Esto quiere decir que los efectos de una amenaza no producen vulnerabilidad por sí mismos, sino que deriva de procesos estructurales de transformación social y ambiental. Así, el enfoque alternativo de la vulnerabilidad ha representado una forma de entender por qué ocurren los desastres y quiénes resultan ser los afectados. Además, las aportaciones clásicas respecto al tema evidencian que las personas enfrentan situaciones de riesgo no simplemente por estar expuestas a una amenaza, sino como resultado de una combinación de variables como clase, etnia, edad, género y discapacidad, incidiendo en el acceso a derechos y necesidades básicas (Hewitt, 1997; Watts y Bohle,

1993; Wisner, 1993). En la planificación urbana, esta perspectiva se manifiesta en procesos de urbanización que no logran proponer medidas integrales para la prevención y reducción de riesgos para las personas que habitan en asentamientos informales. En su lugar, las instituciones vinculadas a esta problemática tienden a atribuir la responsabilidad de residir en áreas de riesgo a los propios habitantes de dichas zonas (Evans y Reid, 2013).

El modelo de "presión y liberación", propuesto por Blaikie et al. (1996), permitió analizar casos particulares de desastre y evidenciar los modos en que las condiciones de inseguridad (como vivir en un lugar peligroso) están conformadas por presiones dinámicas (como la urbanización y la pérdida de servicios ambientales), las cuales, a su vez, se relacionan con las causas raíz (como las instituciones excluyentes o la falta de acceso a la representación). Como resultado, las condiciones de vulnerabilidad se van gestando y acumulando de manera progresiva, configurando una situación de riesgo. Mientras tanto, el grado de daño y pérdidas experimentado por un grupo poblacional ante una amenaza específica está determinado en gran medida por su nivel de vulnerabilidad; a su vez, esta vulnerabilidad es moldeada por las acciones humanas (Oliver-Smith et al, 2017).

Dicho lo anterior, la vulnerabilidad social en los estudios de desastre se interpreta como un aspecto intrínseco, pero dinámico y multidimensional de cada sociedad, del cual depende la magnitud del daño de cualquier tipo de riesgo (Oliver-Smith, 2002). La idea anterior implica reconocer que la vulnerabilidad no es un asunto monolítico y, por lo tanto, es tal ante determinadas circunstancias (García-Acosta, 2018). En otras palabras, la vulnerabilidad requiere ser analizada en relación con una amenaza particular, la cual representa impactos potenciales para las personas consideradas vulnerables. Cannon (2021) lo expresa argumentando que cada tipo de riesgo interactúa con determinadas características de la población expuesta.

La vulnerabilidad frente a los peligros se refiere a las diversas capacidades de las personas para gestionar los riesgos, las cuales dependen de sus condiciones sociales y ambientales. Como explica Chavez-Rodriguez (2018), es fundamental reconocer tanto la exposición como la capacidad de afrontamiento para aplicar esta definición. La exposición se refiere a la probabilidad de enfrentarse a eventos peligrosos, los cuales son construidos socialmente por factores como los patrones de uso del suelo y los desplazamientos sociales. Por otro lado, la capacidad de afrontamiento abarca los componentes que permiten a los individuos tanto absorber el impacto del evento y continuar con sus actividades regulares

(resistencia), como recuperarse de las pérdidas resultantes (resiliencia) (Clark, Moser y Ratick, 2005). De esta manera, según Cannon (2021), cada tipo de riesgo interactúa con características específicas de la población expuesta a ellos (Kasperson et al., 2005).

Una amenaza se define como un evento potencial causado por la naturaleza o por la acción humana que podría causar daño a elementos vulnerables y expuestos (Cardona et al., 2012). Maskrey y Lavell (2023) establecen una tipología de amenazas: naturales, socionaturales, tecnológicas y/o antropogénicas, sociales y biológicas:

- Las amenazas naturales se refieren a procesos hidrometeorológicos, geológicos, geomorfológicos, oceanográficos y otros procesos relacionados con la formación planetaria que son intrínsecos al mundo natural, y en los cuales no es posible identificar ni medir la influencia de la intervención humana.
- Los peligros socio-naturales abarcan una gama de eventos recurrentes de pequeña escala, así como fenómenos de mayor escala, como inundaciones, sequías y deslizamientos de tierra; estos peligros se originan tanto de factores naturales como sociales.
- Las amenazas tecnológicas y/o antropogénicas abarcan incendios, explosiones, contaminación y accidentes industriales que son completamente causados por la actividad humana.
- Las amenazas sociales abarcan las amenazas relacionadas con guerras, violencia y disturbios civiles, las cuales a menudo encuentran su expresión en áreas urbanas, especialmente en centros de poder político o de importancia estratégica.
- Finalmente, las amenazas biológicas hacen referencia a agentes como el virus SARS-CoV-2. Estos agentes se propagan a través de las redes de comunicación que conectan a las ciudades a nivel local y mundial, y también debido a la alta densidad y concentración de población.

Por otro lado, los desastres, según Oliver-Smith (2002) (uno de los principales proponentes del enfoque de la construcción social del riesgo), son eventos que alteran la vida cotidiana de las personas, provocando incertidumbre, desorden y colapso sociocultural. El riesgo de desastre se manifiesta a través de la interacción entre los peligros y la vulnerabilidad, la cual se refiere a la probabilidad de experimentar pérdidas y daños durante un evento de peligro. Wisner et al. (2004) proporcionan una ecuación concatenada para este proceso al discutir los factores en esta sección:

$$R = H \times [(V/C)-M]$$

Donde:

R representa el riesgo enfrentado.

H se refiere al peligro.

V a las condiciones de vulnerabilidad.

C a la capacidad de respuesta.

M a las acciones de mitigación o prevención.

Con base en este encuadre teórico-conceptual, a continuación, se presentan los materiales y métodos utilizados para la recolección y análisis de datos.

Materiales y métodos

Zona de estudio

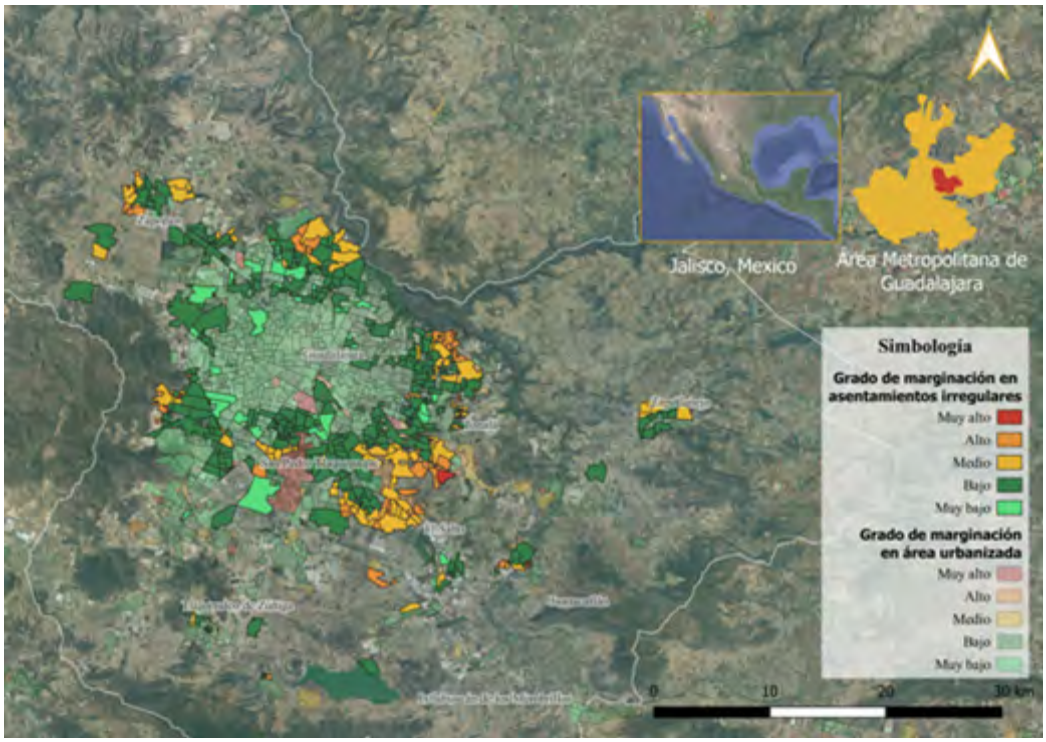
El área de estudio corresponde al Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), ubicada en el estado de Jalisco, México. El AMG está conformado por diez municipios: San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Juanacatlán, Ixtlahuacán de los Membrillos, Acatlán de Juárez, Zapotlanejo y Guadalajara. Para el presente análisis se excluyó el municipio de Acatlán de Juárez, debido a la ausencia de datos pertinentes en las fuentes utilizadas. La población total del AMG asciende a 5,179,874 habitantes, según cifras del año 2020, y su extensión territorial es de 2,551.34 kilómetros cuadrados (km²), lo que resulta en una densidad poblacional de 2,145 habitantes por km² (INEGI, 2020).

A partir de la década de los 70, la demanda de vivienda en el AMG comenzó a crecer a un ritmo acelerado. Fausto (2015) narra cómo la falta de alternativas de vivienda accesible para los estratos de menores ingresos, particularmente migrantes rurales, propició el crecimiento urbano a partir de asentamientos informales. La localización de estos asentamientos tuvo lugar principalmente en la periferia de la ciudad, sobre terrenos ejidales. Esto implicó que, para 1988, alrededor de 800 mil personas se ubicaran en asentamientos irregulares, cubriendo cinco mil hectáreas, 20% de la extensión territorial del AMG en aquel entonces (De la Peña y De la Torre, 2000).

Esta tendencia ha continuado durante los siguientes años. Lara y Mateos (2015) identifican que, entre 2000 y 2012, el crecimiento de la ciudad siguió un patrón lineal hacia las periferias, alcanzando un radio de entre 30 y 50 kilómetros del núcleo central. Como resultado de esta dinámica de crecimiento urbano, la población con mayor marginación en el AMG tiende a ubicarse en asentamientos irregulares, en las periferias de la ciudad.

Figura 1

Zona de estudio y grado de marginación



Fuente: elaboración propia, con base en la CONAPO (2020).

Como explican López y Magaña (2022), desde la década de 1950, el AMG ha experimentado un rápido crecimiento demográfico y urbano, teniendo como resultado un cambio extensivo en el uso del suelo, lo que a su vez ha llevado a un aumento en la temperatura del aire superficial. Este incremento ha causado un aumento en el contenido de humedad atmosférica y la ocurrencia de eventos de precipitación más intensos. Con esto, para el 2024 se han detectado 59 nuevos sitios recurrentes de inundación en comparación con 2020 (IMEPLAN, 2021a).

Sumado a lo anterior, las condiciones de vulnerabilidad (vinculadas a los procesos de urbanización) también han aumentado: el AMG ha experimentado una pérdida considerable

de vegetación natural, sumada a un sistema de drenaje insuficiente y la falta de acciones de prevención. Asimismo, el AMG presenta desafíos relacionados con el acceso a servicios básicos de educación y salud, y la baja calidad de la vivienda, lo que contribuye a las condiciones de vulnerabilidad en la región (IIEG, 2020).

Bajo este panorama, la presente investigación profundiza en el análisis de las condiciones de vulnerabilidad en los asentamientos irregulares del AMG, identificados y descritos en la Caracterización Social de Asentamientos Irregulares. En el siguiente apartado se describe el diseño metodológico y el proceso de análisis de datos utilizado.

Diseño metodológico y análisis de datos

En esta investigación se implementó un enfoque metodológico mixto de alcance exploratorio, combinando datos cuantitativos de la Caracterización Social y de Entorno Urbano en Asentamientos Irregulares en Situación de Pobreza (IMEPLAN, 2021a), el cual utiliza la base de datos de TECHO México; y el Atlas Metropolitano de Riesgos (IMEPLAN, 2021b), obtención de datos cualitativos a partir de una revisión documental de textos sobre las condiciones de riesgo en el AMG, publicados por periódicos locales e instancias tanto gubernamentales como no gubernamentales entre 2013 y 2023 (ver Anexo 1); y revisión de la información proveniente de la aplicación de cuestionario estructurado.

Se generó una lista de variables a partir de los factores utilizados en otras investigaciones teóricas y empíricas sobre riesgo y vulnerabilidad (Adger, 2006; Cutter, Boruff y Shirley, 2003; Chavez-Rodríguez, 2019; Shah et al., 2013). En la Tabla 1, con base en este marco de referencia, se presentan las variables definidas para esta investigación, a partir de un ajuste a la lista inicial de variables en función de la información disponible.

Tabla 1

Conceptualización analítica

Áreas temáticas	Variables	Fuente
Amenazas (inundaciones)	Precipitación	IMEPLAN (2021)
	Pendiente	
	Infraestructura urbana	
	Cauces naturales y artificiales	
Exposición	Características sociodemográficas	IMEPLAN (2021b)
	Conformación y crecimiento histórico del asentamiento	
	Tenencia y mercado del suelo	
	Servicios básicos, equipamiento e infraestructura	
Capacidades de afrontamiento	Organización y participación social	Revisión documental (ver Apéndice A)
	Alternativas y soluciones	

Fuente: elaboración propia.

La Caracterización Social de Asentamientos Irregulares se trata de una iniciativa liderada por la asociación civil TECHO México, con el apoyo técnico del Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara. La Caracterización se llevó a cabo con la información proveniente de 172 cuestionarios que aportan información sobre asentamientos de origen irregular. Sin embargo, 65 encuestas fueron excluidas debido a que una parte significativa de los asentamientos irregulares, inicialmente establecidos en el AMG, ya no se encontraban en una situación de irregularidad legal. Actualmente, esos asentamientos forman parte de un anillo de colonias populares consolidadas. Así, un total de 107 encuestas conforma la base de datos principal del instrumento aplicado. Por lo tanto, es importante destacar que, al basarse en dicha información como fuente principal, uno de los mayores límites de esta investigación es la falta de representatividad estadística de sus resultados, lo que la convierte en un ejercicio de carácter exploratorio.

Las encuestas de la Caracterización Social de Asentamientos Irregulares tomaron como unidad de análisis el asentamiento irregular, y consideraron tres criterios de inclusión: a) proximidad de al menos 10 unidades habitacionales entre una vivienda y otra; b) carencia de acceso formal regular al menos a un servicio básico (por ejemplo, agua potable, electricidad o recolección de basura); y c) ausencia de una situación regular de tenencia de la tierra, incluyendo sitios en proceso de legalización, pero sin títulos de propiedad. El instrumento consta de 238 reactivos ordenados en cinco temas: perfil sociodemográfico de los referentes

vecinales; conformación y crecimiento histórico del asentamiento; tenencia y mercado del suelo; servicios básicos, equipamiento e infraestructura; y organización y participación social.

Por otro lado, el SIGmetro (Sistema de Información Geoespacial Metropolitana) del IMEPLAN fue utilizado como fuente de información geoespacial para el análisis de datos territoriales en el contexto metropolitano. Este sistema, con acceso abierto, integra bases de datos georreferenciadas relacionadas con diferentes aspectos de la planificación urbana; entre ellos, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos naturales como inundaciones, deslizamientos o áreas con problemas de contaminación ambiental. Las bases de datos incorporan información de los nueve municipios que integran el AMG con datos actualizados al 2021.

A partir de las fuentes anteriores se construyó una base de datos para el análisis de la información mediante estadística descriptiva y georreferenciación con el software QGIS. Los resultados se muestran a traves de tablas, gráficas y elementos cartográficos para conocer las dinámicas espaciales de los datos referentes a la vulnerabilidad social de los asentamientos irregulares frente al riesgo de inundación. Estos datos fueron complementados y corroborados mediante la revisión documental, a partir de información cualitativa en torno a las condiciones de riesgo y vulnerabilidad de los asentamientos de origen irregular. Con base en esta estrategia metodológica, el siguiente apartado se enfoca en exponer los resultados de investigación según las tres áreas temáticas de análisis.

Resultados

Amenaza

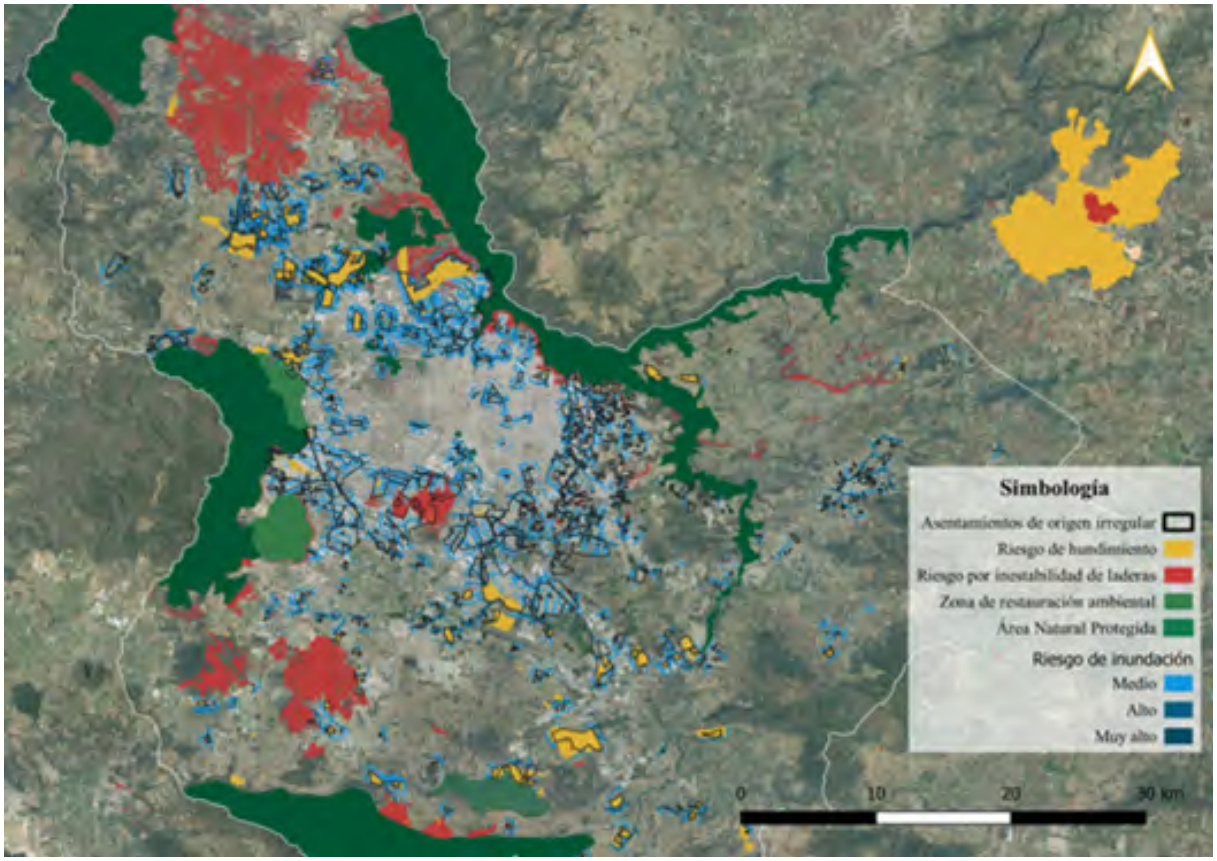
Las inundaciones constituyen uno de los riesgos más significativos para el AMG. En este contexto, y de acuerdo con los datos del Atlas Metropolitano de Riesgos, se ha determinado que todos los asentamientos irregulares registrados presentan un nivel de riesgo de inundación que oscila entre medio y muy alto (ver Figura 2). En cuanto a la extensión afectada, el 34% de la superficie de estos asentamientos, que abarca un total de 65.26 km², se clasifica dentro de las categorías de riesgo medio, alto y muy alto.

El nivel de riesgo, de acuerdo con el Atlas de Riesgos Metropolitano, combina tres aspectos: pendiente del terreno, tipo de suelo y precipitación. A partir de estos factores, los asentamientos irregulares ubicados al norte del AMG, en particular los asentamientos

irregulares ubicados en el municipio de Zapopan, se ubican en el espacio de mayor probabilidad de riesgo de inundación (ver Figura 2).

Figura 2

Riesgo de inundación en asentamientos irregulares del AMG

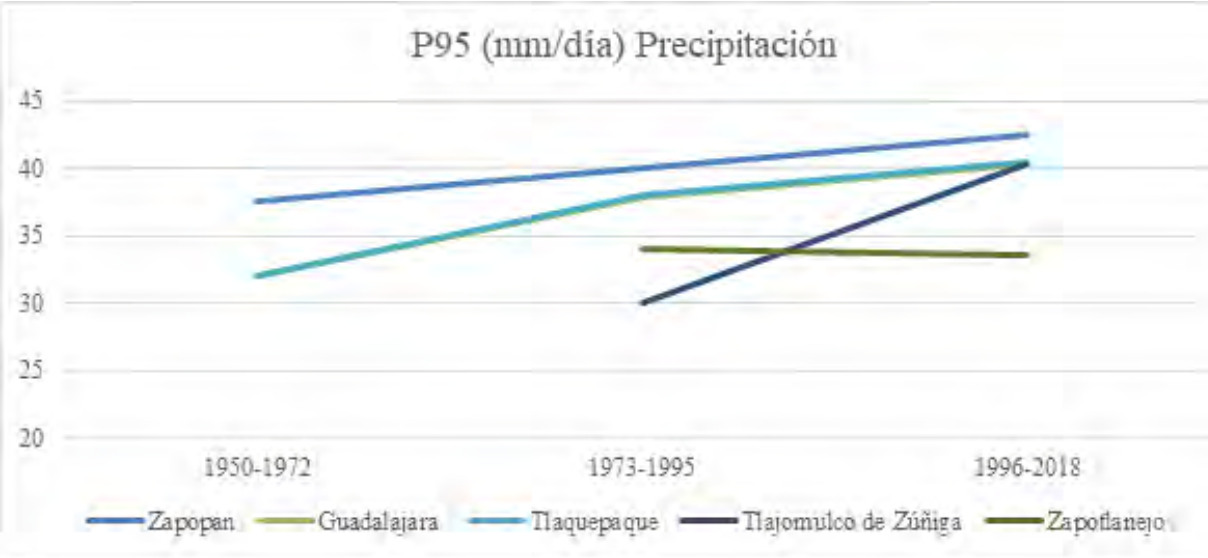


Fuente: elaboración propia, con base en el IMEPLAN (2021a).

El Atlas de Riesgos Metropolitano también señala que existe una tendencia hacia el aumento en el número e intensidad de los eventos extremos de precipitación en el AMG. Como se observa en la siguiente gráfica, las estaciones meteorológicas del AMG han registrado aumento en la precipitación promedio desde 1950 al 2018, con excepción del municipio de Zapotlanejo (ver Figura 3).

Figura 3

Valores de percentiles de precipitación (P95) para diferentes épocas en municipios del AMG



Fuente: elaboración propia, con base en el IMEPLAN (2021b).

Por otro lado, los asentamientos irregulares en los municipios de El Salto, Juanacatlán, Tlajomulco de Zúñiga y Zapotlanejo, presentan riesgo de hundimientos, lo que significa que el terreno puede presentar grietas, fallas o derrumbes. En cambio, los asentamientos irregulares ubicados en el límite de los municipios de Guadalajara y Tlaquepaque presentan pendientes pronunciadas, lo que causa escurrimientos e inundaciones aguas abajo.

En términos de la modificación de los cauces naturales, el factor principal se vincula también con la urbanización, modificando el comportamiento de la corriente de agua durante el temporal de lluvias y aumentando el riesgo de inundación.

A partir del análisis documental, la modificación de los cauces naturales por la urbanización incide en el comportamiento de la corriente de agua durante el temporal de lluvias, lo cual aumenta el riesgo de inundación en puntos cercanos a los arroyos urbanizados. Por ejemplo, el Programa de Ordenación Ecológica Local del Municipio de Zapopan (Ayuntamiento de Zapopan, 2020), en su evaluación hidrológica, señala una serie de cambios en el sistema de recursos hídricos de las microcuencas de la región del Colli, en el municipio de Zapopan, siendo este uno de los puntos con mayor presencia de asentamientos irregulares en el AMG. En esta región, en las microcuencas El Chicalote, los arroyos Arena Chica y Boca de Arena, así como el arroyo Seco, se han urbanización 127 cursos de agua.

Como resultado, El Colli ha sido un punto de inundaciones recurrentes. Según notas de prensa (Mora, 2021), el evento más reciente sucedió del 25 al 27 de julio del 2021 con una serie de lluvias intensas que provocaron 52 puntos de inundación en la región. El registro de daños reportó un total de 700 familias afectadas en 19 áreas residenciales, con 340 viviendas inundadas: 272 de ellas experimentaron pérdidas de bienes domésticos y 71 presentaron daños estructurales, de las cuales 33 fueron catalogadas como inhabitables. La población más afectada fueron los habitantes de asentamientos de origen irregular que habitaban en la cercanía del área natural protegida del Bosque La Primavera.

Exposición

Según la Caracterización de Asentamientos Irregulares, un total de 30 (28%) personas encuestadas aseguran que nunca han formado parte de un censo oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, o alguna otra institución gubernamental. Esto implica que el número de habitantes y viviendas en los asentamientos sea inexacto; sin embargo, el conocimiento de los habitantes y su experiencia de habitar el territorio permiten contar con una aproximación.

El promedio poblacional por asentamiento irregular es de 3,634, con un mínimo de seis, un máximo de 32,000 y una desviación estándar de 5,972. Por su parte, en promedio, los encuestados señalan que existen 703 viviendas en su asentamiento, con un mínimo de siete, un máximo de 7,000, y una desviación estándar de 1,180.7. Así, el promedio de ocupantes por vivienda es de seis personas, con un mínimo de 0 (viviendas abandonadas), máximo de 15 y una desviación estándar de 1.9.

Las personas que habitan los asentamientos irregulares son, en su mayoría, población migrante: 37 (34.6%) respuestas del inventario de asentamientos irregulares señalan que las familias provienen de otro estado del país, 33 (31%) de otro municipio de Jalisco, 32 (29.9%) del mismo municipio dentro del área metropolitana de Guadalajara y 5 (4.7%) respuestas dicen desconocer el dato. La fluctuación de la población es elevada, pues 86 (80.4%) encuestados señalan que, en el último año, han llegado nuevas personas a vivir en el asentamiento.

El mayor porcentaje de respuestas respecto al año de inicio de la ocupación en los asentamientos corresponde al periodo de 1990-1999, seguido por los años 1980-1989 y 2000-2009, con 35 cuestionarios (32.7%), 24 cuestionarios (22.4%) y 19 cuestionarios

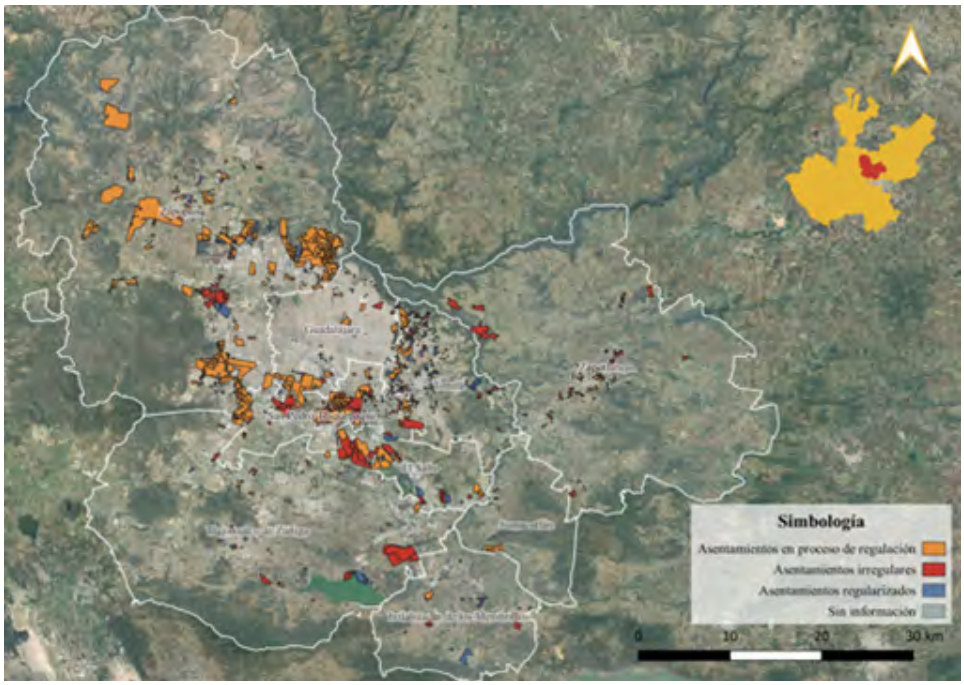
(17.8%), respectivamente. Estos datos reflejan que 78 encuestados (72.9%) señalaron que los asentamientos comenzaron a ser habitados entre 1980 y 2009. Además, se destaca que los primeros en habitar estos asentamientos fueron mayoritariamente grupos familiares, según lo indicaron 63 encuestas (58.9%).

El principal motivo para tomar la decisión de vivir en dicho espacio fue el bajo costo de la tierra, respuesta que dieron 57 (53.3%) encuestados. De tal modo, los asentamientos comenzaron a formarse a partir de la compra y venta de lotes a ejidatarios y de propietarios privados, de acuerdo con 50 (46.7%) y 31 (29%) de las respuestas, respectivamente. Esto coincide con el testimonio de que, en su mayoría, 65 personas (60.7% de los encuestados) mencionan que antes de iniciar la construcción del asentamiento, había solo sembradíos.

El AMG aún cuenta con 15,291 hectáreas de superficie pobladas con algún conflicto vinculado con la regularización del suelo. Los asentamientos en proceso de regularización predominan frente a los asentamientos consolidados (ver Figura 4); sin embargo, aún hay una alta presencia de asentamientos irregulares que no han iniciado ningún proceso de regularización.

Figura 4

Estado jurídico de los asentamientos de origen irregular en el AMG



Fuente: elaboración propia, con base en el IMEPLAN (2021a).

Existe un número importante de respuestas que señalan la falta de cobertura de servicios básicos de agua potable, electricidad, drenaje, recolección de basura y alumbrado público en todas o la mayoría de las calles que lo conforman (ver Tabla 2). La principal carencia de servicios básicos se encuentra en los servicios de drenaje y energía eléctrica; a su vez, en cuanto a la infraestructura urbana, se indica que el alumbrado público es insuficiente para cubrir las necesidades de dicho servicio en los asentamientos irregulares.

Tabla 2

Disponibilidad de servicios públicos según la Caracterización Social de Asentamientos Irregulares

Disponibilidad de servicios públicos	Agua potable	Electricidad	Drenaje	Recolección de basura	Alumbrado Público
Todas o la mayoría de las calles	64%	54%	53%	64%	44%
Aproximadamente la mitad de las calles	7%	7%	6%	6%	11%
Menos de la mitad de las calles o ninguna	30%	39%	40%	30%	45%

Fuente: elaboración propia, con base en el IMEPLAN (2021a).

Por otro lado, los asentamientos irregulares sufren mayormente las consecuencias de una infraestructura deficiente y un acceso limitado al agua potable ya que, a falta de regularización del suelo, las demandas por infraestructura urbana tienden a ser ignoradas o postergadas por parte de las autoridades.

En contraste, los asentamientos informales enfrentan problemas de infraestructura inadecuada y acceso restringido a agua potable, esto debido a la negligencia o postergación de las demandas por infraestructura urbana por parte de las autoridades en ausencia de regularización de la tierra. Cuando ocurren desastres, el acceso a agua potable y el riesgo para los medios de subsistencia empeoran.

El análisis documental revela evidencia empírica de un caso típico en relación con este problema. En el municipio de Tlajomulco de Zúñiga existe una disputa sobre la accesibilidad al agua potable a raíz de las demandas sociales por un acceso constante a este servicio. Ejemplos de ello incluyen protestas en el municipio durante septiembre de 2021, las cuales bloquearon la carretera Camino a Santa Fe por más de una hora, debido a la falta de agua

potable en sus localidades. En enero de 2022, residentes del Fraccionamiento Los Agaves reportaron haber experimentado problemas de escasez de agua durante 11 años, pero solo recibieron agua durante dos horas en 22 ocasiones ese mismo mes (Munguía, 2022).

De manera similar, en enero de 2023, en plena temporada seca, los residentes de la localidad de Chulavista, que incluye viviendas informales, solicitaron acceso al suministro comunitario y afirmaron que las recientes expansiones urbanas habían exacerbado la escasez de agua en las comunidades cercanas (Toledo, 2023).

Capacidad de afrontamiento

Los residentes de asentamientos informales cuentan con una organización activa. Más de la mitad de los encuestados, 53 (49.5%) personas, reportaron la existencia de asociaciones vecinales en su asentamiento. Además, 11 (10.3%) participantes mencionaron la presencia de grupos religiosos, 4 (3.7%) señalaron la existencia de equipos deportivos y 2 (1.9%) hicieron referencia a cooperativas. En términos generales, 78 (72.9%) de los encuestados indicaron que las organizaciones comunitarias tienen como objetivo mejorar y facilitar el acceso a servicios e infraestructura fundamentales, que abarcan la vivienda, aspectos ambientales como el agua y la energía, así como oportunidades de educación y atención médica que contribuyen al bienestar general de la población.

El acceso a servicios básicos implica que las personas tienen derechos de propiedad sobre la vivienda o el terreno en el que habitan. Debido a la sensibilidad y carácter personal de este tema, los individuos suelen proporcionar respuestas vagas cuando se les pregunta acerca de los documentos que establecen dicha propiedad. De los participantes de la encuesta, 38 (35.5%) indicaron que los residentes de su comunidad poseen un documento de “cesión de derechos”, mientras que 34 (31.8%) indicaron poseer un “contrato de compraventa”. Once individuos (10.3%) reportaron ser propietarios de “escrituras”, diez (9.3%) declararon no poseer documentación alguna, y doce (11.2%) afirmaron tener un documento alternativo no incluido en las opciones de la encuesta; y dos encuestados (1.9%) poseen “recibos de pago”.

Es probable que muchas personas no posean un documento de propiedad validado por el gobierno municipal. En consecuencia, los habitantes de asentamientos informales han creado organizaciones vecinales para regularizar la tierra: el 65% de los encuestados mencionaron que se han llevado a cabo procesos de regularización en el asentamiento irregular que habitan,

y el 62% de ellos, que corresponden a 44 encuestados, han participado en dicho proceso de regularización en colaboración con grupos vecinales. Los resultados muestran que las instituciones a las que mayormente han acudido son la Comisión Municipal de Regularización (COMUR) y la Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra (CORETT), ahora conocida como el Instituto Nacional del Suelo Sustentable (INSUS).

Dado este contexto, la ausencia de servicios públicos e infraestructura en los asentamientos informales implica que los residentes consideren alternativas y soluciones autogestionadas. 73 encuestados (68.2%) indicaron que las viviendas en asentamientos informales utilizan fosas sépticas debido a la falta de drenaje; 78 (72.9%) mencionaron que el acceso a la electricidad se obtiene mediante conexiones improvisadas a las líneas eléctricas contratadas por algunos vecinos; 37 (34.6%) describieron que las viviendas necesitan tuberías y mangueras traídas de distritos vecinos para el suministro de agua; y 32 (29.9%) señalaron que la quema de basura es empleada debido a la falta de medios adecuados para la recolección y eliminación de residuos.

Un ejemplo de la capacidad de adaptación comunitaria, observado a través del análisis documental, se presenta en el caso de las comunidades de El Colli. El 27 de abril de 2022, 70 familias de El Colli fueron desalojadas sin previo aviso por la policía municipal de Zapopan (De la Peña, 2023). Este proceso resultó en la demolición de 70 viviendas, dejando a las familias sin hogar. La acción fue justificada como una medida para reducir el riesgo de inundaciones en el área, desplazando a personas que vivían en zonas de alto riesgo. No obstante, el incidente implicó la violación de varios derechos humanos de la comunidad.

Tras este evento, los residentes iniciaron un proceso de organización comunitaria para presentar su caso ante la Comisión Estatal de Derechos Humanos de Jalisco. A lo largo de un año, se llevaron a cabo varias reuniones vecinales en colaboración con organizaciones académicas y de la sociedad civil para trabajar en el caso. Como resultado, se presentaron tres quejas formales ante la Comisión, con los números de caso 2827/22, 2884/22 y 2908/22 (Macías, 2022). La comunidad de El Colli exigió un retorno digno y seguro a sus hogares anteriores, así como una compensación por los daños causados a sus propiedades y a su integridad física. A finales de 2023, un año después de que se presentaran las quejas, las autoridades aún no han proporcionado una respuesta clara para abordar la situación. Sin embargo, este proceso constituye un precedente importante para los asentamientos irregulares

en cuanto a la capacidad de respuesta ante el riesgo de inundaciones y frente a las acciones y omisiones institucionales en la gestión del riesgo (Palomar, 2023).

En la siguiente sección, se proporciona una interpretación de los resultados presentados. Se muestran los hallazgos clave de este estudio que permiten entablar una discusión guiada por los resultados obtenidos.

Discusión

Los asentamientos informales se encuentran mayormente en áreas periféricas que carecen de alguna planificación urbana que aborde las condiciones esenciales para el bienestar de sus habitantes, particularmente en lo que respecta a la necesidad de procesos eficientes de regularización del uso del suelo. Estos asentamientos carecen de servicios urbanos e infraestructura, acceso a servicios de educación y salud, así como programas de gestión de riesgos y regularización del uso del suelo. Sumado a lo anterior, presentan características generales vinculadas con la dinámica poblacional, tal como la situación de hacinamiento en las viviendas y el alto número de población fluctuante. La combinación de estos factores crea una situación de vulnerabilidad social que, ante amenazas específicas como las inundaciones, genera riesgos con impactos significativos en el bienestar y salud de las personas.

Los asentamientos informales, predominantemente localizados en zonas periféricas, se desarrollan en ausencia de una planificación urbana adecuada que contemple las condiciones esenciales para el bienestar de sus habitantes. En particular, destaca la carencia de procesos eficientes para la regularización del uso del suelo, lo cual se vincula con la insuficiencia de servicios urbanos e infraestructura, la falta de acceso a servicios básicos como educación y salud, y la ausencia de programas de gestión de riesgos y de ordenamiento eficiente del territorio. Además, exhiben dinámicas poblacionales específicas, tales como el hacinamiento en las viviendas y una alta proporción de población fluctuante que se vinculan con aspectos de exposición y con las capacidades de adaptación. La confluencia de estos factores configura un escenario de vulnerabilidad social que, frente a amenazas específicas como las inundaciones, incrementa significativamente los riesgos, afectando de manera considerable el bienestar de las personas.

Es importante destacar que, según lo presentado, la gestión del riesgo de inundación en el AMG requiere atender y prevenir la urbanización irregular de arroyos. Tal como se ha visto,

este proceso no solo reduce la capacidad de absorción del terreno, sino que incrementa el volumen y velocidad del agua en eventos de lluvia, generando inundaciones más severas tanto en los asentamientos ubicados en zonas de cauce como en áreas adyacentes. Estos elementos están relacionados con la alteración de los patrones de uso del suelo debido a la expansión urbana en el AMG. Las investigaciones sobre el riesgo de inundaciones en el AMG coinciden con este análisis, destacando que el problema proviene de una expansión urbana inadecuada, lo que ha llevado a la reducción de la vegetación en las principales vías de la ciudad, un sistema de drenaje insuficiente y la falta de medidas preventivas (López y Magaña, 2022; Flores, 2017; Valdivia et al., 2016).

Los datos previamente expuestos revelan que la principal razón para la ocupación de asentamientos irregulares radica en el bajo costo del suelo, lo que facilita a las familias la opción de recurrir a la autoconstrucción de sus viviendas. Este fenómeno pone de manifiesto que la falta de acceso a viviendas asequibles en áreas consolidadas juega un papel crucial en la proliferación de asentamientos informales en la periferia del AMG, como lo han señalado diversas investigaciones en otras ciudades de México (Leal-Iga y Cedillo, 2021; Cruz y López, 2019; Ruiz-Hernández, 2015; Connolly, 2012). Esta situación no es exclusiva de la región, sino que forma parte de una problemática más amplia, en la que la falta de oferta habitacional accesible ha exacerbado la expansión de asentamientos irregulares en ciudades de América Latina y otras regiones del mundo (Sánchez, 2015; Fernandes, 2011; Martim y Mullahy, 2010).

En este contexto, una gestión más eficaz del riesgo y una reducción efectiva de la vulnerabilidad en los asentamientos irregulares requiere de procesos transparentes para la regularización del suelo, una planeación inclusiva y participativa que responda a las necesidades reales de cada contexto, considerando las características ecológicas y físicas del entorno, como cuencas, pendientes y zonas de recarga, evitando la impermeabilización excesiva y fomentando soluciones basadas en la naturaleza; así como las características de los habitantes por su condición económica, física y cultural. Por otro lado, se requieren acciones de mejoramiento urbano y acciones para fortalecer mecanismos comunitarios para anticipar riesgos.

Habitar en estos espacios puede interpretarse como una estrategia de adaptación a las condiciones sociales y económicas que enfrentan las familias quienes, en última instancia, necesitan un lugar donde establecerse. La urgencia de acceder a una vivienda es tal que, a pesar de las implicaciones relacionadas con la exposición a riesgos como las inundaciones,

optan por asentarse en estas áreas. Frente a este desafío, es importante destacar que la gestión de los riesgos no depende únicamente de la magnitud objetiva de la amenaza, sino también de la capacidad institucional para movilizar recursos, generar consensos y ejercer poder de manera efectiva (Douglas et al., 2008).

En el caso específico del AMG, la gestión del riesgo de inundaciones en asentamientos irregulares refleja acciones institucionales ineficientes y poco coordinadas en temas diversos como el acceso a servicios, la regularización del uso de suelo y el ordenamiento del territorio, por mencionar solo un par. Ante esta situación, los habitantes de asentamientos informales tienden a recurrir a medios alternativos para abastecerse de servicios básicos. No obstante, aunque estas soluciones pueden satisfacer de manera parcial las necesidades de la población, también generan consecuencias negativas, como la degradación ambiental, riesgos para la salud y costos externos que deben ser asumidos por los propios residentes. Este fenómeno, conocido como "riesgo en cascada", ha sido ampliamente documentado (Wisner et al., 2012). Un ejemplo claro de ello en los asentamientos informales es el uso de fosas sépticas improvisadas, las cuales, durante episodios de lluvias intensas, tienden a desbordarse y propagar bacterias, generando brotes de enfermedades gastrointestinales debido a la carencia de infraestructura adecuada de drenaje y alcantarillado.

Por otro lado, las capacidades de afrontamiento en los asentamientos informales del AMG se desarrollan principalmente a través de procesos de organización comunitaria. En estos contextos, las mejoras en las condiciones de vida suelen surgir de iniciativas locales impulsadas por los propios habitantes. Sin embargo, esta forma de organización comunitaria no necesariamente se vincula con estrategias específicas de reducción de riesgos. Por consiguiente, en contraste con otros estudios de caso (Patel y Gleason, 2018), en los asentamientos informales del AMG, la colaboración comunitaria no ha derivado en avances sustanciales para enfrentar los riesgos asociados a las inundaciones.

Además, la ausencia de alternativas específicas para la gestión del riesgo y la reducción de la vulnerabilidad conlleva que la estrategia más común en estas situaciones sea el desplazamiento de la población, como se ha observado en casos específicos dentro del AMG (Gran, 2023). No obstante, la reubicación de los residentes como medida para mitigar los riesgos suele tener efectos adversos sobre su calidad de vida, hasta el punto de que muchos optan por permanecer en zonas de alto riesgo (Briones, 2010). La reubicación, lejos de ser una

solución integral, puede generar nuevas formas de vulnerabilidad y perpetuar los ciclos de precariedad habitacional.

Ante esto, es fundamental establecer una coordinación interinstitucional obligatoria entre las dependencias de gestión del riesgo, desarrollo urbano y medio ambiente, a través de instrumentos vinculantes de planeación metropolitana; implementar programas de regularización del uso del suelo que incorporen evaluaciones de riesgo y criterios de protección ambiental, particularmente en zonas cercanas a cauces y arroyos; desarrollar infraestructura verde en áreas vulnerables, restaurando vegetación ribereña para mejorar la resiliencia urbana ante inundaciones; y diseñar esquemas de participación comunitaria que permitan integrar el conocimiento local en las estrategias de reducción de riesgo, además de incorporar enfoques participativos y consideren tanto las necesidades socioeconómicas como los vínculos territoriales de las comunidades afectadas, cuestiones en las que se profundiza a continuación.

Conclusiones

En esta investigación se analizó la vulnerabilidad social de los asentamientos informales en la periferia urbana del Área Metropolitana de Guadalajara ante el riesgo de inundaciones. El factor clave que contribuye a la vulnerabilidad de estas comunidades es la ausencia de reconocimiento oficial por parte de las instituciones locales sobre las prácticas de uso del suelo adoptadas por los habitantes de estas áreas. Esta situación limita la capacidad de garantizar el acceso a los servicios públicos, ya que las entidades municipales no están obligadas a proporcionar servicios esenciales en los asentamientos informales. Por lo tanto, aunque no depende solo de ello, el ejercicio del derecho a una vivienda adecuada en estos asentamientos está constantemente restringido. Dicha situación es crítica, especialmente dadas las dinámicas de crecimiento urbano del AMG, que se caracterizan por patrones de urbanización informal; cabe señalar que este problema es persistente en otras ciudades de México y América Latina (PNUMA, 2021).

En resumen, los asentamientos irregulares en el AMG demuestran la compleja interacción de factores socioeconómicos y ambientales en la construcción social del riesgo. Por ejemplo, la urbanización acelerada y la infraestructura inadecuada agravan el riesgo de inundaciones, mientras que los servicios públicos deficientes y la vivienda precaria incrementan las condiciones de vulnerabilidad. Tales situaciones reflejan la falta de una

planificación urbana integrada y de políticas de intervención eficaces que contribuyen a la reducción del riesgo en estos asentamientos.

Con esta investigación, se subraya la necesidad de realizar estudios de casos específicos que permitan comprender en mayor profundidad las condiciones de vulnerabilidad social frente a riesgos concretos. La investigación cualitativa, en particular, es un enfoque valioso para explorar las percepciones y experiencias de vida de los grupos más afectados, dada su importancia para la comprensión de la organización comunitaria y los mecanismos de afrontamiento que desarrollan. Este tipo de estudios proporciona información clave sobre cómo las comunidades vulnerables interpretan los riesgos, cómo movilizan recursos sociales y emocionales, y qué estrategias implementan para mitigar su exposición.

Asimismo, es importante considerar que la ocupación irregular del suelo también genera tensiones con otros sectores urbanos, como el conflicto por la distribución de servicios básicos. La provisión de agua potable, por ejemplo, enfrenta limitaciones financieras y técnicas; desviar recursos para atender asentamientos que no están integrados formalmente al sistema puede afectar la cobertura del servicio para quienes contribuyen al pago. Sin embargo, esta situación no debe ser vista como un obstáculo insalvable, sino como una oportunidad para la implementación de alternativas. Aquí se sostiene que una mayor atención a las narrativas locales permitiría el diseño de políticas públicas más sensibles a las realidades vividas por estas poblaciones, facilitando así una gestión de riesgos más inclusiva y efectiva. Esto último es importante, ya que las amenazas socionaturales no se limita a la ubicación física en una zona propensa a inundaciones, sino que se refuerza por decisiones sociales individuales y grupales, como la aceptación de vivir en condiciones de marginalidad urbana o la normalización del riesgo; estas percepciones influyen tanto como los factores económicos en la construcción social del riesgo.

La importancia de esta investigación radica en su utilización de los datos respecto a un grupo poblacional altamente invisibilizado: los asentamientos irregulares. Este esfuerzo ejemplifica las posibilidades analíticas inherentes a dichos datos y subraya la importancia de los esfuerzos continuos en la promoción de la investigación científica y la toma de decisiones informadas en torno a contextos similares. Al arrojar luz sobre estas áreas, a menudo desatendidas, el artículo no solo contribuye a la comprensión, sino que también aboga por un compromiso sostenido con iniciativas similares, fomentando así la atención de los grupos más vulnerables.

Referencias

Abunyewah, M., Gajendran, T. y Maund, K. (2018). Profiling informal settlements for disaster risks. *Procedia engineering, 212*, 238-245. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2018.01.031

Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global environmental change, 16*(3), 268-281. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006li

Agonafir, C., Lakhankar, T., Khanbilvardi, R., Krakauer, N., Radell, D. y Devineni, N. (2023) A review of recent advances in urban flood research. *Water Security, 19*, 100141. https://doi.org/10.1016/j.wasec.2023.100141

Alwang, J., Siegel, P. B. y Jorgensen, S. L. (2001). Vulnerability: A view from different disciplines. *Social Protection Discussion Paper Series, 0115*. https://documents1.worldbank.org/curated/en/636921468765021121/pdf/multi0page.pdf [Acceso 14 de octubre del 2024].

Ananya, R. (2005). Urban Informality Toward an Epistemology of Planning. *Journal of the American Planning Associarion, 71*(2), 147-158. https://doi.org/10.1080/01944360508976689

Arrighi, C., Pregnolato, M. y Castelli, F. (2021). Indirect flood impacts and cascade risk across interdependent linear infrastructures. *Natural Hazards and Earth System Sciences, 21*(6), 1955-1969. https://doi.org/10.5194/nhess-2020-371

Ayuntamiento de Zapopan (2020). Programa de ordenamiento ecológico local para el municipio de Zapopan, Jalisco (POELZ). Tomo III. *Estudio hidrológico detallado del municipio de Zapopan, Gaceta municipal, 27*(40). https://servicios.zapopan.gob.mx:8000/wwwportal/publicfiles/2020-07/Gaceta%20Vol.%20XXVII%20No.%2040%20TIII.pdf [Acceso 14 de octubre del 2024].

Bankoff, G., Frerks, G., Hilhorst, T. y Hilhorst, D. (Eds.) (2004). *Mapping vulnerability: disasters, development, and people.* Routledge.

Blaikie, P., Canno, T., Davis, I. y Wisner, B. (1996). *Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres.* Soluciones Prácticas LA RED.

Briones, F. (2010). Inundados, reubicados y olvidados: Traslado del riesgo de desastres en Motozintla, Chiapas. *Revista de ingeniería, 31*, 132-144. https://doi.org/10.16924/revinge.31.13

Cannon, T. (2021). What must be done to rescue the concept of vulnerability? En Bankoff, G. y Hilhorst, D. (ed.) *Why vulnerability still matters.* (pp. 68-87). Routledge.

Cardona, O., Van Aalst, M., Birkmann, J., Fordham, M., McGregor, G., Perez, R. y Thomalla, F. (2012). Determinants of Risk: Exposure and Vulnerability. En C. Field, V. Barros, T. Stocker y Q. Dahe (Eds.) (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* (pp. 65-108). Cambridge University Press.

Chavez-Rodriguez, L. (2018). Vulnerabilidad social y riesgo de desastre por inundación. En I. Rubio (Coord.). *Sociología del riesgo. Marcos y aplicaciones*. (pp. 127-152). UNAM.

_____(2019). The domestic cycle approach as methodological strategy in risk research. En Olofsson, A. y Zinn, J. (Eds.). *Researching Risk and Uncertainty: Methodologies, Methods and Research Strategies.* Palgrave Macmillan Cham, pp. 105-127: 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95852-1

Clark, G. E., Moser, S. C. y Ratick, S. J. (2005). Assessing the vulnerability of coastal communities to extreme storms: The case of Revere, Massachusetts, US. En J. Kasperson y R. Kasperson (Eds.). *The social contours of risk. Volume II: Risk analysis, corporations & the globalization of risk*. (pp. 198-216). Routledge.

Connolly, P. (2009). Observing the evolution of irregular settlements: Mexico City's colonias populares, 1990 to 2005. *International Development Planning Review, 31*, 1-35. https://doi.org/10.3828/idpr.31.1.2

_____(2012). La urbanización irregular y el orden urbano en la Zona Metropolitana del Valle de México de 1990 a 2005. En C. Salazar (Ed.). *Irregular: Suelo y mercado en América Latina.* (pp. 379-425). Colegio de México.

Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco (CEDHJ) (2020). *Pronunciamiento 4/2020 para prevenir y evitar las inundaciones en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG)*. http://historico.cedhj.org.mx/pronun_2020.asp [Acceso 14 de octubre 2024].

Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2020). *Índice de marginación por localidad*. https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372 [Acceso 14 de octubre del 2024].

Cruz, M. y López, H. (2019). Los asentamientos humanos irregulares en Guadalupe, Zacatecas-México. *Inclusión y Desarrollo, 7*(1), 30-44. https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.7.1.2020.30-44

Cutter, S. L., Boruff, B. J. y Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quaterly, 84*(2), 242-261. https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002

De la Peña, A. (2023). *A un año de su desalojo en la Floresta del Colli, 70 familias siguen exigiendo justicia (27 de abril), Zona Docs*. https://www.zonadocs.mx/2023/04/27/a-un-ano-de-su-desalojo-en-la-floresta-del-colli-70-familias-siguen-exigiendo-justicia/ [Acceso 14 de octubre del 2024].

De la Peña, G. y De la Torre, R. (2000). El Colli: surgimiento y contradicciones de un asentamiento irregular. *Estudios Jaliscienses, 14*, 36-56.

Douglas, I., Alam, K., Maghenda, M., Mcdonnell, Y., McLean, L. y Campbell, J. (2008). Unjust waters: climate change, flooding and the urban poor in Africa. *Environment and urbanization, 20*(1), 187-205. https://doi.org/10.1177/0956247808089156

Evans, B. y Reid, J. (2013). Dangerously exposed. The life and death of the resilient subject. *Resilience, 1*(2), 83-98. https://doi.org/10.1080/21693293.2013.770703

Fausto, B. A. (2015). De asentamientos informales a colonias populares consolidadas. En H. E. Jiménez y S. H. Cruz (Coords.). *Colonias populares consolidadas en el Área Metropolitana de Guadalajara. Retos y oportunidades.* (pp. 44-71). Universidad de Guadalajara.

Fernandes, E. (2011). *Regularization of Informal Settlements in Latin America. Policy Focus Report*. Lincoln Institute of Land Policy.

Flores, J. (2017). *¡Y eso es todos los años!: conviviendo con las inundaciones en Guadalajara.* Tesis de Maestría. Centro de Estudios en Geografía Humana. Colegio de Michoacán. http://colmich.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1016/43 [Acceso 14 de octubre del 2024].

García-Acosta, V. (2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos. *Desacatos*, *19*, 11-24. https://doi.org/10.29340/19.1042

_____(2018). Vulnerabilidad y desastre: génesis y alcances de una visión alternativa. En M. González de la Rocha y G.A. Savarí (Coords.). *Pobreza y vulnerabilidad: debates*

y estudios contemporáneos en México. (pp. 212-239). Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.

_____(2020). Introduction: Anthropologists studying disasters in Latin America: why, when, how? En V. García-Acosta (Ed). *The Anthropology of Disasters in Latin America. State of the Art*. (pp. 1-19). Routledge.

Ghasempour, A. (2015). Informal settlement: Concept, challenges, and intervention approaches. *Journal of Architecture and Construction, 1*(3), 10-16. https://sciarena.com/issue/specialty-journal-of-architecture-and-construction-2015-vol-1-no-3

Gran J. A. (2023). Denaturalizing climate change: Environmental injustice and social vulnerability in contexts of socio-spatial segregation in Mexico. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 103802.* https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.103802

Gran, J. A. y Ramos De Robles, S. L. (2019). Climate change and flood risk: Vulnerability assessment in an urban poor community in Mexico. *Environment and urbanization, 31*(1), 75-92. https://doi.org/10.1177/0956247819827850

Hewitt, K. (1997). *Regions of Risk: A Geographical Introduction to Disasters.* Longman.

Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (IIEG) (2020). *Análisis general del Área Metropolitana de Guadalajara*. https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2022/03/An%C3%A1lisis-General-del-%C3%81rea-Metropolitana-de-Guadalajara-2020.pdf [Acceso 14 de octubre del 2024].

Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara (IMEPLAN) (2021a). *Caracterización Social y de Entorno Urbano en Asentamientos Irregulares en Situación de Pobreza en el Área Metropolitana de Guadalajara*. https://www.imeplan.mx/2021/12/22/imeplan-publica-el-informe-caracterizacion-social-y-de-entorno-urbano-deasentamientos-irregulares-en-situacion-de-pobreza-en-el-amg/ (acceso 14 de octubre del 2024).

_____(2021b). *Atlas Metropolitano de Riesgos. Área Metropolitana de Guadalajara*. https://www.imeplan.mx/atlas-metropolitano-de-riesgos/ [Acceso 14 de octubre del 2024].

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/ [Acceso 14 de octubre del 2024].

Intergovernmental Panel on Climate Chang (IPCC) (2022). *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 University Press.

Kasperson, J. X., Kasperson, R. E., Turner, B.L. II, Hsieh, W. y Schiller, A. (2005). Vulnerability to global environmental change. En J. X. Kasperson y R. E. Kasperson (Eds.). *The social contours of risk, Volume II: risk analysis, corporations and the globalization of risk.* (pp. 245-287). Earthscan.

Lara, J. y Mateos, P. (2015). La fragmentación socio-espacial del "viviendismo": neoliberalismo y desarrollos masivos de vivienda social en la periferia remota de Guadalajara. En A. G. Aguilar e I. Escamilla (Coords.). *Segregación urbana y espacios de exclusión.* (pp. 167-197). Ejemplos de México y América Latina. Miguel Ángel Porrúa.

Leal-Iga, C. y Cedillo, M. T. (2021). Regularización y mercado de suelo urbano en asentamientos irregulares. El caso Cima de la Loma, Monterrey, México. *CONTEXTO. Revista De La Facultad De Arquitectura De La Universidad Autónoma De Nuevo León, 15*(23), 89-106. https://doi.org/10.29105/contexto15.23-346

Lieberman-Cribbin, W., Gillezeau, C., Schwartz, R. M. y Taioli, E. (2021). Unequal social vulnerability to Hurricane Sandy flood exposure. *Journal of exposure science & environmental epidemiology, 31*(5), 804-809. https://doi.org/10.1038/s41370-020-0230-6

López, M. y Magaña, V. (2022). Riesgo de inundaciones urbanas repentinas en la Zona Metropolitana de Guadalajara, México. *Investigaciones Geográficas,* 108. https://doi.org/10.14350/rig.60547

Macías, F. (2022). *Las inundaciones en El Colli y la realidad de los derechos humanos en Zapopan (2 de agosto), Zona Docs*. https://www.zonadocs.mx/2021/08/02/las-inundaciones-en-el-colli-y-la-realidad-de-los-derechos-humanos-en-zapopan/ [Acceso 14 de octubre del 2024].

Martim, O. y Mullahy, L. (2010). *Perspectivas urbanas: temas críticos en políticas de suelo en América Latina.* Lincoln Institute of Land Policy.

Maskrey, A. y Lavell, A. (2023). The Urbanization of Risk. En F. Carrión Mena y P. Cepeda Pico (Eds). *Urbicide. The Urban Book Series. Springer.* (pp. 235-261). https://doi.org/10.1007/978-3-031-25304-1_13

Merlinsky, M. G. y Tobias, M. A. (2017). Inundaciones y construcción social del riesgo en Buenos Aires: Acciones colectivas, controversias y escenarios de futuro. *Cuadernos del CENDES, 33*(91), 45-63.

Mora, Y. (2021). *Inundaciones en Zapopan afectan a 700 familias (26 de julio). El Informador, 2021*. https://www.informador.mx/jalisco/Lluvias-en-ZMG-Inundaciones-en-Zapopan-afectan-a-700-familias-20210726-0077.html [Acceso 14 de otubre del 2024].

Munguía, J. (2022). *Vecinos del fraccionamiento Los Agaves en Tlajomulco se manifiestan por cortes de agua, (24 de enero). Telediario*. https://www.telediario.mx/comunidad/en-los-agaves-tlajomulco-se-manifiestan-por-falta-de-agua [Acceso 14 de octubre del 2024].

Murgida, A. M. y Radovich, J. C. (2020). Risk and uncertainty in Argentina social anthropology. En V. García (Ed.). *The anthropology of disasters in Latin America.* (pp. 22-44). State of the art.

Oliver-Smith, A.(1996). Anthropological research on hazards and disasters. *Annual review of anthropology, 25*(1), 303-328. https://www.jstor.org/stable/2155829

_____(2002). Theorizing disaster: nature, power, and culture. En S. Hoffman y A Oliver-Smith (Eds.). *Catastrophe & culture*. (pp. 23-47). School of American Research Press.

Oliver-Smith, A., Alcántara-Ayala, I., Burton, I. y Lavell, A. (2017). The social construction of disaster risk: Seeking root causes. *International journal of disaster risk reduction, 22*, 469-474. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2016.10.006

Palomar, J. (2023). *Solucionar las inundaciones, otra promesa incumplida (13 de agosto), Zona Docs*. https://www.zonadocs.mx/2023/08/13/solucionar-las-inundaciones-otra-promesa-incumplida/ [Acceso 14 de octubre].

Patel, R. B. y Gleason, K. M. (2018). The association between social cohesion and community resilience in two urban slums of Port au Prince, Haiti. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 27*, 161-167. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.10.003

Pelling, M. (1999). The political ecology of flood hazard in urban Guyana. *Geoforum, 30*(3), 249-261. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2016.10.006

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2021). *El Peso de las Ciudades en América Latina y el Caribe: requerimientos futuros de recursos y potenciales rutas de actuación.* Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Quesada-Román, A. (2022). Disaster Risk Assessment of Informal Settlements in the Global South. *Sustainability, 14*, 10261. https://doi.org/10.3390/su141610261

Rentschler, J., Salhab, M. y Jafino, B. (2022). A Flood exposure and poverty in 188 countries. *Nature communications, 13*(1), 3527. https://doi.org/10.1038/s41467-022-30727-4

Rocco, R. y Van Ballegooijen, J. (2020). *The Routledge Handbook on Informal Urbanization.* Routledge.

Ruiz-Hernández, I. E. (2015). Identificación de asentamientos irregulares y diagnóstico de sus necesidades de infraestructura en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Investigaciones geográficas,* (87), 88-101. https://doi.org/10.14350/rig.41793

Sánchez, B. (2015). *Mercado de suelo informal y políticas de hábitat urbano en la ciudad de Guayaquil*. Tesis de maestría. Flacso Andes. http://www.jstor.org/stable/j.ctt14jxpwm.14 [Acceso 14 de octubre del 2024].

Shah, K. U., Dulal, H. B., Johnson, C. y Baptiste, A. (2013). Understanding livelihood vulnerability to climate change: Applying the livelihood vulnerability index in Trinidad and Tobago. *Geoforum*, *47*, 125-137. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.04.004

TECHO México (2020). *Suprema corte de justicia de México ordena al INEGI censar a los asentamientos precarios del país, junio 24, 2020*. https://techo.org/amparo-censo-asentamientos-mexico/ [Acceso 14 de octubre de 2024].

Toledo, P. (2023). *¿Hay agua suficiente? En Chulavista la acarrean en carretillas, pues sufren desabasto desde enero (16 de marzo), UDG TV*. https://udgtv.com/noticias/hay-agua-suficiente-en-chulavista-la-acarrean-en-carretillas-pues-sufren-desabasto-desde-enero/63421 [Acceso 14 de octubre del 2024].

Valdivia, L., Castillo, M. y González, A. (2016). Las inundaciones en la Zona Metropolitana de Guadalajara. *Carta Económica Regional,* (91). https://doi.org/10.32870/cer.v0i91.5633

Varley, A. y Salazar, C. (2001). The impact of Mexico's land reform on periurban housing production: Neoliberal or neocorporatist? *International Journal of Urban and Regional Research, 45*(6), 964-984. https://doi.org/10.1111/1468-2427.12999

Walsh, B., Greenwalt, J., Oke, C., Hadfield, P., Dickey, A., Craig, M. H. y North, M. (2022). *Findings from Innovate 4Cities 2021 and update to the global research and action agenda.* UN-Habitat.

Watts, M. J. y Bohle, H. G. (1993). The space of vulnerability: the causal structure of hunger and famine. *Progress in human geography, 17*(1), 43-67. https://doi.org/10.1007/BF00808128

Williams, D. S., Manez Costa, M., Sutherland, C., Celliers, L. y Scheffran, J. (2019). Vulnerability of informal settlements in the context of rapid urbanization and climate change. *Environment and Urbanization, 31*(1), 157-176. https://doi.org/10.1177/0956247818819694

Wisner, B. (1993). Disaster Vulnerability: Scale, Power and Daily Life. *GeoJournal, 30*(2), 127-140. https://doi.org/10.1007/BF00808129

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T. y Davis, I. (2004). *At risk: Natural Hazards, people's vulnerability and disasters,* Routledge.

Wisner, B., Gaillard, J. C. y Kelman, I. (2012). *Framing disaster: Theories and stories seeking to understand hazards, vulnerability and risk. In Disaster Prevention.* Routledge.

Wübbelmann, T., Förster, K., Bouwer, L. M., Dworczyk, C., Bender, S. y Burkhard, B. (2023). Urban flood regulating ecosystem services under climate change: how can Nature-based Solutions contribute? *Frontiers in Water, 5*, 1081850. https://doi.org/10.3389/frwa.2023.1081850

World Bank (2020). *Urban Development*. https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview [Acceso 14 de octubre de 2024].

Anexo 1

Material suplementario: “Understanding social vulnerability and urban risk in informal settlements” by Gran and Rojas”, Mendeley Data, V2, doi: 10.17632/xspz3mfx9p.2

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Mujeres en un Área Natural Protegida y su participación en proyectos para la conservación

Women in a Natural Protected Area, and their participation in conservation projects

Juana Cruz Morales

Jenzi Gabriela Pérez G.

Correspondencia:
cruz_juanam@yahoo.com.mx
Universidad Autónoma Chapingo
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5410-2702

gabriellaf243@gmail.com
Independiente
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0171-6863

DOI: https://doi.org/10.63042/zx6h5d14

Fecha de recepción:
07-Marzo-2025
Fecha de aceptación:
20-Mayo-2025

Resumen
En el medio rural, a las mujeres socialmente se les asigna un papel de cuidadoras de la familia y de los patrimonios que se encuentran a su alcance, como el solar o traspatio. Para las políticas públicas, este papel ha sido poco considerado, pues los programas y proyectos orientados a la conservación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se enfocan sobre todo a actividades productivas y desafortunadamente las mujeres tienen poca participación. El objetivo de esta investigación es conocer cuál ha sido la participación de las mujeres en la conservación de la Reserva de la Biosfera "La Sepultura" (REBISE). La REBISE tiene 30 años de haber sido decretada. Durante este tiempo, diferentes sectores han participado fomentando acciones para la conservación de la biodiversidad. A partir de entrevistas y encuestas aplicadas a 58 mujeres que viven en la Cuenca Alta del Río "El Tablón", de la REBISE, y retomando la escalera de la participación propuesta por Geilfus (2002), se analizó la participación de las mujeres en diferentes ámbitos de la vida. Los resultados muestran que la mayoría de las mujeres tienen una participación interactiva y de autodesarrollo a nivel familiar. Mientras que, a nivel comunitario, se mueven a través de la participación por incentivos (proyectos asistencialistas con remuneración económica) y funcional. Se concluye que el sistema de áreas naturales debería de promover procesos de participación para emancipar a las mujeres y, con ello, conseguir el cuidado de los ecosistemas en áreas protegidas.
Palabras clave: procesos, incentivos, participación funcional, familia.

Abstract
Women in rural areas are socially assigned the role of caring for the family and whatever parts of the family's assets are within her reach; for example, the family's yard and poultry. This role is given little consideration in programs and projects that are oriented toward the conservation of Natural Protected Areas (NPAs). Because these programs and projects focus, instead, upon productive activities, local rural women have little participation. In the research reported here, we investigated women's roles and participation in the conservation of the Reserva de la Biosfera La Sepultura (REBISE), which was established 30 years ago. Conservation actions within the REBISE, have been carried out by all three levels of government, as well as by national and international NGOs. Via fieldwork and examination of secondary data, plus interviews and surveys of 58 women in five localities in the REBISE, we analysed the women's participation at the scales of family, community, and microregion. For that analysis, we used Geilfus's (2002) proposed levels of participation. We found that at the family level, most of the women participate interactively in the family's self-development. At the community level, they are driven by incentive-based and functional participation. They participate in assistance programs whenever the economic motivation is sufficient. Therefore, we conclude that NPAs should promote processes for involving women, thereby emancipating the women and caring more effectively for the REBISE's ecosystems.
Keywords: processes, incentives, functional participation, family.

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

Las mujeres rurales, a lo largo de la historia, han participado en mantener en buenas condiciones su hogar, han cuidado de su familia y también de su entorno social y ambiental, puesto que el humano forma parte de la naturaleza (Alberti-Manzanares et al., 2014; Navarro, 2019). Sin embargo, frente a los diferentes problemas ambientales que se agravan cada día, como la contaminación,[1] el uso de materiales plásticos y productos químicos que se utilizan en la agricultura, han dañado suelos, agua, aire, bosques y selvas. Al mismo tiempo, la deforestación de los diferentes ecosistemas ha provocado severos daños en el medio rural. Frente a este contexto de destrucción y contaminación, el trabajo con las mujeres cobra mayor relevancia (Silva y Correa, 2009; Navarro, 2019).

Ante la amenaza constante de los seres humanos sobre los ecosistemas a nivel mundial, se ha buscado la posibilidad de proteger aquellos lugares en donde aún no hay asentamientos humanos y en donde los ecosistemas están en buena calidad ambiental, creando zonas de protección tales como santuarios, reservas naturales, parques nacionales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, y monumentos naturales con la finalidad de preservar la biodiversidad de las diversas regiones del mundo (Íñiguez et al., 2014; Barborak, 2021).

En este sentido, un área natural protegida se refiere a una zona terrestre o marina en donde se tiene prohibido realizar ciertas actividades humanas. Reyes y Sánchez (2012) señalan que las áreas protegidas:

> Son porciones terrestres y marinas del territorio nacional que, por su estado de conservación y la presión sobre la misma, la representatividad de ecosistemas y biodiversidad que comprenden, así como los servicios ambientales que prestan, son consideradas prioritarias para ser protegidas. (p. 10)

Al respecto, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en México señala que existen “225 áreas naturales protegidas de carácter federal de las cuales 186 cuentan con una superficie exclusivamente terrestre, 31 cuentan con una superficie terrestre-

[1] La población más grande de la CART producía .130 g de desechos sólidos per cápita, mayor que el promedio nacional que era de 400 gr. (Figueroa y Cruz-Morales, 2019).

marina y 8 exclusivamente marina, representan 93,807,694.03 hectáreas de áreas naturales protegidas" (CONANP, 2024, p. 1).

El Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas (CEIEG), en 2017, reportó para el estado de Chiapas que existen aproximadamente 61 ANP, algunas de Estas con decreto federal, estatal, municipal y ejidal. El área que aquí ocupa es la Reserva de la Biosfera "La Sepultura" (REBISE), que se ubica en los municipios de Arriaga, Cintalapa, Jiquipilas, Tonalá, Villa Corzo y Villaflores. La REBISE está reconocida por el Programa el Hombre y la Biosfera de la UNESCO, en el que señala que una Reserva de la Biosfera está divida en tres partes: a la primera se le conoce como Zona Núcleo (un área totalmente restringida para realizar cualquier tipo de actividad humana); la segunda es la zona tampón, en esta se puede realizar ciertas actividades que no destruyan el entorno, además de ser una zona delimitada; la tercera es una zona de transición en donde se pueden llevar cabo actividades de investigación, y actividades económicas sostenibles (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 1987).

La REBISE ha sido protegida 30 años; no obstante, en los últimos años, "La Sepultura" ha sufrido cambios de usos de suelo en favor de la agricultura y ganadería, también, actividades como la cacería y los incendios han ido destruyendo las zonas de protección natural (Cruz-Morales, 2014), es por eso que instituciones educativas y de investigación como El Colegio de La Frontera Sur, Universidad Autónoma de Chiapas, Universidad Autónoma Chapingo, han trabajado de manera conjunta con los ejidatarios de las comunidades que se encuentran en la zona de amortiguamiento y que están cercanas a la zona núcleo Tres Picos de la vertiente interior de la REBISE para fomentar la protección del medio ambiente, de igual manera las instituciones gubernamentales como la CONANP y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) realizan proyectos promoviendo el cuidado de la flora y la fauna; así como otros agentes externos que trabajan en el reciclaje de la basura inorgánica para evitar que la contaminación de la REBISE se incremente, tal es el caso de los que compran y venden el PET y las latas de aluminio para evitar que estas sean arrojadas a las calles, ríos y montañas de la cuenca (Figueroa y Cruz-Morales, 2019).

Estas instituciones han trabajado de manera vinculada y esporádicamente con mujeres y hombres. Sin embargo, no han desarrollado proyectos que sean dirigidos exclusivamente para mujeres, a lo más, solo se han encontrado evidencias de un proyecto de horticultura y uno de floricultura apoyado por la dirección de la REBISE mediante el Programa de

Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES) (Cruz-Morales, 2014). A decir de las mujeres del ANP, los hombres son más considerados en los proyectos de conservación debido a que son quienes están más cerca de la naturaleza: "son los hombres quienes van a la montaña a trabajar y son los que están en mayor contacto con la naturaleza" (M. Avendaño, Comunicación personal, 7 de noviembre 2022). Pero también, son ellos los que pueden comprobar la legítima posesión de la tierra, que es un requisito que frecuentemente solicitan las instituciones gubernamentales.

Un programa que fomentó la participación de las mujeres rurales en el cuidado del medio ambiente fue el Programa de Inclusión Social conocido por sus siglas como PROSPERA programa otorgado por el gobierno federal. El PROSPERA consistía en dar becas a los estudiantes de educación básica y una cantidad de dinero destinado a la alimentación que era conferido a las madres de familia. Localmente, y bajo acuerdo con la doctora de la clínica comunitaria, para no perder el apoyo económico, las mujeres tenían que participar en las actividades que programaba el sector salud. Las mujeres que viven en la zona de amortiguamiento de la REBISE, realizaban actividades encaminadas al cuidado del medio ambiente, tales como recoger la basura, barrer las calles y limpiar los ríos, prácticamente eran obligadas a realizar la actividad para que no perdieran el apoyo que cada dos meses recibían (Figueroa y Cruz-Morales 2019). A pesar de que el programa PROSPERA duró un sexenio y tuvo como antecesores a los programas PROGRESA y OPORTUNIDADES, estos no lograron crear hábitos en las mujeres. Ante esta situación, en este artículo se analizan las formas de participación de las mujeres rurales que viven en la REBISE y su interacción con los diferentes actores que las involucran en acciones de conservación.

Acercamiento teórico

Este articulo parte de la idea de que la participación de las mujeres que viven en la REBISE ha sido muy poco considerada por las instituciones gubernamentales y académicas que interactúan en los ejidos y comunidades de la vertiente interna del ANP. Al ser poco consideradas, no se ha fomentado una cultura de la conservación del medio ambiente,[2] siendo que las mujeres están conscientes de que el deterioro ambiental es cada vez más

[2] Por medio ambiente se considera a la parte de la zona urbana del ejido o comunidad y las zonas de bosques, a las áreas de pastizales y potreros y a los ríos y arroyos.

frecuente y el cambio climático es más notorio; sin embargo, su actuación para realizar actividades que contribuyan a un medioambiente sano e higiénico son esporádicas y es más visible la degradación y la contaminación por residuos sólidos (basura) (Figueroa y Cruz-Morales, 2019).

Las mujeres que viven en el medio rural, por lo general, se dedican a ser amas de casa, y tienen muy poca participación en la toma de decisiones de las comunidades y de los ejidos; particularmente son los hombres los que se encargan de realizar y asistir a las asambleas. Por otro lado, únicamente las mujeres que son ejidatarias, que representan a su esposo o que representan a los adultos mayores pueden asistir a las asambleas ejidales, pero la asistencia no les da derecho a que se considere su palabra. En algunas ocasiones, las mujeres entrevistadas señalan que asisten a la asamblea para escuchar y estar informadas de los acuerdos establecidos. Además, en muchas ocasiones, la opinión de las mujeres no es tomada en cuenta por los hombres que asisten a las asambleas (M. Gómez, Comunicación personal, 7 de marzo de 2023).

La participación es definida como la intervención para desarrollar alguna actividad que sea de interés para las personas, a su vez se involucra con otras personas para alcanzar la meta trazada (Sánchez, 2009). Otra de definición es la que afirma Hart (1993): “la participación es la capacidad para expresar decisiones que sean reconocidas por el entorno social y que afectan a la vida propia y/o a la vida de la comunidad en la que uno vive” (p. 5).

La participación social es más frecuente en estos tiempos, la sociedad ha estado más presente en la toma de decisiones sobre los diversos problemas que la sociedad enfrenta en la actualidad; por lo tanto, se entiende que la participación social es la facultad que tiene el ser humano para actuar y tomar sus propias decisiones, así como de manifestar sus inconformidades y demandas en problemáticas que atañen a la sociedad, por ejemplo, en relación a la economía, políticas públicas, conservación del medio ambiente, desigualdad de género, entre otras. Estas demandas siempre estarán acompañadas por actores claves que son los que fungen como líderes ante un movimiento que realiza la sociedad (Buenaventura, 2017).

En México, la participación social es un derecho que tienen los mexicanos de realizar manifestaciones para señalar sus inconformidades, por ejemplo, aquellas relacionadas con las políticas públicas, con leyes aprobadas por el ejecutivo y el poder judicial. Por lo tanto, en México, la participación social se define como:

> La intervención de los ciudadanos en la toma de decisiones respecto al manejo de los recursos y las acciones que tienen un impacto en el desarrollo de sus comunidades. En este sentido, la Participación Social se concibe como un legítimo derecho de los ciudadanos más que como una concesión de las instituciones. (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2016, p. 1)

Desde otra perspectiva, cabe precisar que Fals (1987) ha estudiado la participación social comunitaria y la define como un acto de transformación y empoderamiento humano y social, y señala que:

> La participación implica una relación entre individuos que son conscientes de sus actos y que comparten determinadas metas de conducta y acción. Para que sea eficaz y auténtica, esta relación necesita plantearse como entre iguales, sin admitir diferencias de preparación formal o académica, prestigio, antigüedad o jerarquía, porque quedan equilibradas por el mencionado factor de propósito común o tecnológico. (p. 38)

Es decir, la participación requiere un asumirse como personas que comparten el mismo mundo sin prejuicios ni condición de raza, sexo, género o cualquier otro aspecto que genere desigualdad entre las personas que conviven, cooperan y trazan un objetivo común.

Desde otro ángulo, Geilfus (2002) señala que “la participación no es un estado fijo: es un proceso mediante el cual la gente puede ganar más o menos grados de participación en el proceso de desarrollo” (p. 1). Como este autor considera a la participación como un proceso, crea una escalera con siete pasos y la llama “escalera de la participación”, donde cada escalón refiere a la acción que el individuo hace: “pasividad, suministro de información, participación por consulta, participación por incentivos, participación funcional, participación interactiva y el autodesarrollo” (Geilfus, 2002, p. 1). A continuación, se describen los diferentes tipos de participación de la escalera trabajados por Geilfus.

La pasividad refiere a que la acción de la persona se limita a estar presente y a observar. Mientras que el suministro de información se encuentra en el segundo peldaño, la persona actúa dando información siempre y cuando le pregunta otro actor a través de entrevistas, encuestas o cuestionarios, pero de ninguna manera inciden en las decisiones del proyecto.

Por otro lado, se encuentra la participación por consulta, la cual consiste en que los agentes externos escuchan la opinión de los participantes sin incidir en la toma de decisiones.

La participación por incentivos y la funcional son las más comunes; no obstante, la primera se da con mayor frecuencia porque los individuos aceptan participar en los proyectos siempre y cuando reciben algo a cambio, por ejemplo, algunos materiales o herramientas de trabajo e incluso apoyo monetario; en cambio, realizan las actividades sugeridas por un determinado proyecto. Sin embargo, el participante no tiene ninguna incidencia en la toma de decisiones del proyecto, este tipo de participación reúne a más participantes, debido al incentivo que promueve el proyecto.

En el caso de la participación funcional, tal como señala Geilfus (2002), "las personas participan formando grupos de trabajo para responder a objetivos predeterminados por el proyecto. No tienen incidencia sobre la formulación, pero se les toma en cuenta en el monitoreo y el ajuste de actividades" (p. 3). Además, perfila la participación interactiva que se refiere a que los participantes son tomados en cuenta en la toma de decisiones y junto con el agente externo establecen acuerdos, para formular, implementar y evaluar el proyecto, en este tipo de participación se da un intercambio de conocimientos e ideas. Por último, señala que el escalón más alto del proceso es la participación nombrada como autodesarrollo en este tipo de participación los individuos son autosuficientes para tomar iniciativas sin necesidad del acompañamiento del agente externo, ellos mismos se organizan para la toma de decisiones.

Metodología y zona de estudio

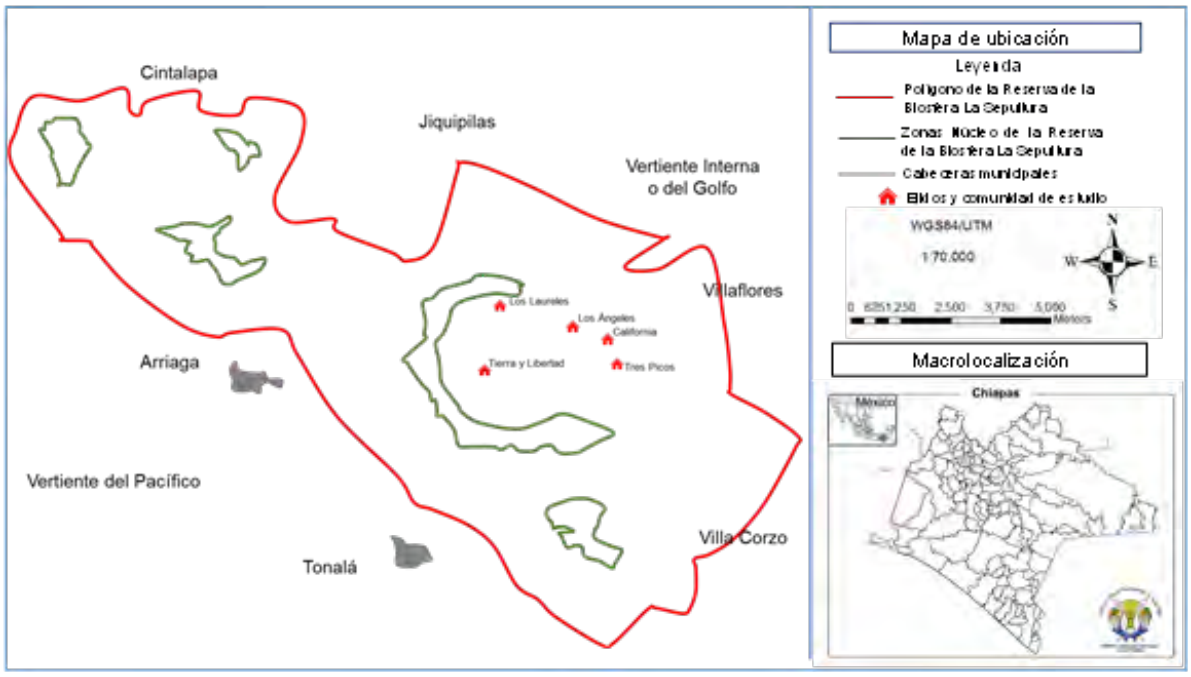
La escalera de participación, propuesta por Geilfus (2002), es retomada por este estudio para analizar la participación de las mujeres en los proyectos o procesos de conservación del medio ambiente; para ello, se aplicó una encuesta a 58 mujeres rurales que viven en cinco ejidos de la REBISE que se localizan muy cerca de la zona núcleo Tres Picos. La encuesta consideró: 1) datos generales, 2) la conservación de los bosques de la región, 3) el desarrollo rural, 4) las fortalezas y el empoderamiento de las mujeres, 5) la política del sexenio lopezobradorista y 6) un apartado sobre cómo vivieron la pandemia. En consecuencia, se retoman únicamente los apartados uno, dos y tres de la encuesta, por razones de espacio y del propio marco teórico basado en la participación de las mujeres en proyectos o procesos de conservación. Se recurrió al programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), para

obtener las frecuencias y porcentajes de las respuestas al cuestionario aplicado. Asimismo, se retoman algunas narrativas que las mujeres realizaron durante la encuesta.

La encuesta se aplicó a 58 mujeres de los ejidos Los Ángeles, California, Tres Picos, Tierra y Libertad, y de la comunidad Los Laureles, ejidos y comunidad que se localizan en el municipio de Villaflores, el cual se ubica en la región de la frailesca del estado de Chiapas, con una altitud de 16° 14’ latitud norte y 93° 16’ longitud oeste. La sierra del municipio presenta una temperatura que oscila entre los 23 a los 30 °C, su clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, tiene una temporada de estiaje que dura aproximadamente entre siete y ocho meses (Cruz-Morales, 2014) (ver Figura 1).

Figura 1

Mapa de localización de la Reserva de la Biosfera “La Sepultura”, Chiapas



Fuente: elaboración propia.

La población, en su mayoría, es mestiza y la minoría indígena hablante de la lengua tsotsil, originaria de los municipios de la región de Los Altos de Chiapas. Las principales actividades económicas son la ganadería, la cafeticultora, la agricultura y agricultura de auto abasto. En los ejidos California y Tres Picos, se dedicaron hasta el 2018 a la extracción de resina y en el ejido Tierra y Libertad a la producción de palma ornato como cultivo comercial.

Resultados y discusión

A 30 años de haberse decretado la REBISE, es importante idagar sobre la participación de las mujeres en acciones encaminadas a la conservación de los ecosistemas, considerando que la participación de las mujeres juega un papel fundamental para la conservación del medio ambiente; por ello, la REBISE es una zona de protección en donde todas las personas que ahí habitan tienen que realizar actividades encaminadas a la conservación y protección del medio ambiente en el ANP.

Cuando recién llegaron los pobladores a habitar lo que ahora se conoce como la REBISE, las mujeres mayores de 30 años cuentan: “todo el lugar era montañoso, había mucha agua, se encontraban a una gran diversidad de animales, así como de plantas, las condiciones climáticas eran muy diferentes a como son hoy” (V. Estrada, comunicación personal, 9 de noviembre 2022). Narran que antes hacía más frío: “era una zona de neblina, pero ahora es todo lo contrario porque sienten más calor”. Señalan que en algunos ejidos han talado muchos árboles para la siembra de maíz, café, palma camedor y actividades relacionadas a la ganadería.

Las mujeres puntualizaron que la fauna habita más en la zona núcleo de la reserva que en la zona de amortiguamiento, pero cuando recién llegaron a fundar su ejido podían observar que los animalitos se paseaban en las zonas de cultivo, así como en las montañas cercanas a donde ellas vivían; ahora es distinto. A pesar de que la cacería está prohibida, muchas personas llegan de otros municipios a realizar esta actividad. Del total de las 58 mujeres entrevistadas, el 57% señaló que el paisaje de sus comunidades ha sufrido cambios en los últimos años. Sin embargo, las mujeres más jóvenes (menores de 25 años) señalaron que no ha habido cambios en el paisaje de su comunidad, esto debido a que su referente sobre el paisaje es de menor tiempo y no les tocó ver cómo era el paisaje antes.

A pesar de los cambios que ha sufrido la REBISE, el 86% de las encuestadas señaló que todavía les gusta el paisaje y argumentan que aún tienen la oportunidad de admirar la naturaleza, respirar aire puro, contemplar las aves y disfrutar de un clima fresco. Además, el ecosistema está conformado de ríos y arroyos en donde ellas realizan actividades de recreación. El 7% de las mujeres mencionó que el paisaje se ve alegre porque no está contaminado, además de que escuchan el canto de las aves; el 2% lo ve triste y maltratado porque, para ellas, el paisaje ya no es igual a lo de antes. La montaña está cada vez más

destruida por la tala y por los incendios forestales. Al 3% de ellas les parece que el paisaje no se ve ni bien, ni mal.

La mayoría de las mujeres se sienten muy orgullosas del lugar donde viven. Opinan que son muy afortunadas de tener la oportunidad de disfrutar y estar cerca de la naturaleza. Al respecto, el 67% de las mujeres aseguró realizar actividades para mantener un paisaje agradable para ellas y sus familiares. Los porcentajes de las acciones más comunes son: sembrar árboles en la parcela (22%); sembrar plantas con flores (13.5%); cuidar de los árboles pequeños (9.5%); no tirar árboles (7%); separar y recolectar la basura (7%); limpiar las calles sobre todo cuando tenían el apoyo gubernamental PROSPERA (4%); no quemar en la montaña, usar solo ramas secas para leña, chapotear el pasto en la parcela y el patio (3%); limpiar ríos, podar árboles, realizar ronda contra el fuego, realizar barreras vivas y muertas en la parcela, participar en alguna convocatoria para reforestar la montaña (1%). Las mujeres mencionan que llevan a cabo estas actividades en compañía y con la participación de su esposo, de sus hijos e hijas.

El 32.8% señaló que no ha hecho nada por el paisaje, algunas dijeron que ellas no pueden hacer nada porque simplemente es la voluntad de Dios, que todo lo que se encuentra en la naturaleza existe. Algunas mujeres afirman que cuidar el paisaje es una actividad exclusiva de los hombres; o simplemente, por las múltiples actividades que tienen en su hogar, no les da el tiempo para llevar a cabo acciones encaminadas a la conservación e higiene de los espacios públicos.

Figura 2

Participación de las mujeres en la limpieza del medio ambiente



Fuente: fotografías propias tomadas en las comunidades en cuestión.

Sin embargo, las mujeres que han hecho algo por el paisaje de su comunidad únicamente trabajan en su propiedad (parcelas); es decir, que no realizan actividades de manera colectiva para el bienestar de su comunidad, sino que trabajan de manera familiar y en los espacios de la familia. No obstante, cuando van a su parcela realizan alguna actividad familiar; o bien, apoyan a su esposo en las actividades agrícolas, por ejemplo, cortan café, cosechan maíz, recolectan leña debido a que sus parcelas se encuentran lejos de su hogar.

A nivel comunitario, son pocas las mujeres que realizan alguna acción para la conservación del medio ambiente, el 64% no participan en promover la conservación en su comunidad. Los argumentos más mencionados fueron que en la comunidad el comisariado ejidal es quien se encarga de organizar a la comunidad para realizar acciones de limpieza. Otras mujeres señalaron que en años anteriores sí realizaban la limpieza en las calles o ríos de la comunidad, pero únicamente porque contaban con el apoyo gubernamental del PROSPERA, pero no lo hacían porque fuera iniciativa propia; algunas dijeron que "cada quien cuida lo suyo". Esta situación podría deberse a factores tales como: su posición socioeconómica, cultural, jornada productiva y reproductiva, capacitación y espacios de decisiones (Joya, 2017).

Gráficamente, es posible representar la participación de las mujeres en acciones de conservación utilizando la escalera de la participación propuesta por Geilfus (2002). La escalera esquematiza los niveles de participación de las mujeres relacionados con la familia, la comunidad y en la microrregión (ver Figura 3).

Es notable que la participación de las mujeres en la familia se da como un proceso de transformación y de cambios en el que la mujer se empodera para proteger, cuidar y velar por cada uno de los miembros de su familia, tal como lo expresaron en la encuesta. Al respecto, un ejemplo es lo que dice M. Pérez: "recojo la basura de mi casa y mi esposo va al basurero a tirar esa basura, porque me gusta que todo esté limpio en mi casa" (Comunicación personal, 9 de noviembre de 2022). Otro ejemplo es el que expresa M. Sánchez: "hago la limpieza de mi casa, no tiramos basura, porque si no hacemos la limpieza luego vienen las enfermedades" (Comunicación personal, 8 de noviembre de 2022).

Por el contrario, las mujeres participan en acciones de conservación, cuidado y limpieza de calles, ríos y arroyos, siempre y cuando reciban un incentivo monetario (ver Figura 3), tal y como sucedió en el proyecto de basura que financió la CONANP, a través del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES) en 2011. El proyecto consistió en

separar los residuos sólidos y mantener limpia la comunidad; para ello, el programa otorgó dinero mediante el pago de jornales, para que las mujeres recogieran basura y limpiaran el río (Cruz-Morales, 2014).

Figura 3

Escalera de la participación de las mujeres en la conservación



Fuente: elaboración propia con base a la encuesta aplicada a 58 mujeres.

En otros proyectos asistencialistas, también se da una participación por incentivos, como afirma M. Zarate: “Cuando fui vocal del programa OPORTUNIDADES sí organizaba a las beneficiarias, ahora ya no lo hago, pero sí me invitan a participar en un proyecto sí participaría” (Comunicación personal, 5 de octubre de 2022). O bien, como lo expresa, B. Sol: “qué el gobierno nos otorgue algún apoyo para conservar la cuenca y reforestarla. Como seres humanos nosotros actuamos si hay dinero de por medio” (Comunicación personal, 6 de octubre de 2022). O como puntualiza J. Sánchez: “para plantar árboles se necesita que les den el pago de salario, para que realmente la gente lo haga, y que después los técnicos

vengan a checar, para ver si realmente se hizo el trabajo o no" (Comunicación personal, 7 de octubre de 2022).

Un caso a citar sobre la participación funcional es el que menciona M. Avendaño: "participo en la limpieza del río sacando la basura, porque es una actividad organizada por la Iglesia y la tenemos que hacer" (Comunicación personal, 7 de noviembre de 2022). G. Gutiérrez dice: "no promuevo la conservación en mi comunidad, otros grupos si hacen la limpieza, pero por parte de la Iglesia, pero yo no hago nada porque no tengo la iniciativa de convocar a la gente" (Comunicación personal, 10 de noviembre de 2022).

A pesar de que la participación de las mujeres en acciones de conservación es esporádica, porque así lo han establecido las instituciones que interactúan en la REBISE, el 36% de las mujeres encuestadas confirma promover acciones para la conservación comunitaria (ver Tabla 1).

Tabla 1

Porcentajes de acciones relacionadas con el cuidado del ambiente

Actividades o acciones	Individual (%)	Familiar (%)	Comunitaria (%)	Microrregión (%)
Reforestación de la cuenca y cuidado de los árboles	46	5	4	73
Manejo de la basura	17	86	45	16
Participación que organiza la iglesia	5		7	
Participación por medio de instituciones	12	4	23	
*Otras actividades	20	5	21	11

*En otras actividades se engloba las rondas corta fuego, organizar vecinos para hacer la limpieza, cuidar a los animales abandonados (que obtuvieron una mención igual o menor al 1%).

Fuente: elaboración propia en base a los datos obtenidos de las encuestas aplicadas a las mujeres.

El manejo de la basura es una de las actividades más señaladas por las mujeres, tanto en lo individual, familiar y en lo comunitario, dado que es una actividad que se realiza desde la casa y no implica salir o desplazarse a otros sitios. En resumen, las mujeres realizan actividades

de limpieza dentro de sus parcelas, en el lindero de calle con su propiedad, no salen a recoger la basura en las calles de la comunidad, con excepción de aquellas mujeres que asisten a la iglesia, son las que cada mes o dos meses salen a las calles a realizar la limpieza. Cabe señalar que la doctora del centro de salud, antes del 2020, organizaba actividades de limpieza de calles, pero con la pandemia se suspendió y hasta el momento ya no ha organizado ninguna actividad de limpieza.

A nivel de microrregión, en cada uno de los ejidos se realiza la limpieza de calles, ríos y arroyos cada mes. Estas acciones eran acuerdos tomados desde las comisarias ejidales y entre ejidatarios y ejidatarias; sin embargo, los hombres son los que regularmente realizan esta actividad, tal como lo sostiene A. López: "antes salíamos las mujeres a realizar la limpieza, lo hacíamos cuando teníamos PROSPERA, ahora solo los hombres lo hacen cada mes y lo organiza el ejido" (Comunicación personal, 07 de marzo de 2023).

En cuanto a la microrregión, la respuesta más mencionada fue la reforestación, como ellas señalan, en los últimos años han estado talando muchos árboles, por eso consideran que el gobierno debería de otorgarles un apoyo en la donación de árboles maderables o frutales para sembrar en la cuenca y en sus parcelas. Además, cuidan la montaña tratando de no tirar basura, no talar los árboles y cuidar de los árboles pequeños para que crezcan.

La mayoría de las mujeres entrevistadas en la REBISE participan en actividades de conservación cuando reciben algún tipo de incentivo o apoyo por parte de las instituciones gubernamentales, de organizaciones no gubernamentales o de instituciones de investigación, por lo que las mujeres consideran que se les debería de dar algún apoyo económico; o bien, que estas instituciones les paguen el día de trabajo (jornal) para que se motiven a participar. En la Gráfica 1 se puede observar el tipo de apoyo o ayuda que las mujeres entrevistadas señalaron.

Gráfica 1

Tipo de apoyo o ayuda que consideran las mujeres que hará que todas participen en el proceso de conservación ambiental



Nota: Otras actividades hace referencia a respuestas que obtuvieron menos del 1.6%, tales como: concientizar a las personas para que no realicen quemas, recibir apoyo para la siembra de hortalizas, recibir nuevamente el Pago por Servicio Ambiental, gestionar un camión para la recolección de basura.

Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos de las 58 entrevistas.

Participación de las mujeres en procesos o proyectos de conservación

Hablando de conservación, las mujeres han estado realizando actividades enfocadas a la conservación ambiental, mas no en procesos de conservación; es decir, solamente hacen actividades esporádicas con resultados de corto plazo. En este ámbito, las instituciones llegan a los ejidos a invitar a las mujeres para que participen en alguna actividad; sin embargo, pocas otorgan el valor necesario a los conocimientos y a las acciones que las mujeres ejecutan (Hensler y Merçon, 2020); es por ello que se necesita promover políticas públicas que dignifiquen el conocimiento y las labores de las mujeres en actividades encaminadas a la conservación de los recursos naturales (Ruiz y López, 2003).

Aunque es de reconocerse que existe una investigación suficiente sobre mujeres y medio ambiente, al realizar una búsqueda de publicaciones científicas, la mayoría está orientada a la equidad de género y medio ambiente, aún falta un arduo trabajo para que las mujeres de varias

ANP sean consideradas por las políticas públicas y participen en procesos de conservación, y no solo en proyectos o actividades aisladas. Las instituciones gubernamentales también han promovido políticas públicas encaminadas al trabajo con las mujeres, por ejemplo, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) formuló el Programa Equidad de Género, Medio Ambiente y Sustentabilidad se esperaba que con este proyecto se cumplieran los objetivos del Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y no Discriminación Contra las Mujeres, con el fin de que las mujeres no fueran excluidas de cualquier actividad. Al mismo tiempo, con este programa, los gobiernos (federal, estatal y municipal) en turno esperaban que se cubrieran las demandas de las organizaciones no gubernamentales que exigían al Estado políticas públicas en donde incluyeran los temas de género, medio ambiente y desarrollo sustentable (Instituto Nacional de las Mujeres, 2003).

El tema de las mujeres y medio ambiente no es un tema que recién se esté debatiendo; de hecho, como señala Nieves (1998), fue a mediados de la década de los 70 cuando se comenzó a discutir sobre la relación entre medio ambiente y mujeres. La relación entre la mujer y el medio ambiente siempre ha existido, pues las mujeres en sus actividades cotidianas están vinculadas directamente con los bienes que utilizan para la higiene doméstica y humana, en la elaboración de alimentos y en el cuidado de sus patrimonios y de su familia (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019). Por ello, es importante generar información sobre la participación de las mujeres y la conservación.

A partir de la escalera de participación

La poca participación de las mujeres en temas relacionados a la naturaleza se debe en parte a que fueron educadas mediante el sistema patriarcal, en donde se considera que las mujeres son las encargadas de realizar las actividades del hogar, mientras que los hombres son los que salen del hogar para realizar sus actividades, y se cree que ellos son los que tienen una relación más estrecha con la naturaleza. Ante esta desigualdad, las mujeres son las que se encuentran en mayor desventaja, tanto en lo económico, social y ambiental (Aranda y García, 2007).

Las instituciones gubernamentales deberían incorporar la participación activa de las mujeres para realizar actividades de conservación ambiental, debido a que eso apoyaría al cuidado de la naturaleza, el embellecimiento de las comunidades y al resguardo de los patrimonios familiares y comunitarios; para esto, se necesita diseñar más proyectos que sean

dirigidos por mujeres. No se niega que existan proyectos de conservación, pero están dirigidos hacia ambos géneros.

La CONANP, mediante el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES), ha promovido la participación social en las ANP y, a partir de esta iniciativa, ha logrado financiar diferentes proyectos pequeños en los que ha incluido la participación de las mujeres, tales como producción en los traspatios, estufas ahorradoras de leña; se podría decir que este es el único programa que ha favorecido la participación de las mujeres (Cruz-Morales, 2014). Durante la convocatoria 2022, la CONANP (2024), a través de PROCODES, otorgó proyectos de traspatio, estufas ahorradoras de leña, ollas y hornos solares, además del establecimiento de huertos comunitarios; los demás proyectos están enfocados a la producción en la que participan más personas del género masculino. Esto ha sucedido a lo largo de la historia de las políticas públicas que promueven programas de desarrollo y conservación; es decir, las instituciones gubernamentales fomentan más la participación y el trabajo con los hombres que con las mujeres, tal como lo señalan Aranda y García (2007):

> La difícil relación de las mujeres con las instituciones del gobierno, en particular con aquellas que otorgan crédito para proyectos de sustentabilidad, existe una forma diferencial de tratar a mujeres y varones se caracteriza por ser muy desigual e insuficiente para con las mujeres, y eso complica el acceso a los apoyos y a los proyectos que puedan ser importantes para las mujeres. (p. 109)

No obstante, a lo largo de la historia de las ANP existen esfuerzos por incorporar la participación de las mujeres y, en general, de incluir el enfoque de género (Molina y Tuñón, 2015). Asimismo, Hernández (2015) señala:

> Por lo que se considera que a nivel de política pública se debe incluir y enfatizar la perspectiva de género ya que ésta permitirá, además de identificar los grupos claves en el área, conocer la dinámica al interior de las comunidades y su relación con el ecosistema. (p. 8)

De acuerdo con el análisis realizado a partir de la escalera de la participación, las mujeres estarían dispuestas a participar en actividades de conservación, siempre y cuando sea por medio de la participación por incentivos, debido a que ellas desearían que existiera un programa como el Pago por Servicios Ambientales (PSA), en donde les den una

remuneración económica por su labor. De hecho, el PSA fue un programa que se creó para realizar actividades de conservación como por ejemplo brechas cortafuegos; es decir, que los pobladores de las áreas protegidas tuvieran un incentivo para cuidar los ecosistemas a largo plazo y cada año recibían, a cambio del cuidado, dinero que se distribuía entre los miembros de los ejidos y comunidades. Medina, Cocchella y Urbina (2014) señalan que si este programa dejara de ofrecer incentivos monetarios, este simplemente no funcionaría. De igual manera, se han creado programas y leyes para la conservación de los bosques, pero en ocasiones no han tenido el resultado esperado debido a que pasan por alto los incentivos: "La falta de incentivos para motivar a los dueños de los bosques a conservar y/o manejar sustentablemente sus recursos forestales" (Merino-Pérez y Segura-Warnholtz, 2007, p. 90), no participen en las actividades de conservación.

Las respuestas de la población local, así como la respuesta de las mujeres hacia participar por incentivos es esencial, dado que todos merecemos un sueldo por las labores que realizamos. Esto plantea una situación de empleo no convencional para la conservación, el cuidado y la protección de la naturaleza en áreas protegidas. Sin embargo, la participación por incentivos genera efectos a corto plazo y estos duran mientras perdure el proyecto y, tal vez es la razón del porqué la participación funcional no genera procesos de transformación y cambio; y posiblemente lo que se necesite es generar procesos de transformación social; no obstante, para iniciar estos procesos se requiere de programas a corto, mediano y largo plazo, tal y como lo señalan algunos autores como Fals (1987) o Freire (2005).

Por otro lado, la mayoría de las políticas públicas dirigidas a la conservación del medio ambiente se enfocan a ambos géneros, por lo regular las mujeres se limitan a realizar actividades de conservación porque los hombres son los que comúnmente participan en dichos proyectos, debido a que ellos son los que tienen los derechos de propiedad.

Conclusiones

Las mujeres que viven en la zona de amortiguamiento de la REBISE, se han involucrado en proyectos dirigidos y orientados por otros actores sociales, pero sin tomar decisiones; es decir, han participado por incentivos y con una participación funcional esporádicamente. Por ello, se considera necesario que las instituciones gubernamentales y otras instituciones, ya sea académicas y/o de la sociedad civil, planteen procesos para motivar, promover y emancipar a

las mujeres para que sean ellas las que logren crear los procesos necesarios para mantener la higiene ambiental de su hogar, comunidad y microrregión; la conservación y el cuidado de sus patrimonios naturales y los ecosistemas del área natural protegida.

Es altamente recomendable que las mujeres, en conjunto con las instituciones, diseñen procesos y esquemas que permitan la creación de hábitos que sirvan en la vida cotidiana, y que se den procesos de gestión para recompensar los esfuerzos que se derivan de la conservación del área natural protegida. De igual manera, las instituciones educativas y de investigación podrían ejecutar algunos proyectos que sean destinados a las mujeres para que ellas resignifiquen la importancia de participar en la conservación del ambiente, y así no solo sea tarea exclusiva de los hombres.

Es evidente que las mujeres necesitan asesoría técnica y psicológica para transitar a una participación que transforme su condición; como ellas mismas lo han sugerido en las entrevistas, requieren de un agente externo que las conduzca a la participación organizada, interactiva y de autodesarrollo para ello deberán emprender procesos a largo plazo, y de esta forma pasar de la participación por incentivos y funcional, a una participación que las ayude a realizarse como mujeres y que les permita gestionar una remuneración económica por el trabajo realizado en pro de la conservación y protección de la biodiversidad, y de los ecosistemas que las rodean; es decir, el sistema de áreas naturales debería de promover procesos de participación para emancipar a las mujeres y con ello, lograr el cuidado de los ecosistemas en la REBISE.

Recomendaciones

Se recomienda que las instituciones académicas, que son las que tienen más oportunidad de establecer procesos de largo plazo, planteen la organización social entre mujeres y con las mujeres para lograr un proceso de transformación y empoderamiento socioambiental de las mujeres y sus familias dentro del ANP; y apoyen el proceso con la CONANP-REBISE.

Se recomienda que dentro del proceso de transformación y empoderamiento socioambiental las instituciones académicas y la dirección de la CONANP-REBISE acerquen a profesionales para apoyar la asesoría técnica y psicológica para que las mujeres puedan transitar a una participación que transforme su condición y conduzca a la participación organizada, interactiva y de autodesarrollo.

Referencias

Alberti-Manzanares, P., Zavala-Hernández, M., Salcido-Ramos, B. y Real-Luna, N. (2014). Género, economía del cuidado y pago del trabajo doméstico rural en Jilotepec, Estado de México. *Agricultura, sociedad y desarrollo, 11*(3), 379-400. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722014000300007&lng=es&tlng=es

Aranda, J. M. y García, A. T. (2007). Perspectiva de género para el análisis de la participación femenina en organizaciones ambientalistas. El caso de la organización de mujeres ecologistas de la Sierra de Petatlán, Gro. *Territorios,* (16-17), 107-125. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35701707

Barborak, J. R. (2021). 30 % para 2030: América Latina y la nueva meta global para sus sistemas de áreas protegidas. *Revista de Ciencias Ambientales, 55*(2), 349-359. https://dx.doi.org/10.15359/rca.55-2.19

Buenaventura, P. (2017). *La gestión cultural: laboratorio social para el desarrollo del Caribe.* Universidad Simón Bolívar.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (2024). *Áreas Naturales Protegidas decretadas*. http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm

Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas (CEIEG) (2017). Datos geográficos del estado de Chiapas. https://www.ceieg.chiapas.gob.mx/info-geografica#

Cruz-Morales, J. (2014). *Construcción de territorios ambientales mediante procesos de aprendizaje social. El caso de la cuenca alta del río El Tablón, reserva de la biosfera La Sepultura, Chiapas, México.* [Tesis doctoral]. Universidad Autónoma Metropolitana.

Fals Borda, O. (1987). Democracia y participación. Algunas reflexiones. *Revista Colombiana de Sociología, 5*(1), 35-40. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/23611

Figueroa, J. C. y Cruz-Morales, J. (2019). ¿Gobernanza de los residuos sólidos? Estudio de caso sobre el ejido Los Ángeles, Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas, México. *Sociedad y ambiente,* (20), 79-102. Doi: 10.31840/sya. v0i20.1993.

Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido.* Siglo XXI.

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación.* IICA.

Hart, R. A. (1993). *La participación de los niños: de la participación simbólica a la participación autentica.* UNICEF Innocenti Essay. https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/childrens_participation.pdf

Hensler, L. y Merçon, J. (2020). Áreas Naturales Protegidas como territorios en disputa: intereses, resistencias y acciones colectivas en la gestión compartida. *Revista Sociedad y Ambiente,* (22). https://doi.org/10.31840/sya.vi22.2101

Hernández, L. K. (2015). *Manglar, mujeres y hombres de la pesca: estrategias de conservación en Isla Arena, Reserva de la Biosfera Ría Celestún.* [Tesis de maestría]. El Colegio de la Frontera Sur.

Instituto Nacional de las Mujeres (2003). *Equidad de género y medio ambiente.* http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100505.pdf

Íñiguez, L. I., Jiménez, C. L., Sosa, J. y Ortega-Rubio, A. (2014). Categorías de las áreas naturales protegidas en México y una propuesta para la evaluación de su efectividad. *Investigación y Ciencia, 22*(60), 65-70.

Joya, C. M. (2017). *Participación de mujeres en el uso, manejo y conservación de los recursos naturales y gobernanza del agua en la microcuenca río Marcala, Honduras.* [Tesina de licenciatura]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras. https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/a4c1a297-758e-4eb7-81e5-a1193fe98cfd/content

Medina A., Cocchella, R. y Urbina, J. A. (2014). *Relaciones de género en los esquemas de incentivos económicos para la conservación: estudio de dos casos en el alto mayo, San Martín Perú.* http://infoandina.org/infoandina/sites/default/files/publication/files/publicacion-electronica-genero-ampa-10.10.15-final-corregido.pdf

Merino-Pérez, L. y Segura-Warnholtz, G. (2007). Las políticas forestales y de conservación y sus impactos en las comunidades forestales en México. En D. Bray, L. Merino y D. Barry (Eds.). *Los bosques comunitarios de México. Manejo sustentable de paisajes forestales* (pp. 77-98). SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Geografía de la UNAM, Consejo Mexicano de Silvicultura Sustentable y Florida International University. https://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/2059.pdf

Molina Rosales, D.O. y Tuñón Pablos, E. (2015). Reuniones Internacionales sobre conservación ambiental, cambio climático y género: su impacto en el caso de Tabasco. Adaptación humana y manejo de recursos en ecosistemas tropicales. En: M. González y C. Brunel (Eds.). *Montañas, pueblos y agua. Dimensiones y realidades de la Cuenca Grijalva* (650-660). ECOSUR/Juan Pablos Editores.

Navarro, M. L. (2019). Mujeres en defensa de la vida contra la violencia extractivista en México. *Política y Cultura,* (51), 11-29. https://doi.org/10.24275/VKMG2804

Nieves, M. (1998). *Género, medio ambiente y sustentabilidad del desarrollo.* Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a7ae8fd4-3b09-433b-aa46-725cb2d3fff7/content

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) (1987). *El Hombre y la Biosfera factores de un desarrollo verdadero.* https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000076585_spa&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_1f5ec87b-5279-4393-9583-745fbe8e7ebb%3F_%3D076585spao.pdf&locale=es&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000076585_spa/PDF/076585spao.pdf#%5B%7B%22num%22%3A42%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2Cnull%2Cnull%2C0%5D

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019). *La mujer y su importancia en el cuidado del medio ambiente.* https://www.undp.org/es/honduras/historias/la-mujer-y-su-importancia-en-el-cuidado-del-medio-ambiente

Reyes, M. C. y Sánchez, C. O. (2012). *Red de Áreas Naturales Protegidas Comunitarias y Servicios Ambientales en Chiapas.* Instituto para el Desarrollo Sustentable de Mesoamérica, A.C. https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2018/CD002937.pdf

Ruiz, D. y López, I. (2003). Equidad de género, Medio Ambiente y políticas públicas: el caso de México y la Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Naturales. *Revista de estudios de género: la ventana,* (17), 43-78. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88401704

Sánchez, M. Á. (2009). La participación ciudadana en la esfera de lo público. *Espacios Públicos, 12*(25), 85-102. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67611350006

Secretaría de Educación Pública (SEP) (2016). *Qué es la participación social.* https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/que-es-la-participacion-social#:~:text=Es%20la%20intervenci%C3%B3n%20de%20los,una%20concesi%C3%B3n%20de%20las%20instituciones

Silva, S. M. y Correa, F. J. (2009). Análisis de la contaminación del suelo: Revisión de la normativa y posibilidades de la regulación económica. *Semestre económico, 12*(23), 13-34. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=165013122001

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Salida, voz y lealtad en procesos rurales emergentes del México contemporáneo

Exit, voice, and loyalty in emerging rural processes in contemporary Mexico

Agustín R. Vázquez García

Correspondencia:
avazquez@correo.xoc.uam.mx
Profesor-Investigador del Departamento de Producción Económica de la UAM-X.
Nivel I del SNII.
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9236-2759

DOI: https://doi.org/10.63042/a5412706

Fecha de recepción:
19-Abril-2025
Fecha de aceptación:
02-Junio-2025

Resumen
El artículo presenta y analiza la redefinición de los usos de la moneda propuesta por dos iniciativas colectivas localizadas en regiones rurales de México: la primera consiste en la emisión de moneda Túmin generada por un colectivo de la comunidad Espinal, Veracruz; la otra, nacida en la comunidad San Francisco Pichátaro, perteneciente a la región Purépecha en Michoacán, ha logrado el reconocimiento de un cuarto nivel de gobierno en esa entidad. Ambos casos se analizan con la perspectiva Salida, Voz y Lealtad, de Albert Hirschman (1977). Dichas acciones colectivas siguen la ruta de lealtad a la comunidad manifiesta en la Organización de la Voz que está orientada a la salida del lugar o posición que el estado capitalista le otorga a los pueblos originarios. La gradación de la salida, expuesta desde el marco del bloque social dominante, resulta limitada; no obstante, es plausible pensar que la redefinición de los usos de la moneda por parte de los pueblos originarios representa un acto más del repertorio de acciones creadas como alternativas al desarrollo capitalista.
Palabras claves: moneda, acción colectiva, presupuesto directo, cambio social, desarrollo rural.

Abstract
This article presents and analyzes the redefinition of currency uses proposed by two collective initiatives located in rural regions of Mexico: the first involves the issuance of Túmin currency by a collective in the Espinal community of Veracruz; the other, originating in the San Francisco Pichátaro community in the Purépecha region of Michoacán, has achieved recognition by a fourth level of government in that state. Both cases are analyzed from the perspective of Exit, Voice, and Loyalty, by Albert Hirschman (1977). These collective actions follow the path of loyalty to the community, manifested in the organization of voice, which is oriented toward leaving the place or position granted to indigenous peoples by the capitalist state. The gradation of exit presented within the framework of the dominant social bloc is limited; however, it is plausible to think that the redefinition of currency uses by indigenous peoples it represents one more act in the repertoire of actions created as alternatives to capitalist development.
Key words: money, collective action, direct budget, social change, rural development.

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

La tendencia consumada de la economía mexicana en la fase neoliberal es el bajo crecimiento anual del PIB por habitante y el aumento del número de crisis ocurridas (Valencia, 2020), incluyendo la más reciente causada por la pandemia mundial, cuya causa y efectos negativos para las condiciones de vida de la población están circunscritas a la configuración social capitalista.

La doctrina neoliberal aplicada en el país desde mediados de los 80 configuró una variedad de capitalismo con intensa participación de los intercambios en el mercado mundial. Desde la firma del Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos y Canadá, la tasa de exteriorización registró una tendencia a la alza que en la segunda década del siglo XXI alcanzó la cifra del 80% (Valencia, 2020).

Bizberg (2015) cataloga esa variedad de capitalismo con un régimen socioeconómico de subcontratación internacional que se distingue por ramas productivas de alta tecnología que compiten en el mercado mundial, distribución del ingreso favorable a las ganancias, fuerte represión salarial, sindicatos débiles y baja capacidad de negociación del Estado nacional en los términos de su inserción al orden internacional.

El registro de la caída de las remuneraciones percibidas por la población trabajadora de México resulta un hecho estilizado de la economía, en el que destaca el drástico deterioro del salario mínimo que, al año 2018, fue de 88.14 pesos diarios; mientras que en 1977 alcanzó su máximo histórico de 379 pesos, cifras calculadas tomando el año base 1960.

Los decretos del poder ejecutivo activados en el 2019 revierten dicha tendencia, fijando para la zona fronteriza del país el salario mínimo en 186 pesos, y 123 pesos para el resto del país. Sin embargo, ha sido insuficiente para el Centro de Análisis Multidisciplinario (2018) porque no permite cubrir la canasta alimentaria adecuada valuada en 245 pesos con año base 2017.

Esa pérdida del poder adquisitivo corre en paralelo al patrón alimentario alto en calorías que la salud pública correlaciona con el crecimiento de la población mexicana con enfermedades crónico-degenerativas, tratadas en un esquema de protección social que Valencia (2020) identifica como dual, y también excluyente de una quinta parte de la población del país al año 2018.

El segmento de la población mexicana que habita en la geografía rural padece con mayor intensidad la explotación laboral y, sobre todo, la carencia de protección social (Rubio, 2001; 2003); al mismo tiempo, la apertura comercial y financiera en esa geografía exponen de manera lacerante los efectos de la pérdida de la soberanía nacional en la pérdida de soberanía alimentaria y laboral (Otero, 2011).

El patrón de desarrollo neoliberal asociado a esos resultados persiste con la política del Estado mexicano que promueve el desarrollo regional a través de la extracción de recursos naturales organizados en forma de megaproyecto. En el sexenio 2018-2024, destaca la inversión y construcción del Tren Maya, y el fomento del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec, obras que contribuyen a desmontar en el sureste del país el régimen de propiedad social tan significativo en esa región y del modo de vida campesino-rural.

En ese contexto de crisis económica, pérdida de representatividad política del sector campesino y rural, aunado al desplazamiento de los pueblos originarios de la toma de decisiones provocado por las organizaciones empresariales y criminales, con el desenlace de la migración internacional y el desplazamiento forzado, existen acciones colectivas que defienden la reproducción de ese modo de vida con variadas iniciativas emergentes que posicionan la escala local-regional como la expresión territorial del desarrollo.

Una de esas expresiones consiste en redefinir los usos de la moneda por parte de los actores rurales que habitan en sitios donde aún la vista aprecia más paisajes verdes que cemento, más cultivos agrícolas que locales de *fast food*, y más bicicletas que automóviles, al tiempo que se escuchan las voces de quienes aspiran a construir auténticos cambios sociales.

Los hogares rurales de México, desde hace varias décadas, se reproducen a partir de múltiples fuentes de ingreso como respuesta a la crisis productiva del campo mexicano, donde además confluyen en varias regiones los signos transnacionales que subdeterminan el nacionalismo como criterio de estar en el mundo, arrojando una multiplicidad de acciones para superar los limitados alcances de la política social desplegada por el Estado mexicano.

En ese sentido, la crisis es confrontada por parte de los actores rurales con iniciativas que participan en la construcción cotidiana de relaciones sociales alternativas, cuya ideología es nutrida de un contenido de significados materiales y simbólicos a contrapelo de la hegemonía, mostrando a la cultura como una ideología con expresiones materiales que participan del movimiento histórico (Nugent, 1987).

Para interpretar las acciones colectivas emergentes en torno a lo monetario, se utiliza el marco *Salida, Voz y Lealtad* (SVL) formulado por Albert Hirschman, considerado uno de los autores seminales de la subdisciplina denominada economía del desarrollo. El artículo contiene tres secciones: la primera sección expone el marco de SVL, y algunas de las reflexiones críticas que suscitó dicha obra; la segunda sección describe los casos de estudio, e interpreta las acciones colectivas que redefinen los usos de la moneda; y en la tercera sección comparte los primeros resultados de esta investigación.

Los casos de estudio que inspiran este artículo se encuentran en dos territorios rurales de México: en uno de ellos, un colectivo decide emitir una moneda propia conocida como Túmin; en el otro, varias comunidades conforman un movimiento social a principios de la década del 2000 para demandar el reconocimiento de submunicipalidades que desemboca en el ejercicio directo del presupuesto transferido de la federación a las comunidades.

Ambas acciones, además de estar situadas en regiones clasificadas como rurales, están ejecutadas por personas que se reconocen parte de los pueblos originarios, y buscan desmontar la construcción del Estado mexicano con su impronta indigenista que solo fomenta el folklore y niega la autonomía de pueblos originarios, en la organización y usos del territorio.

Las acciones colectivas en lo monetario son interpretadas como interpelación a ese Estado que durante décadas estableció un ejercicio de dominación sobre los pueblos originarios. Los emisores de la moneda paralela Túmin son parte de la nación totonaca; los que se separan del municipio en cuanto a los usos de la moneda de curso legal son parte de la nación purépecha.

Los casos de estudio se encuentran en los márgenes sociales y como contraideología de la hegemonía, ya que no son casos publicitados en los medios masivos de comunicación, como sucede con la creciente emisión de monedas paralelas, tipo Bitcoin, la moneda Facebook, o los casos de moneda digital emitidas por los gobiernos de Venezuela y China, lqas cuales se posicionan ante el convulso sistema monetario internacional, ejemplos de la gubernamentalidad neoliberal (Vázquez, 2023).

Estas acciones colectivas rurales, parafraseando a De Certeau (1996), muestran actos de invención de lo cotidiano, o el escamoteo de las prácticas de los de abajo que producen contraimágenes al orden establecido, lejos de las disputas de geopolítica de las grandes potencias, y también del federalismo ejecutivo que se reduce a la fórmula de distribución

cuantitativa de los recursos entre la federación y los gobiernos sub-nacionales, gestando el federalismo centralizado (Théret, 2015) que para nada ha contribuido al ejercicio de la democracia substantiva (Flamand y Olmeda, 2021).

La información de los casos de estudio proviene de las fuentes escritas elaboradas por los propios participantes y artífices, presentes en libros publicados y revistas. El aporte del artículo consiste en interpretar las iniciativas de moneda comunitaria y presupuesto directo con el marco SVL, al tiempo que apertura la comprensión de ese eje de acción colectiva, cuya novedad no ha generado aún suficientes estudios.

Es importante destacar que el planteamiento de Hirschman (1977) no da cuenta de actos vinculados a la moneda en la obra SVL. Lo que hay son antecedentes en la literatura que usan dicho marco desde la ciencia política para interpretar la estructuración social del pasado inmediato y remoto de la geografía rural del país. Destacan la explicación de las dificultades del nacimiento de la pluralidad democrática (Langston, 2002), la clasificación de la orientación de los distintos grupos de la Revolución Mexicana (Smolski et al., 2018), y la relación entre las organizaciones rurales productivas y el Estado durante el régimen de partido hegemónico encabezado por el Partido Revolucionario Institucional (PRI) (Fox, 2007).

El análisis se limita a las iniciativas que se encuentran en una escala micro de la presente realidad mexicana, manifiestas en la dimensión monetaria, consideradas parte del repertorio de acciones de búsqueda de cambio social, pues la disputa abierta en torno a la organización de la moneda y sus usos representa un hecho social total (Marques-Pereira y Thèret, 2013) que, en los casos del presente artículo, contribuyen al fomento de la pluralidad social en el México contemporáneo, y posicionan acciones de salida al desarrollo capitalista.

La perspectiva salida-voz-lealtad

Albert Hirschman es uno de los fundadores de la subdisciplina de la ciencia económica denominada economía del desarrollo. En el año 1977, tradujeron al español su libro *Salida, Voz y lealtad* (SVL), en el cual expone las respuestas de los actores sociales ante el deterioro de las principales organizaciones que soportan el funcionamiento del capitalismo y de la sociedad misma: empresas, organizaciones políticas, sindicatos, partidos políticos y estados nacionales.

En lugar de una teoría, su autor concibió dicho marco como una perspectiva reiterativa de aquella postura epistemológica que promovió durante gran parte de su trayectoria intelectual el posibilismo, alejado del voluntarismo, pero también de cualquier teleología sobre el devenir de la historia (Meldolesi ,1997), proporcionando a las ciencias sociales una herramienta de análisis del cambio social a partir de las acciones colectivas que realmente están ocurriendo.

Es entonces una perspectiva la de SVL, declarada así por su propio autor, quien la formula con el sustrato de la década de los 60 del siglo pasado, caracterizada por importantes movilizaciones sociales y populares que dejaron cambios de larga duración en el terreno de lo cultural, e inspiran aún ciertas líneas de índole política que construyen la utopía en el presente.

La figuración de armonía social, propia de la doctrina económica que adquiere estatus científico a través de la elaboración de modelos, destaca el equilibrio general walrasiano (EGW), el cual resultó impugnado desde la perspectiva de Hirschman cuando explica que la reproducción social es el resultado de las acciones colectivas, alejado así de la explicación dominante que piensa a la sociedad con fundamento en el individualismo metodológico y la racionalidad egoísta.

La postura de Hirschman plantea procesos de estabilización que no corresponden a la noción del equilibrio definido en términos de la economía teórica. Las acciones de los involucrados en nichos definidos de las organizaciones son identificados como la causa de la estabilidad o inestabilidad. Los actos de cooperación y conflicto redefinen el significado del equilibrio alejado de cualquier lectura metafísica, y posicionan las acciones emanadas de la experiencia de los involucrados, como el aspecto que configura la dinámica de la trayectoria social.

Ello está expresado en el primer elemento de la tríada: la salida, cuya acción es la más destacada en el desenvolvimiento de la economía. La oferta de una empresa, cuyos consumidores al estar insatisfechos, sea por el precio de venta fijado por la empresa, o por el nivel de la calidad del producto ofrecido, optan por salir del mercado. Dicha decisión se considera viable, en la medida que existan otros oferentes dentro del mercado que permitan al consumidor sustituir el producto ofrecido por aquella empresa que, ya sea por precio y/o calidad, ha dejado de satisfacer al consumidor o cliente.

La experiencia del consumo en este caso resulta ser la fuente de motivación de dicha acción, donde, además, la posición de los consumidores en el mercado, influye en las acciones

tomadas cuando cambia el precio y/o la calidad. Hirschman afirma que la respuesta no resulta uniforme, y con ello expone consecuencias redistributivas en la escala macroeconómica.

La acción de salida, considerada la acción por excelencia del campo económico, resulta intrínseca al mercado como institución regulada por la competencia de los productores que, en el escenario de amplia oferta, con un bien homogéneo y sustitutos perfectos, presupone un costo nulo para quienes optan por salir de la adquisición del bien ofrecido por una empresa.

La dificultad de la salida ocurre más bien cuando la estructura de mercado es imperfecta, reduciendo la posibilidad de sustitución, más aún si aquellas pocas empresas operan con estrategias de colusión en la formación de los precios, y el criterio de la calidad resulta determinante en la formación de la preferencia. Sin embargo, ante la experiencia del deterioro de la oferta, también es plausible permanecer en la relación proveedor-cliente, acción catalogada como lealtad que, al sobreponerse al precio y a la calidad como criterio de elección, define de manera exclusiva la formación de la preferencia.

Por su parte, la voz, el otro elemento de la díada, resulta identificada como una acción intrínseca a la esfera política que opera de manera fundamental cuando las instancias organizativas, como el partido político o los sindicatos, al ser evaluados por parte de los miembros o agremiados o ciudadanos, experimentan el deterioro de las condiciones de satisfacción de sus integrantes.

La voz resulta activada con la finalidad de alterar el rumbo de la organización para hacerla compatible con los ideales y expectativas que atrajeron en principio a sus participantes. La no corrección de tal experiencia deriva en procesos de conflicto entre quienes vociferan la inconformidad, y quienes se resisten a modificar el curso de las acciones, surgiendo una bifurcación que conlleva a la disputa sobre las condiciones de realización de las condiciones de la esfera política.

A diferencia de la salida, la voz es costosa porque en las organizaciones, consideradas políticas, los márgenes de sustitución resultan mínimos y la filia, como resultado de valores compartidos, produce que el costo de activación de la voz se incremente cuando la coerción es aplicada contra quienes manifiestan desacuerdo.

Por ende, la voz no resulta siempre una decisión plasmada en automático cuando se está experimentando el deterioro de la organización. El malestar y la visualización del deterioro de la organización no exhibe la propiedad de la continuidad, puesto que el poder desempeña un

rol muy importante cuando se encuentra distribuido de manera asimétrica, volviendo la voz una acción costosa que se traduce en el silencio.

Hirschman planteó la tríada de acciones en correspondencia con cada una de las esferas principales de la reproducción social: la economía y la política. Fue consciente (y hasta promotor de cierta manera) de intercambiar las acciones de salida y voz entre los campos; usar la voz en el campo de la economía resulta necesario con el propósito de evitar las consecuencias de la salida de aquellas unidades productivas que conllevan al desempleo laboral, mientras que la salida en la esfera política coadyuva a configurar nuevas organizaciones que habilitan los valores sociales, o redefinen el contenido de la esfera pública.

El alcance de SVL como perspectiva de análisis ha permitido dar cuenta del deterioro de las organizaciones y, sobre todo, la variedad de respuestas que hacen de la reproducción social una historia no lineal, no teleológica, proyectando un futuro abierto que resulta de las acciones variopintas de individuos y colectivos donde se gestan combinaciones entrecruzadas como posibilidad de la acción, o como respuesta al deterioro.

Una crítica al marco de Hirschman provino del estudio sobre el derrumbe del socialismo de la RDA, cuyo autor, Rokkan (1974), identificó que la voz *per se* en ese escenario involucró una solicitud de salida. Las demandas expresadas sobre la organización del Estado como la figura central del cemento de la sociedad del régimen socialista, cuestionan a la organización social bajo el paraguas del régimen socialista en sí misma.

En este caso, la voz expresa la demanda de transitar hacia otro sistema político y económico, porque con la voz se interpela las reglas de organización de la sociedad, y no solo la falta de aplicación de las reglas por los responsables de las organizaciones; en este caso, la dirección del partido comunista.

Esta postura crítica es reiterada por el economista contemporáneo Vahabi (2004), quien argumenta que las acciones colectivas también desafian las reglas instituidas, y no solo su falta de aplicación. Si bien, considera relevante el marco SVL porque se aleja del paradigma de elección racional como fuente de interpretación de la acción colectiva, expone que resulta limitado el amplio conjunto de iniciativas del cambio social. Esto significa que la formulación original de SVL contiene un radio de comprensión de lo social reducido a las acciones que mejoran la organización, sin incluir aquellas que cuestionan las reglas o las bases estructurales de la sociedad. Por ende, la lectura crítica de Vahabi reinterpreta la tríada de Hirschman para establecer la tríada: salida, voz y grito.

Así, las acciones de salida y voz, acompañadas del grito, resultan dirigidas para conformar nuevas reglas de organización social que estructuran nuevas relaciones sociales, como fue el caso del derrumbe del régimen socialista, y otros casos circunscritos a momentos de reformas estructurales. En ese sentido, la revolución y la revuelta no resultan del todo inteligibles en la formulación primaria expuesta por Hirschman. Por ende, la revolución como expresión de la salida, o la revuelta como expresión de la voz, participan de la destrucción de las reglas vigentes, disputando el ejercicio y contenido mismo de la soberanía.

Esta crítica que hace funcionar el análisis de las acciones en términos del poder destructivo y fundante, posibilita comprender aquellos casos que el propio Hirschman (1996) identifica como conflictos indivisibles, surgidos en la década de los 80 del siglo XX, y nombrados desde entonces como nuevos movimientos sociales, los cuales, a diferencia de los movimientos sociales tradicionales, en particular los laborales, carecen de la divisibilidad de las demandas sociales para alcanzar la resolución del conflicto.

Las acciones realizadas por los individuos en colectivo, frente al deterioro de las organizaciones, en algunos casos son una manifestación de interpelación a las reglas establecidas que así impugnan la estructura del orden social, sin dejar de reconocer que también las acciones colectivas surgen para solo hacer cumplir las reglas establecidas.

En ambos casos, subyacen gradaciones que de manera significativa exponen la multiplicidad de posibles trayectorias que puede tomar el cambio social. Lo cual arroja una figuración fragmentada de la formación social en diferentes niveles y dimensiones constitutivas de lo social. La estructura social aparece entonces figurada de manera dislocada, resultado de la agencia colectiva, sin implicar que toda activación de la agencia colectiva conlleva a impugnar la orientación de la estructura, puesto que es plausible que solo duplique la realización de la estructura misma.

A continuación se expone el alcance de la redefinición de los usos de la moneda para el caso de la moneda complementaria/comunitaria llamada Tumín, y la moneda del presupuesto directo nacida en la comunidad San Francisco Pichátaro, perteneciente a la región Purépecha.

Redefiniendo los usos de la moneda

Ante la crisis que experimentan millones de hogares en México, debido a un crecimiento económico insuficiente, políticas sociales limitadas para compensar los niveles de

explotación laboral y la exclusión laboral, y la proyección de desarrollo soportada en la modernización vía la inversión capitalista que opera con la lógica de la acumulación originaria del capital, en algunos territorios rurales se han gestado acciones colectivas que redefinen los usos de la moneda.

Moneda comunitaria/complementaria

El caso de la iniciativa de emisión monetaria ocurre en el municipio de Espinal, Veracruz. Forma parte de la región Totonaca, subdividida en zona de montaña y zona costera al interior de Veracruz, abarcando también territorio del estado de Puebla. La región es considerada de alta marginación, muy conocida a nivel nacional e internacional por la representación cultural de los voladores de Papantla, además de ser una fuente de abastecimiento de la vainilla (SEFIPLAN).

En el municipio de Espinal, donde se gestó la emisión de moneda propia, el 75% de la población total se encuentra en situación de pobreza, y 20% en situación de pobreza extrema. El 55% de la población en el municipio es hablante de lengua indígena, y la intensidad migratoria fuera de la entidad federativa y del país resulta baja (SEFINPLAN, 2020). A continuación, se sigue el relato e informe presentado por los responsables de esa iniciativa contenida en el libro *Aceptamos* Túmin.

En el año 2006, personas de esa comunidad indígena de México, localizada en el norte de Veracruz, generaron la iniciativa de emitir una moneda propia. La moneda, nombrada Túmin, que en lengua totonaca significa dinero, opera con distintas denominaciones plasmadas en forma de billetes. Quienes están interesados en participar en ese circuito, manifiestan de manera directa con los responsables de la emisión su deseo de adquirir dicha moneda, convirtiéndose en socios del circuito.

La producción para satisfacer el consumo proviene de manera exclusiva de los socios. Esa moneda solo desempeña la función de medio de cambio en el intercambio de los distintos productos ofrecidos. Sin embargo, es una moneda complementaria o paralela a la moneda emitida por el Estado mexicano, ya que el Túmin por regla tiene convertibilidad con el peso mexicano con una paridad 1:1; el peso mexicano no es una moneda aceptada dentro de la reproducción del circuito de los socios participantes.

Esta moneda, con el atributo de complementaria, carece de la función de reserva de valor. Significa que no es posible generar con su detención, capitalización alguna, puesto que la tasa de interés resulta inexistente en dicho circuito. La moneda solo es aceite de los intercambios de bienes,y de algunos servicios que ofertan quienes se adhieren a ese circuito.

El objetivo principal de la acción de emitir esa moneda, a juicio de sus promotores, consiste en reivindicar otros valores, ajenos a la lógica del capital, la cual resulta asociada en la función de reserva de valor y la existencia de la tasa de interés. Por ende, lo comunitario es una expresión de anulación de la capitalización, al tiempo que promueve formas de organización de la producción de los socios, los cuales valoran el modo campesino e indígena de organización de la producción, afectado con la apertura comercial y financiera que caracteriza al neoliberalismo.

Es una moneda cuya escala resulta aún pequeña, ya que los participantes o socios de esa red de intercambio resultan pocos, comparado con la población total del país; incluso lo es, si solo se considera la región donde nace esta iniciativa, resulta una práctica que revela la búsqueda de configurar la oferta y la demanda con el reconocimiento de aquellas prácticas propias de la organización de la producción, con el sentido de concebir al mercado en los términos de una figuración de economía local y regional, donde la información resulta transparente para los participantes, ya que los involucrados conocen cómo se produce, quiénes son los productores, y dónde fue producido el bien adquirido en el intercambio realizado dentro de ese circuito.

Esto contrasta de manera notable con el intercambio de gran escala, cuya cadena de producción se vuelve invisible para el consumidor, pero también la moneda expuesta en los términos del Túmin, resulta una práctica alejada de las condiciones del intercambio que operan en el mercado financiero, caracterizado por el carácter impersonal de las transacciones, donde el proceso de abstracción resulta más intenso, ya sea porque anula el lugar de la producción, borrando las diferencias de los trabajos concretos, operación que resulta en intercambios continuos plenos de opacidad que posibilitan una de las fuentes de obtención de ganancias extraordinarias por parte de los operadores de ese mercado.

Esa abstracción que resulta de la ejecución de la lógica del capital, y cuya condición requiere el establecimiento de un equivalente general, resulta con la emisión de monedas complementarias/paralelas, como lo es el túmin, no importando su alcance, desde la pura figuración teórica que arroja esa práctica, en el quebrantamiento de la moneda emitida por el

Estado nación y el capital. Dicha moneda emitida por fuera del Estado, desafía lo general del equivalente general.

En los términos de la lectura teórica de Aglietta y Orlean (1982), su existencia representa la fragmentación del sistema monetario, que en el caso de los países subdesarrollados regularmente se expresa en momentos de crisis con la elección de una moneda más fuerte, la moneda o divisa clave que sustituye a la moneda nacional. En cambio, para el caso de la moneda comunitaria, la práctica posee un sentido de orientación distinto, ya que no aspira a reproducir los fines definidos por el sistema mismo, ni tampoco es una acción realizada por la burguesía. Es una salida que fragmenta para aspirar a nuevos términos de organización de la sociedad donde resulta posicionado un mercado de carácter local-regional.

Si bien, los alcances espaciales de la moneda indígena resulten nimios, el uso de la moneda Túmin ha crecido desde su primera emisión en la que participaron apenas una decena de usuarios, alcanzando al año 2014 alrededor de 1500 socios, localizados en dos entidades federativas adicionales a la localidad donde nació esa moneda: Puebla y Oaxaca (JBG, 2014), sin dejar de mencionar que desde el inicio el Estado mexicano consideró a esa iniciativa una violación a la ley constitucional que considera como única fuente legal de emisión de la moneda a la banca central, suscitando entonces la declaración de moneda ilegal.

Los responsables de tal emisión fueron demandados por las autoridades del banco central en las instancias del poder judicial. Sin embargo, la persecución judicial cesó cuando intervinó un grupo de investigadores de la Universidad Veracruzana, quienes declararon la emisión de esa moneda como una iniciativa experimental de un grupo de investigación universitario, hecho relatado en la introducción del libro *Aceptamos Túmin*, elaborado por los impulsores de esa iniciativa (JBG, 2014).

En términos de la reflexión teórica del denominado institucionalismo monetario francófono, el fenómeno de emisión de monedas paralelas es un acto que acontence en diversas partes del mundo, siendo un denominador común el ideal de la autonomía de las comunidades (Blanc, 2017). Habría que conocer el porcentaje de uso de esta moneda en relación a la moneda de curso legal emitida por el Estado mexicano al interior de los hogares participantes de este circuito, para dar cuenta si está ocurriendo esa transición hacia la autonomía monetaria y el fomento de la economía regional y local que expresaría la robutez del circuito económico que lo acompaña. Por el momento, quienes realizan dicha emisión

resultan sujetos que ejercen la libertad para modificar el curso presente, optando por emitir una moneda no capitalista que la hegemonía califica como un acto ilegal.

La lenta ampliación del número de usuarios, no obstante, proyecta la legitimidad de la comunidad, ya que la mayoría de quienes participan en ese circuito son productores directos que intercambian bienes y servicios, sin validación de la lógica del capital. La existencia de la moneda complementaria al crear un circuito paralelo donde no existe más la capitalización vía la tasa de interés, fomenta también la circulación de los bienes y servicios de la localidad, haciendo llegar la moneda a las manos de quienes han sido excluidos de la obtención de la moneda de curso legal, dejando de ser un problema la interrupción de la compra-venta porque la condición de la preferencia por la liquidez está anulada.

Presupuesto directo comunitario

Existe otra práctica o acción colectiva relacionada con la moneda desde los espacios rurales, pero solo que este caso está encaminada a ejercer las transferencias de la moneda de curso legal, el peso mexicano, etiquetado con el rubro de combate a la pobreza, sin la intermediación del nivel de gobierno más inmediato a la comunidad: el municipio.

La iniciativa del presupuesto directo nació en una comunidad que forma parte de la región purépecha, localizada en el estado de Michoacán. Es una región considerada también con una población que presenta alto índice de marginación, fuerte intensidad migratoria, y una serie de problemas ambientales asociados a las prácticas clandestinas de talamontes. En dicha región, existe un grado de organización autonómica fuerte lograda a lo largo de décadas de lucha, donde destaca el caso de Cherán, considerado de *facto* un municipio autonómo.

Para el caso del presupuesto directo, el impulso inicial de la iniciativa ocurre en San Francisco Pichátaro, perteneciente al municipio de Tingambato, donde se registra un alto índice de rezago social al contar con bajo acceso a infraestructura educativa, servicios de salud, carencia de servicios básicos de vivienda y activos en el hogar (CPLADEM, 2020).

A continuación, se aborda el relato histórico de Zertuche (2018) para exponer de manera telegráfica la historia de esa iniciativa.

Este movimiento social surge con la organización de alrededor de 20 comunidades, todas ellas indígenas, localizadas en la región purépecha en el estado de Michoacán, quienes utilizando la norma emanada del derecho constitucional de esa entidad federativa exigieron el

retiro del municipio como correa de transmisión de los recursos provenientes de la federación y del gobierno estatal, conformando lo que los miembros de ese movimiento llaman submunicipalidades o cuarto nivel de gobierno (Aragón, 2020).

Se observó un acto de disputa con el municipio por una doble ruptura: por un lado, el dinero de curso legal transferido al municipio, y posteriormente bajado a las comunidades, representa por la experiencia de la gente de esas comunidades, un medio de control político. La moneda entregada lleva signada la inclinación por un determinado candidato o partido político durante el proceso electoral. Este hecho generó para las comunidades una relación de dependencia y subordinación respecto a los políticos profesionales del municipio, lo que pervierte en principio, el libre ejercicio de ciudadanía, sustituido por la política clientelar al convertir el derecho a la transferencia monetaria en un "favor" que el gobierno y la burocracia le hacen a la población, además de estimular la desviación de recursos.

Las comunidades involucradas en ese movimiento de separación del municipio, al menos en lo que corresponde a la entrega y uso del dinero registrado como parte del combate a la pobreza, buscan romper esa relación de dependencia a la que han sido expuestas durante muchas décadas, añadiendo como parte de sus demandas, el reconocimiento del principio de usos y costumbres para elegir a sus autoridades. De esa manera, aspiran a desplazar al interior de la comunidad la presencia de partidos políticos, con la consecuencia de minimizar el lugar de la democracia representativa que participa de la llamada modernización de México, colocando en su lugar, la noción antigua de la democracia: la democracia comunitaria.

La otra ruptura consiste en descodificar el dinero transferido por los diferentes niveles de gobierno a las comunidades. Es conocido que el dinero de los programas sociales está etiquetado. El uso o destino del dinero está definido por las instancias encargadas de la política social. Las necesidades a satisfacer provienen de instancias ajenas a la comunidad, lo que forma parte de las valoraciones sobre el desarrollo elaboradas por las instancias tecnocráticas que durante el neoliberalismo han definido los criterios del significado de la pobreza, y los términos de su combate a través de tales programas sociales.

Con la exigencia de reconocimiento de tal nivel de gobierno, las comunidades del movimiento Pichátaro, buscan descodificar el ejercicio de la moneda de curso legal, convirtiéndose en creadores o sujetos de los usos por medio de la práctica de la democracia "antigua", que será el espacio donde es definido los usos de la moneda de curso legal al interior de la comunidad.

Se trata de un caso donde la comunidad o las comunidades aspiran a liberarse de la relación de dependencia política expresada en los intercambios asimétricos, y de aquella definición de los usos de la moneda provenientes de las instancias de gobierno. Es plausible entonces afirmar que la recepción de la moneda de curso legal, con el diálogo al interior de la comunidad, donde rige el criterio de perseverancia de la comunidad, tenga como objetivo fortalecer las condiciones materiales de la comunidad.

Por ende, la decisión de sustitución de separación de esas funciones del municipio, arroja una perspectiva a largo plazo endógena que, si bien los habitantes de la localidad permanecen vinculados a la moneda de curso legal vía los programas de transferencias directas, realizan la práctica social del "cocinamiento" de la moneda que Carsten (1989) identificó para una comunidad de pescadores, donde las mujeres, al ser receptoras de la moneda adquirida del exterior, una vez en sus manos, redefinen la orientación de la moneda.

Al desplazar al municipio de esa función, dicha acción colectiva interpela la organización actual del federalismo mexicano, creando una secesión en la escala regional, sin que ello resulte en la formación de un nuevo municipio, sino más bien se trata de submunicipalidades pensadas para fortalecer a las comunidades, lo cual representa un cambio social que reduce el poder del municipio, sobre todo, en cuanto al ejercicio del control político, ya que el federalismo mexicano fuertemente centralista nunca ha otorgado poderes ampliados a ese nivel gobierno, como la autorización para generar ingresos propios (Théret, 2015).

En la perspectiva de Herrera (2015), la economía imaginada por los actores influye en la gradación de separación respecto al poder centralizado, siendo el extremo la secesión. Para el caso presentado, la economía imaginada y prefigurada por los actores involucrados corresponde a la autonomía que, si bien lo es respecto al municipio en una de las funciones que desempeñaba dicho nivel de gobierno, esto no ha implicado la búsqueda de formación de otro municipio. El acto soberano radica en el ejercicio directo del presupuesto de la federación.

Sin embargo, es relevante destacar que existe tensión de las comunidades que ejercen el presupuesto directo y la prescripción del Estado nacional, ya que las órdenes centrales del etiquetado del dinero son cuestionadas al interior de la comunidad, al igual que ocurre en otras entidades federativas del país. Juan-Martínez (como se citó en Pérez, 2022) así lo refiere para el caso de Oaxaca, donde

> Un problema en el diseño de los instrumentos de contraloría elaborados desde instancias estatales es su falta de pertinencia cultural. Las reglas de operación, indicadores de resultados, instrumentos técnicos, portales informativos, entre otros, tienen elementos ajenos a la cultura de las comunidades indígenas que entorpecen la relación gobernantes-gobernados, en lugar de contribuir a una mejor gobernanza, en tanto que se desestiman mecanismos probados en la rendición de cuentas en el ámbito comunitario que no sólo cuenta con gran legitimidad, sino que además pueden tener mayor eficacia que los instrumentos externos. (p. 228)

Este hecho revela la práctica de "cocinar" el dinero de la federación por parte de las comunidades. En este caso, a través del ejercicio de la democracia comunal que de manera endógena define los usos del dinero, ocurriendo lo que Bloch y Parry (1989) expresan como la coexistencia de un orden transaccional de las decisiones donde a corto y largo plazo resultan delimitados y distinguidos. A corto plazo, se aceptó la moneda de la federación para luego redefinir su uso con los valores a largo plazo que resultan de la perspectiva comunitaria.

Este aspecto asociado a la orientación del gasto, muestra el obstáculo que genera la hegemonía estatal para realizar un Estado plurinacional, y que Pérez (2022) lo formula a partir de una interrogante profunda:

> ¿Cómo facturar sobre la vida comunitaria y el ciclo festivo?, no es posible hacerlo, los consejeros buscan la forma de conciliar, buscan estrategias que les permitan responder a la política comunitaria, sin embargo no se puede hacer mucho frente a las regulaciones de administración, a su vez estas complicaciones generan que al interior de los barrios se culpabilice a los consejeros, como si la decisión de las normas operativas de administración dependieran de su voluntad y estuviera en sus manos la decisión. (p. 234)

Grito-voz-salida

El planteamiento de Hirschman (1986) no da cuenta de actos vinculados a la moneda en la obra SVL; sin embargo, en otra de sus obras importantes que lleva por título *Interés Privado y Acción Colectiva (1986)*, asume una de las ideas de Simmel: el dinero, a diferencia de los bienes de consumo, no conduce a la experiencia de la decepción.

En la inclinación del ávaro que acumula dinero por acumular, es evidente que no hay decepción alguna puesto que siempre está buscando mantenerse en esa posición. Sin embargo, la redefinición de los usos de la moneda que generan los sujetos rurales revela que la organización del sistema monetario que suele excluirlos, así como los usos incrustados en la moneda-capital, generan la decepción colectiva que busca ser superada.

La iniciativa de moneda complementaria y la moneda del presupuesto directo comunitario son el resultado de la formación de la voz configurada de manera horizontal, lograda al interior de procesos organizativos donde se definen las decisiones y acciones. En el caso de la moneda complementaria, el efecto está contenido en la acción misma: emitir la moneda complementaria. Mientras para el caso de las submunicipalidades, la voz fue colocada a través de los canales tradicionales del espacio público, al tiempo que participaron en el diálogo con el poder legislativo para alcanzar el reconocimiento constitucional de la entidad federativa.

En el caso de la emisión de moneda paralela, la acción organiza un nuevo circuito de intercambio cuya función privilegiada de la moneda capitalista, la de reserva de valor, deja de operar. Por su parte, el caso de la acción del presupuesto directo, las comunidades que participan adquieren una autonomía relativa con relación al municipio, aunque permanezcan dependientes del presupuesto asignado por la federación.

Ambas respuestas que provienen de colectivos y comunidades del mundo rural, producen pluralidad en el campo social, ya que la moneda complementaria coadyuva a expresar otros valores, ampliando la circulación de valores cuando los intercambios son validados con el uso de esa moneda. En ese mismo sentido, el reconocimiento constitucional de la moneda transferida de manera directa a las comunidades produce la tentativa de formación de un Estado plurinacional.

Es así que el grito y la voz de los sujetos rurales gestan y mantienen ambas iniciativas que generan rutas de salida a la actual forma de organización y reproducción social, las cuales es plausible pensarlas que corresponden a los términos de la modernidad alternativa desarrollada por el pensador Iván Illich, expuesta por Beck (2017), o como acciones para impugnar a la modernidad capitalista que produce la experiencia de la aceleración social (Bizberg, 2024).

Si bien, ambas iniciativas fragmentan al Estado nacional y al equivalente general encarnado por la moneda-capital, la redefinición de los usos de la moneda desde los espacios

locales representa un acto de impugnación a esa hegemonía que para Amable y Palombarini (2024) reposa en la dominación política, institucional e ideológica, producida para el caso de México con la exclusión social de los pueblos originarios.

El quiebre de la dominación, cuyas dimensiones están entrelazadas, en el caso de la moneda complementaria confronta en los hechos a la dominación ideológica, sin afectar la dimensión institucional porque la redefinición del uso de la moneda en esa iniciativa no afecta la ley establecida por la banca central y, por ende, solo la masiva extensión de usuarios de esa moneda puede convertirse en un desafio institucional y, en consecuencia, a la dominación de los grupos que constituyen el bloque social dominante que tiene su medida en la moneda de curso legal.

En el caso de la moneda redirigida hacia las comunidades, su reconocimiento constitucional trastocó la dominación institucional y la política que partidos políticos y grupos de la cabecera municipal ejercían contra las comunidades. Así, la ideología que impulsó la acción colectiva por el reconocimiento de las submunicipalidades, alcanzó a formularse como ley estatal, enfrentando desafios significativos.

La respuesta tentativa a la interrogante, si hay un desmembramiento del bloque social dominante en la región purépecha a partir del crecimiento de las submunicipalidades, es que las facciones políticas han recurrido al poder judicial para solicitar la anulación de esa iniciativa, lo que expresa la fragilidad del bloque social dominante, pero también que el logro de ese movimiento social resulta inestable en la medida que la judicialización opera también contra las iniciativas de fomento a la autonomía popular (Ventura, 2021).

Conclusiones

Este artículo retoma el marco analítico de SVL para interpretar acciones colectivas emergentes que surgen en la geografía rural del México contemporáneo. Son catalogadas así porque están circunscritas a prácticas sociales alrededor de la moneda, invisibilizadas de cierta manera por no formar parte del repertorio de prácticas más arraigadas en el desarrollo rural, como la recuperación de tierras, la reorganización del circuito de la producción y comercialización, y la defensa del territorio frente a la expansión de la lógica del capital.

La importancia de estudiar las prácticas emergentes radica en que son acciones que responden al escenario de crisis de la economía capitalista mundial y nacional que

experimentan los territorios rurales, cuyo estado actual, en el caso de la emisión de moneda paralela, aún resulta poco extendida al interior del país, mientras la propuesta del presupuesto directo adquiere eco, sin alcanzar aún el pleno reconocimiento en el nivel federal del Estado mexicano.

El artículo aporta, por un lado, la atracción del marco de SVL para comprender esa nueva práctica social que no surge de organizaciones campesinas tradicionales y, por el otro, coloca los actos de la redefinición de los usos de la moneda, más allá de la funcionalidad concebida por los economistas liberales, al tiempo que dicha agencia colectiva participa en la suspensión del fetichismo de la mercancía planteada por la lectura marxista.

La lealtad a lo comunitario y el grito contra el Estado-capital impulsan las acciones colectivas de totonacos y purépechas, cuya voz organizada desemboca en una salida con alcance territorial local en la dimensión física, y cuyo territorio social transmite valores alternativos que producen pluralidad social.

Dichas acciones evaluadas desde el marco del bloque social dominante presentan diferentes alcances. Es plausible interpretar que la redefinición de los usos de la moneda son actos infrapolíticos que contribuyen a evitar la repetición de la actual hegemonía de organización de la sociedad.

Es importante señalar que las prácticas que yuxtaponen la voz y la salida para recrear un modo de vida donde lo comunitario resulta posicionado como columna vertebral de una nación, estuvo presente en la reconstrucción del México post-revolucionario, pero fue desplazada por la imposición de la industrialización concentrada en las ciudades (Rajchenberg, 2000). Dicho eje persiste con la promoción de megaproyectos en el sureste de México, como el Tren Maya y el Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec. Sin embargo, la presencia del cambio climático global como fuente de riesgo global, posiciona a la comunidad como forma social que resulta figurada como garante del equilibrio entre el ritmo de satisfacción de las necesidades básicas y la conservación del medio ambiente, aspecto que involucra redefinir los usos de la moneda.

No obstante, la agencia colectiva rural expresada en la redefinición de los usos de la moneda, enfrenta en la actualidad condiciones estructurales que bloquean o destruyen su posibilidad. La permanencia de la austeridad republicana define un montante insuficiente, manteniendo la vinculación de esos territorios al mercado mundial; las prácticas de redefinición de los usos de la moneda al ser generados desde la comunidad suspenden

el estándar proveniente del poder estatal, lo cual implica que el "cocinamiento" de la moneda que efectuán los pueblos originarios sea una parte maldita (en la figuración de George Bataille) para la lógica estatal y del capital; y el creciente asedio territorial del crimen organizado que impide la libertad de elección de los pueblos, incluyendo la agencia colectiva sobre el territorio que es un prerrequisito central para realizar la redefinición de los usos de la moneda.

Referencias

Aglietta, M. y Orlean, A. (1982). *La violencia de la moneda*. Siglo XXI.

Amable, B. y Palombarini, S. (2024). *The Concept of the Social Bloc in Political Economy*. Université de Genéve. https://archive-ouverte.unige.ch/unige:180456.

Aragón Andrade, O. (2020). La emergencia del cuarto nivel de gobierno y la lucha por el autogobierno indígena en Michoacán, México. *Cahiers des Amériques latines, 1*(94), 57-81.

Beck, H. (2017). *Otra modernidad es posible: El pensamiento de Iván Illich*. Malpaso Ediciones.

Bizberg, I. (Coord.) (2015). *Variedades del capitalismo en América Latina: los casos de México, Brasil, Argentina y Chile*. El Colegio de México.

Bizberg, Ilán (2024). El conflicto de los tiempos vividos y los movimientos sociales en la actualidad. En *Temporalidades del futuro: lo colonial, lo posible y lo político,* vol. 2, Bernd Hausberger, Ricardo Pérez Montfort, Stefan Rinke y Claudia Carolina Zamorano Villarreal (coords.), pp. 73-99.

Blanc, J. (2017). Unpacking monetary complementarity and competition: a conceptual framework. *Cambridge Journal of Economics, 1*(41), 239-257.

Bloch, M. y Parry, J. (1989). *Money and the morality of Exchange*. Cambridge University Press.

Carsten, J. (1989). Cooking money: gender and the symbolic transformation of means of exchange in a Malay fishing community. *Money and the Morality of Exchange*, 117-141.

Centro de Análisis Multidisciplinario (2018). *México 2018: Otra derrota social y política a las clases trabajadoras; los aumentos salariales que nacieron muertos. (Reporte de investigación 127)*. UNAM. https://cam.economia.unam.mx/1018-2/.

CPLADEM (2020). *Carpeta de estadística básica. Región VI Meseta Purépecha*. https://cplademichoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2022/01/Region-VI-Purepecha-2020.pdf

De Certeau, M. (1996). *La invención de lo cotidiano. Artes de hacer I*. Universidad Iberoamerica.

Flamand, L. y Olmeda, J. C. (2021). *Democracia y federalismo*. INE.

Fox, J. (2007). *Accountability politics: Power and voice in rural Mexico*. Oxford University Press.

Herrera, Y. M. (2015). *Imagined economies*. Cambridge University Press.

Hirschman, A. (1977). *Salida, voz y lealtad*. Fondo de Cultura Económica.

_____(1986). *Interés privado y acción pública*. Fondo de Cultura Económica.

_____(1996). Los conflictos sociales como pilares de la sociedad de mercado democrática. *Revista Ágora, 2*(4), 117-132.

Junta de Buen Gobierno (JBG) (2014). *Aceptamos Tumín. Mercado alternativo, economía solidaria y autogestión*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

Langston, J. (2002). Breaking out is hard to do: Exit, voice, and loyalty in Mexico's one-party hegemonic regime. *Latin American Politics and Society, 44*(3), 61-88.

Marques-Pereira, J. y Théret, B. (2013). *Dualidad monetaria y soberanía en Cuba (1989-2001). La moneda develada por sus crisis, Bruno Theret (coordinador)*. Editorial UNAL.

Meldolesi, L. (1997). *En búsqueda de lo posible: el mundo sorprendente de Albert O. Hirschman*. Fondo de Cultura Económica.

Nugent, D. (1987). Mexico's Rural Populations and 'La Crisis': Economic Crisis or Legitimization Crisis? *Critique of Anthropology, 7*(3), 93-113.

Otero, G. (2011). Neoliberal globalization, NAFTA, and migration: Mexico's loss of food and labor sovereignty. *Journal of poverty, 15*(4), 384-402.

Pérez, C. (2022). *Ireteri Kumanchekua: Reconfiguración de la política comunitaria en San Francisco Pichátaro, Michoacán*. El Colegio de San Luis.

Rajchenberg, E. (2000). ¿ Milpas o chimeneas? La polémica en torno a la industrialización a mediados de siglo. *Chiapas,10*, 161-165.

Rokkan, S. (1974). Entries, voices, exits: Towards a possible generalization of the Hirschman model. *Social Science Information, 13*(1), 39-53.

Rubio, B. (2001). *Explotados y excluidos*. Plaza y Valdés.

_____(2003). La fractura de la autonomía estatal y la pérdida de soberanía alimentaria en los países latinoamericanos: el caso de México. *Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios, 19*, 149-165.

SEFIPLAN (2020). *Diagnóstico regional. Región Totonaca*. https://www.veracruz.gob.mx/finanzas/wp-content/uploads/sites/2/2020/10/DR-Totonaca-2020.pdf.

Smolski, A. R., Sethness Castro, J. y Ross, A. R. (2018). Lessons from exits foreclosed: An exilic interpretation of the Mexican and Russian Revolutions, 1910–1924. *Capital & Class, 42*(3), 453-488.

Théret, B. (2015). La diversidad de los federalismos en América Latina: Argentina, Brasil, México. En I. Bizberg (Coord.). *Variedades de capitalismos en América Latina. Los casos de México, Brasil, Argentina, y Chile* (pp. 147-281). Colmex.

Vahabi, M. (2004). *The political economy of destructive power*. Edward Elgar Publishing.

_____(2020). México: desafíos del estancamiento (estabilizador) económico y social. En A. Aziz Nassif, E. Valencia Lomelí y J. Alonso (Coords.). *Tres Miradas al México de Hoy* (pp. 87-190). Universidad de Guadalajara-Ciesas-Cátedra Internacional Jorge Alonso.

Vázquez García, A. R. (2023). La moneda comunitaria: expresión de economía social y solidaria. *Contraste Regional, 11*(22), 9-27.

Ventura, M. del C. (2021). Desafíos de los gobiernos comunales en Michoacán. Presupuestos directos en la era de la judicialización de los derechos indígenas en México. *Revista nuestra América, 9*(17), 1-19.

Zertuche Cobos, V. (2018). ¡Arriba Pichátaro! Resistencia y lucha de una comunidad indígena en Michoacán, México. *Revista Mexicana De Estudios De Los Movimientos Sociales, 2*(2), 74-94.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

Análisis del uso adecuado e inadecuado del suelo para el desarrollo de políticas públicas en la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco
Analysis of appropriate and inappropriate land use for the development of public policies in the Metropolitan Zone of Santiago Tianguistenco

Claudia Andrea Vilchis Nestor

Daniel Villegas Martínez

Correspondencia:
cvilchis85@gmail.com
Profesor-Investigador de la Universidad Estatal del Valle de Toluca
Candidato a SNI.
ORCID: 0000-0002-2993-5155

danielvm@unevt.edu.mx
Profesor de tiempo completo de la Universidad Estatal del Valle de Toluca.
Nivel I del SNII.
ORCID: 0000-0002-3970-9987

DOI: https://doi.org/10.63042/ne793t78

Fecha de recepción:
29-Mayo-2025
Fecha de aceptación:
08-Julio-2025

Resumen
La metropolización es un fenómeno que transforma aceleradamente el territorio, generando desarrollo económico, pero también diversos problemas socioambientales, especialmente cuando carece de una adecuada planificación y gestión territorial. En México, la conformación de Zonas Metropolitanas responde a un proceso metodológico integral; no obstante, casos como el de la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco (ZMST), designada en 2016, evidencian la ausencia de estudios que evalúen el uso adecuado del suelo y la efectividad de las políticas públicas que influyen en su desarrollo. Este artículo, enmarcado en el enfoque de Cambio de Uso y Cobertura del Suelo (*Land-Use and Land-Cover Change* [LUCC]), analiza la relación entre uso del suelo, expansión urbana y gobernanza territorial, así como las políticas y estudios relevantes para la ZMST. Se identificó que, si bien existe un marco normativo robusto, las políticas locales requieren actualizaciones estratégicas. El análisis geoespacial comparativo entre los modelos de uso potencial y el uso actual del suelo, permite detectar tanto usos adecuados como inadecuados del territorio, revelando un alto porcentaje de uso inapropiado, lo que contribuye a comprender mejor la dinámica territorial de la ZMST.
Palabras clave: política pública, metropolización, uso potencial de suelo, análisis geoespacial.

Abstract
Metropolization is a phenomenon that rapidly transforms territory, generating economic development but also leading to socio-environmental issues, particularly when lacking proper territorial planning and management. In Mexico, the establishment of Metropolitan Zones results from a comprehensive methodological process; however, cases such as the Santiago Tianguistenco Metropolitan Zone (ZMST), designated in 2016, reveal a lack of studies assessing appropriate land use and the effectiveness of public policies influencing its development. This study, framed within the Land-Use and Land-Cover Change (LUCC) approach, analyzes the relationship between land use, urban expansion, and territorial governance, as well as the relevant policies and studies concerning the ZMST. Findings indicate that, although a robust regulatory framework exists, local policies require strategic updates. A comparative geospatial analysis between potential and current land use models allowed the identification of both appropriate and inappropriate land uses, revealing a high percentage of unsuitable land use and contributing to a more comprehensive understanding of the territory's development dynamics.
Keyword: Public policies, metropolization, potential land use, geospatial analysis.

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

La metropolización es uno de los fenómenos urbanos más significativos de las últimas décadas, especialmente en regiones como América Latina, donde las ciudades han experimentado una rápida expansión y transformación (Romero, 2022). Este proceso no solo implica el crecimiento físico de las ciudades, sino también una compleja reconfiguración social, económica y territorial. La metropolización genera lo que se conoce como la "paradoja de las metrópolis"; es decir, la dualidad entre oportunidades y desafíos. Aunque las metrópolis se han convertido en motores económicos y centros de innovación, también concentran problemas de desigualdad, degradación ambiental y tensiones sociales, los cuales afectan directamente el bienestar de la población (Hassan y Lee, 2014).

Particularmente, las zonas periurbanas y las zonas metropolitanas de reciente creación experimentan una acelerada transformación impulsada por el desarrollo económico y el crecimiento urbano. Sin embargo, la rápida expansión de la mancha urbana, motivada por la migración, el desarrollo de infraestructura y la creciente demanda de vivienda, conlleva desafíos como la ocupación desordenada del suelo, la carencia de servicios básicos y la pérdida de áreas verdes. Estos fenómenos suelen superar con creces la capacidad de las autoridades para planificar y gestionar adecuadamente el territorio, lo que genera mayor vulnerabilidad social y ambiental (Martner-Peyrelongue, 2020; Haldar et al., 2024).

Esta compleja interacción entre crecimiento urbano, cambios sociales y presiones ambientales, requiere de marcos analíticos que permitan comprender sus causas, procesos y consecuencias. En este sentido, el enfoque de Cambio de Uso y Cobertura del Suelo (*Land Use and Land Cover Change* [LUCC]) ofrece una perspectiva útil, ya que explica cómo factores impulsores —como la expansión económica, la migración y el desarrollo de infraestructura— detonan procesos de cambio en el uso del suelo, los cuales generan impactos ambientales y sociales que, a su vez, demandan respuestas institucionales (Lambin y Geist, 2006). Además, este enfoque teórico-metodológico integra herramientas como los sistemas de información geográfica (SIG) y los modelos espaciales, que permiten analizar cambios históricos, simular escenarios futuros y evaluar los impactos sociales y ambientales asociados a la expansión urbana.

En México, se reconocen 92 metrópolis conformadas por 421 municipios, subdivididas en 48 zonas metropolitanas, 22 metrópolis municipales y 22 zonas conurbadas (SEDATU-INEGI-CONAPO, 2023). Las Zonas Metropolitas se definen como:

> un conjunto de municipios o demarcaciones con al menos 50,000 habitantes, cuya influencia se extiende más allá de sus límites originales, integrando a municipios vecinos con alta interacción socioeconómica. También abarca municipios que incluyen ciudades con una población de un millón o más de habitantes, así como territorios en proceso de conurbación con ciudades estadounidenses que albergan más de 250,000 habitantes. (INEGI, 2015, p. 35)

Por su parte, el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Naciones Unidas, 2016, p. 2) define las metrópolis como "la integración de varios municipios o localidades alrededor de un núcleo urbano central, cuya dinámica social, económica y territorial está interconectada".

Para la designación de una nueva Zona Metropolitana, en México se debe seguir un proceso que incluye la identificación de la ciudad central, criterios de delimitación, interacción funcional, continuidad física, criterios demográficos, consulta y aprobación técnica, y publicación oficial. Además, entre los estudios técnicos indispensables antes de la aprobación se encuentran: estudio demográfico, estudio de movilidad y conectividad, estudio de uso potencial del suelo, ordenamiento territorial, estudio socioeconómico, estudio de infraestructura, estudio de vulnerabilidad y riesgos ambientales, estudio de impacto ambiental, estudio de gobernanza y coordinación intermunicipal y estudio de cohesión social y seguridad (INEGI, 2015).

Sin embargo, a pesar de que existen algunas zonas clave, como el Valle de México y Guadalajara (ONU-Hábitat, 2019), que cuentan con estudios técnicos previos a su designación (SEDUE, 1987; INEGI, 1990; SDUEJ, 1989; 1990); en la mayoría de los casos, la expansión metropolitana avanza más rápido que la implementación de estudios e investigaciones formales que guíen su desarrollo. Un ejemplo de esta situación es la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco (ZMST), decretada el 25 de noviembre de 2016, y compuesta por seis municipios: Almoloya del Río, Atizapán, Capulhuac, Tianguistenco, Texcalyacac y Xalatlaco, ubicados en el territorio administrativo del Estado de México (Gobierno del Estado de México, 2016; 2017).

La primera acción para integrar a estos municipios fue la firma del "Marco de Coordinación Intermunicipal entre los municipios de la ZMST", cuyo principal objetivo fue abordar la interconectividad en materia urbana (Martínez, 2023). De manera paralela, Vilchis y Villegas (2024) desarrollaron el primer modelo integral de uso potencial del suelo para la ZMST. Sin embargo, su acelerado crecimiento urbano, al igual que en otras regiones emergentes de México, enfrenta retos significativos relacionados con la planificación territorial, la distribución equitativa de recursos, y la protección y aprovechamiento (hoy en día explotación) de los componentes socioambientales de su territorio.

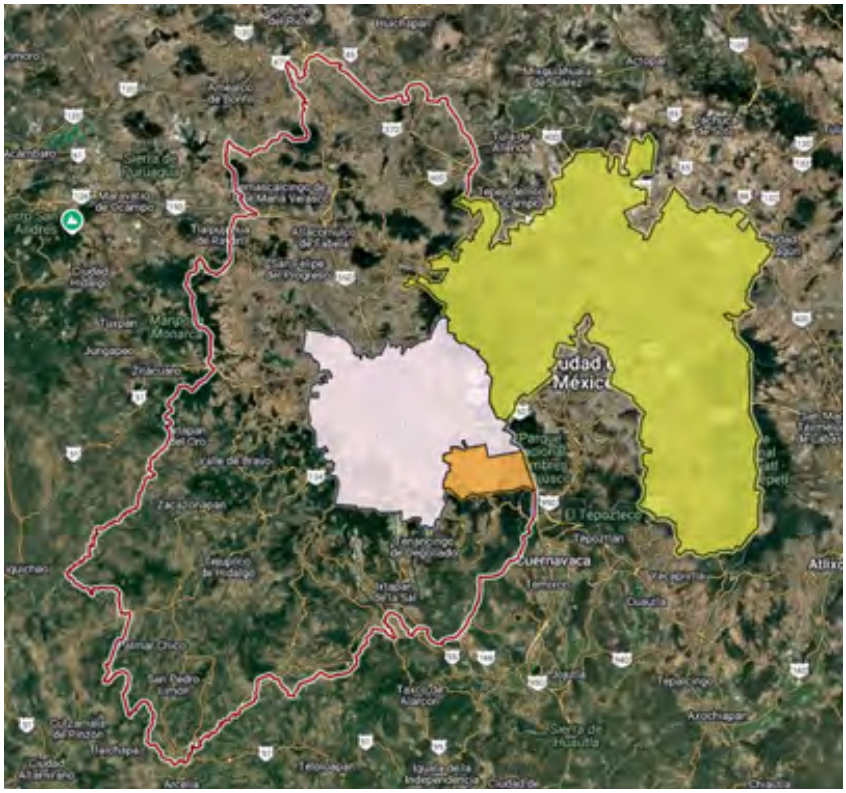
En este contexto, las políticas públicas juegan un papel clave para enfrentar estos desafíos, ya que permiten guiar el desarrollo y aprovechamiento del territorio y sus recursos de manera ordenada y sostenible. La presente investigación tiene como objetivo respaldar la hipótesis de que el estudio del uso potencial del suelo, así como la identificación de los usos adecuados e inadecuados del territorio, son fundamentales para el diseño de políticas públicas que promuevan un crecimiento metropolitano equilibrado. Estas políticas deben prevenir la pérdida y degradación de los componentes ambientales, además de mitigar los problemas sociales asociados al desarrollo desordenado. Para apoyar esta hipótesis, se analizaron políticas públicas relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo territorial a nivel nacional e internacional con influencia sobre la ZMST. Además, se retomaron los modelos previos de uso del suelo como base para desarrollar un modelo específico de uso adecuado e inadecuado del suelo de la ZMST, el cual ofrece un marco técnico valioso para orientar la toma de decisiones estratégicas en la planificación territorial de la ZMST.

Área de estudio: la ZMST

En el Estado de México se reconocen tres zonas metropolitanas (ver Figura 1): la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT) y la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco (ZMST) (SEDATU-INEGI-CONAPO, 2023). Esta última se localiza en la región centro del estado, una zona que combina extensos valles y laderas montañosas. La ZMST (ver Figura 2) abarca una superficie de 303.4 km² y cuenta con una población aproximada de 183,281 habitantes, distribuidos de la siguiente manera: Almoloya del Río, 12,694 habitantes; Atizapán, 12,984; Capulhuac, 36,921; Tianguistenco, 84,259; Texcalyacac, 5,736; y Xalatlaco, 30,687 (Gobierno de México, 2020).

Figura 1

Zonas metropolitanas del Estado de México. Zona Metropolitana de Cuautitlán- Texcoco en verde; Zona Metropolitana del Valle de Toluca en beige y Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco en naranja

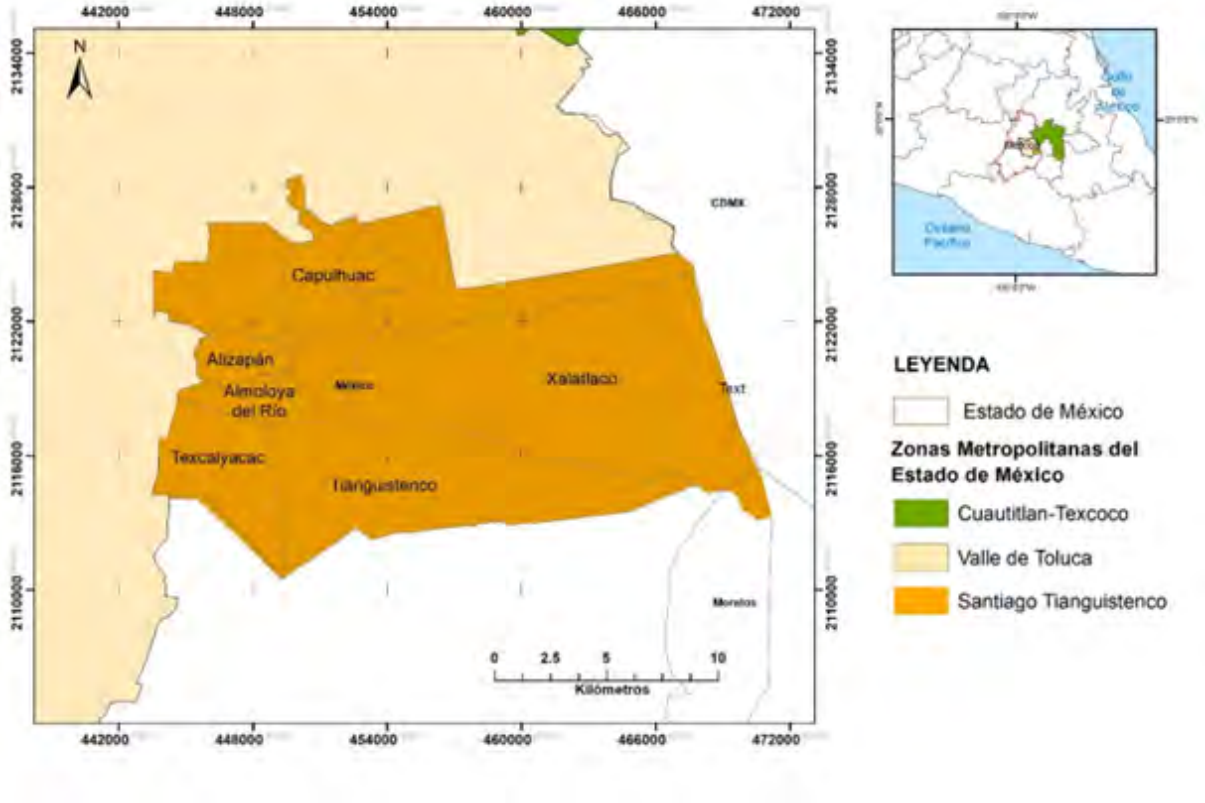


Fuente: Gobierno del Estado de México (2023).

La ZMST limita con el Valle de Toluca y la Ciudad de México, y presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, lo que favorece el desarrollo de una vegetación predominantemente compuesta por bosques de encinos, pinos y oyameles, así como áreas de pastizales inducidos y algunas zonas de tular1. Todos estos ecosistemas son esenciales para el desarrollo de la biodiversidad y la provisión de servicios ambientales, como la captación de agua y la regulación del clima global.

Figura 2

Ubicación geográfica y municipios integrantes de la ZMST



Fuente: elaboración propia.

Método

Se realizó una revisión bibliográfica sistemática de artículos científicos, normatividad federal y estatal, acuerdos nacionales e internacionales, y políticas públicas relacionadas con el uso potencial del suelo, el ordenamiento ecológico territorial y el desarrollo sostenible.

El análisis geoespacial se llevó a cabo utilizando el software ArcGIS 8.8TM, mediante métodos y herramientas de superposición y zonificación. Inicialmente, se cargaron tres insumos geoespaciales en formato raster: el modelo de uso potencial del suelo forestal, el modelo de uso potencial del suelo agrícola de Vilchis y Villegas (2024), y el uso del suelo y vegetación (INEGI, 2021). Para integrar estos insumos, se empleó la herramienta *Combine*, que permitió fusionar los tres archivos en un solo archivo raster.

Posteriormente, se utilizó la herramienta *Raster Calculator*, donde el archivo raster resultante del Combine se reclasificó en dos categorías: apto (2) y no apto (1), de acuerdo con los criterios establecidos para cada tipo de uso del suelo y vegetación. Después de la reclasificación, se calculó el área de cada categoría utilizando la herramienta *Zonal Statistics as Table*, lo que permitió obtener estadísticas detalladas de las áreas aptas y no aptas. Finalmente, se calcularon los porcentajes de cada categoría en relación con el área total del territorio mediante fórmulas estadísticas en la herramienta *Field Calculator.* Los resultados fueron representados en mapas temáticos.

Resultados

El territorio administrativo de la ZMST está sujeto a diversos marcos normativos y políticas públicas que tienen como objetivo regular su crecimiento urbano, proteger los componentes del ambiente y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes. Estos marcos comprenden leyes federales y estatales, así como políticas públicas locales que, de manera conjunta, buscan garantizar un desarrollo equilibrado, sostenible y equitativo para la región. En la Tabla 1 se resumen algunas de las leyes y políticas públicas revisadas, diferenciadas por tipo de documento, descripción, nivel de aplicación dentro de la ZMST y los desafíos identificados.

Tabla 1

Clasificación de Leyes y Políticas Públicas en la ZMST

Documento / Ley	Nivel	Descripción	Aplicación en la ZMST	Desafíos Identificados
LEGEPA	Federal	Marco normativo para la protección ambiental y ordenamiento ecológico del territorio a nivel nacional.	Aplicación limitada a nivel local y poca coordinación con planes urbanos.	Falta de implementación y supervisión efectiva.
LGAHOTDU	Federal	Regula el desarrollo urbano y la planificación territorial en México.	Marco de referencia para los Planes de Desarrollo Urbano Municipales.	Prioriza la expansión urbana sin alinearse con la capacidad de carga ambiental.
PEDU	Estatal	Directrices para la conectividad, crecimiento y desarrollo metropolitano.	Define áreas de expansión en la ZMST y zonas de conservación.	Ausencia de un modelo de uso del suelo basado en capacidades locales.
Código para la Biodiversidad del Estado de México	Estatal	Normativa que protege la biodiversidad y regula el uso de suelo en áreas de conservación.	Presente en las áreas protegidas de la ZMT.	Debilidad en la implementación y falta de integración con planes de desarrollo.
PDM Tianguistenco, Xalatlaco, Capulhuac, Santa Cruz Atizapán, Texcalyacac	Municipal	Regulación del uso del suelo en los municipios que componen la ZMST.	Fragmentación del uso del suelo y expansión urbana.	Falta de alineación con los Programas de Ordenamiento Ecológico Local (POEL).
POEL	Municipal	Definición del uso del suelo con base en la capacidad ecológica y de conservación del territorio.	Delimitación de áreas prioritarias de conservación en la ZMST.	Desvinculación de las políticas de desarrollo urbano y débil implementación.

ODS	Internacional	Conjunto de metas globales para el desarrollo sostenible.	Alineación limitada con los planes locales de la ZMST.	Falta de articulación con los planes urbanos y ambientales locales.
POETEM	Estatal	Instrumento que define el uso y manejo del territorio con criterios de sustentabilidad.	Proporciona directrices para la ZMST en términos de conservación.	Integración débil con los planes urbanos locales.

Fuente: elaboración propia, con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEPA), la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU), el Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México (PEDU); los Planes de Desarrollo Urbano Municipales (PDM); los Programas de Ordenamiento Ecológico Local (POEL), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México (POETEM).

Adicionalmente, se revisaron con mayor detalle los programas locales que desempeñan un papel fundamental en el ordenamiento del territorio y el desarrollo urbano en la ZMST. En particular, el POET y el PMDU. Estos programas cuentan con insumos técnicos como: análisis de uso del suelo, vocación, tenencia de la tierra y diagnósticos socioeconómicos, entre otros, y están enfocados en regular el uso del suelo y la infraestructura. Integran principios ecológicos, sociales y económicos que permiten un enfoque integral de la gestión territorial (ver Tabla 2).

Tabla 2

Detalles del POET y PMDU de los municipios de la ZMST

Municipio	POET	PMDU	Mapa Uso de suelo	Mapa Vocación
Almoloya del Río	Existente y desactualizado Vigencia 2014-2040	Existente y desactualizado Fecha probable de elaboración 2003	Fecha de elaboración 2003 E2A/ E-2	Fecha de elaboración 2003 D2
Atizapán	Existente y desactualizado Vigencia 2014-2040	Existente y desactualizado Fecha probable de elaboración 2003	Fecha de elaboración 2003 E2A Incompleto	No Disponible
Capulhuac	Existente y desactualizado Vigencia 2014-2040	Existente y desactualizado Fecha probable de elaboración 2003	Fecha de elaboración 2003 E2A/ E2	Fecha de elaboración 2003 D2
Texcalyacac	Existente y desactualizado Vigencia 2014-2040	Existente y desactualizado Fecha probable de elaboración 2003	Fecha de elaboración 2003 E2	Fecha de elaboración 2003 D-02
Tianguistenco	Existente y completo, ligeramente, desactualizado Vigencia 2014-2040	Existente, completo y ligeramente desactualizado 2013- 2015	Fecha de elaboración 2015 E2	Fecha de elaboración 2015 D02
Xalatlaco	Existente, pero desactualizado Vigencia 2014-2040	Existente y desactualizado Fecha probable de elaboración 2003	Fecha de elaboración 2003 E2 Titulado “zonificación del territorio”	Fecha de elaboración 2003 D2

Fuente: elaboración propia con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU).

Asimismo, se encontraron y revisaron seis artículos científicos publicados entre 2018 y 2024, los cuales abordan temas clave relacionados con las Zonas Metropolitanas de México, particularmente en aspectos como urbanización, sostenibilidad, uso del suelo, movilidad y desigualdades sociales. Los temas centrales de los artículos incluyen los factores de expansión de la ZMST, los territorios inteligentes y sustentables (ver Tabla 3); incluso, en algunos de ellos, se analizan las estrategias para la sostenibilidad en las Zonas Metropolitanas emergentes y las desventajas sociales intraurbanas, particularmente en la Zona Metropolitana de Toluca. Cabe señalar que, en la mayoría de los artículos, la relación con la ZMST es indirecta, aunque relevante, ya que los procesos de urbanización y metropolización observados en los estudios son aplicables a este contexto.

Tabla 3

Resumen de Artículos Científicos Relacionados con ZMST

Artículo	Objetivo
González et al. (2018). *Factores de incidencia en la expansión entre 2010 y 2020 de la zona metropolitana de Tianguistenco, Estado de México*.	Analiza los factores de incidencia sobre la expansión entre 2010 y 2020 de la zona metropolitana de Tianguistenco, mediante sistemas de información geográfica (SIG).
Campos et al. (2022). *Vulnerabilidad ambiental de la zona metropolitana de Toluca por periurbanización*.	determinar el grado de vulnerabilidad ambiental que presenta la zona periurbana en la Zona Metropolitana de Toluca.
Mandujano y Cabrera (2024). *Las desventajas sociales intraurbanas de la zona metropolitana de Toluca de cara al COVID-19*.	Analizar la relación entre las condiciones de vivienda, salud y acceso a artículos esenciales con la incidencia de COVID-19 y comorbilidades en la zona metropolitana de Toluca y la ZMST.
Madrigal et al. (2023). *Análisis de los territorios inteligentes y sustentables: caso de la microrregión Lerma en la ZMT*.	Examinar los territorios inteligentes y sostenibles en la microrregión Lerma, en el contexto de la Zona Metropolitana de Toluca.
Hernández (2024). *Índice de presión urbana sobre áreas naturales protegidas en zonas metropolitanas de México*.	Establecer un índice para medir la presión de la urbanización sobre las áreas naturales protegidas en las zonas metropolitanas.
Valdez y Jiménez (2021). *Proceso de metropolización, dinámica económica y demográfica en la Zona Metropolitana de Toluca*.	Analizar el proceso de metropolización en la zona metropolitana de Toluca y su impacto en la economía y la demografía.

Fuente: elaboración propia.

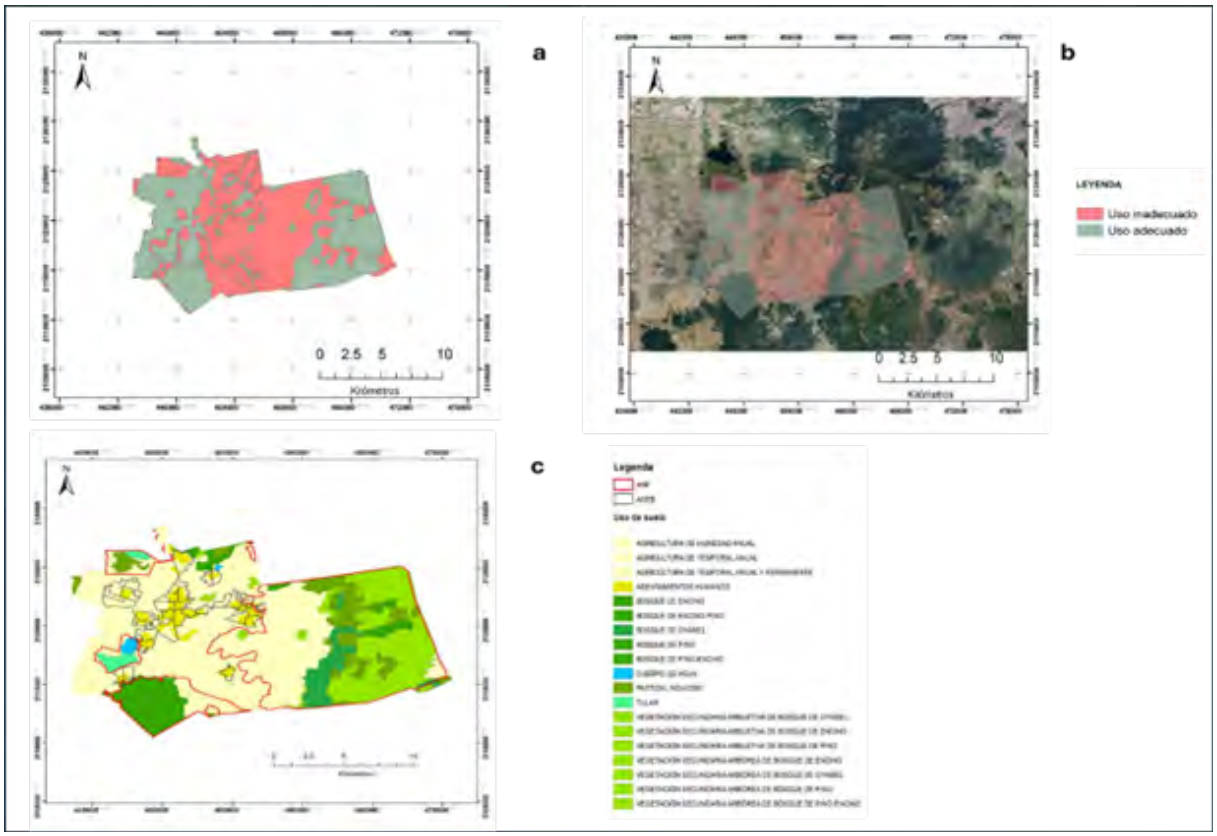
El mapa de uso actual del suelo (ver Figura 3c) revela que predomina el uso agrícola en los seis municipios, e incluso dentro de los límites de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), ubicadas en el contexto geográfico de la ZMST. Además, se observa una extensa cobertura de vegetación secundaria. En comparación con el mapa que muestra el modelo de uso adecuado e inadecuado del suelo en la ZMST (ver Figura 3a), los resultados del análisis geoespacial, obtenidos mediante la integración de tres capas raster (modelo

de uso del suelo forestal, agrícola y el uso del suelo y vegetación), indican que el 45% del territorio se utiliza de manera adecuada, mientras que el 55% restante se utiliza de forma inadecuada. Esta proporción de uso inadecuado coincide con una intensiva actividad agrícola, la expansión de vegetación secundaria, pastizales inducidos y la disminución de bosques nativos presentes en las ANP de la ZMST.

Por su parte, al comparar el uso actual del suelo con la superposición del modelo de uso adecuado e inadecuado, una imagen satelital y la observación directa (ver Figuras 3a y 3b), se encontraron otros usos inadecuados como: asentamientos humanos, pastizales inducidos, vegetación secundaria e industria. Si bien, no se evaluó el potencial de cada categoría en el modelo anterior de uso potencial de suelo, que priorizó el uso forestal y agrícola, es posible observar que los cambios son de enorme relevancia y se ajustan al proceso de degradación en la transformación del paisaje (Gibson et al., 2011). Este proceso de transformación y degradación, caracterizado por la pérdida de ecosistemas originales, como los bosques, debido a actividades industriales y agrícolas, pone de manifiesto la fragilidad de estos territorios y sus funciones ecológicas. Esto, a su vez, enfatiza el riesgo de una reconfiguración ambiental, social y económica de sus pobladores.

Figura 3

Comparación del uso de suelo en la ZMST. Modelo de uso adecuado e inadecuado del suelo en la ZMST (a), superposición de imagen satelital obtenida de Google Earth Pro (b) y mapa temático de uso de suelo actual (c).



Fuente: a) elaboración propia, con base en Vilchis y Villegas (2024); b) elaboración propia, con base en imagen satelital obtenida de Google Earth Pro; c) Elaboración propia con base INEGI 2021 Serie VII.

Discusión

La Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco (ZMST) se encuentra regida por un conjunto de marcos normativos y políticas públicas que abarcan diversas escalas, desde lo internacional hasta lo local. Estos marcos tienen como objetivo regular el crecimiento urbano, proteger los componentes del ambiente y mejorar las condiciones de vida de los habitantes. Las leyes federales y estatales, junto con las políticas locales, buscan garantizar un desarrollo equilibrado, sostenible y equitativo. Sin embargo, a pesar de la existencia de normativas clave como el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) y el Plan Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU), fundamentales para el ordenamiento del territorio, la implementación de estas políticas enfrenta importantes desafíos que limitan su efectividad.

Uno de los principales obstáculos es la falta de actualizaciones periódicas de estos instrumentos normativos, lo que impide su adecuada adaptación a los cambios dinámicos del territorio, por ejemplo, tanto el POET como el PMDU tienen más de 20 años de vigencia sin revisiones sustanciales. Esta falta de actualización, aunada al uso de insumos geoespaciales obsoletos y la ausencia de homologación de datos, ha generado vacíos normativos que facilitan la expansión urbana descontrolada y la transformación de áreas agrícolas y forestales en zonas urbanas e industriales.

Actualmente, puede afirmarse que existe un desfase entre los planes documentales y la realidad territorial, lo que contribuye a la pérdida de funcionalidad ecológica y al deterioro de los servicios ecosistémicos. De acuerdo con la revisión bibliográfica y las entrevistas realizadas por Vilchis y Villegas (2024), los planes de desarrollo municipal de los seis municipios que integran la ZMST incorporan estrategias puntuales para avanzar hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en materia de salud, ciudades asequibles y medio ambiente. No obstante, el conocimiento técnico de los actores gubernamentales involucrados directamente en la gestión territorial y la toma de decisiones fue limitado o nulo durante el periodo de gestión 2022-2024.

Sumado a lo anterior, los programas de ordenamiento territorial, aunque bien intencionados, no logran una aplicación efectiva ni en lo particular (por municipio), ni en lo general (como Zona Metropolitana). En este contexto, resulta fundamental que las políticas públicas y los instrumentos de ordenamiento territorial se revisen y actualicen periódicamente, considerando la conectividad funcional y ecológica entre zonas metropolitanas. Además,

es esencial priorizar el uso de insumos geoespaciales actualizados, así como fortalecer la capacitación del personal administrativo (particularmente a nivel municipal) en temas como sostenibilidad, manejo del territorio y comprensión integral del entorno geográfico.

Desde la perspectiva *Land Use and Cover Change* (LUCC), el análisis de la transformación territorial en la ZMST podría estructurarse en tres niveles: 1) factores impulsores, como el crecimiento demográfico, el desarrollo de infraestructura y dinámicas económicas; 2) procesos de conversión del suelo, incluyendo expansión urbana y reducción de coberturas naturales; y 3) consecuencias ambientales y sociales, como cambios en servicios ecosistémicos, clima regional o bienestar que, a su vez, retroalimentan la formulación de políticas públicas mediante escenarios prospectivos cuantitativos. Sin embargo, para aplicar rigurosamente este enfoque en la ZMST, es indispensable contar con datos geoespaciales actualizados (por ejemplo, imágenes satelitales, fotos aéreas y análisis SIG), así como con información socioeconómica reciente e histórica que permita comprender el rol de los actores sociales, políticos e institucionales (Zhai et al. 2020). En este enfoque, el uso del suelo, en interacción con factores biofísicos, sociales y políticos, condiciona los procesos de transformación del paisaje y las decisiones de política territorial. Este enfoque representa una estrategia efectiva y aplicable al diseño de ciudades sostenibles, equitativas y asequibles, trascendiendo la visión tradicional de un modelo urbano estandarizado.

Adicionalmente, la revisión de artículos científicos publicados entre 2018 y 2024 revela un vacío considerable en la investigación aplicada a la ZMST. La mayoría de los estudios se han enfocado en zonas metropolitanas como el Valle de Toluca o el Valle de México, abordando temáticas como la urbanización acelerada, la sostenibilidad y las desigualdades socioespaciales. Estas investigaciones han identificado factores comunes como la expansión urbana desmedida, la ausencia de planes de desarrollo urbano adecuados y la creciente fragmentación del territorio, elementos que también están presentes en la ZMST. En consecuencia, las estrategias propuestas en dichos estudios pueden fungir como marcos referenciales para orientar la evolución de la ZMST y prevenir problemas sociales, ambientales y de salud pública, como los observados en Ecatepec, Naucalpan, Toluca y la Ciudad de México, donde se han registrado altos índices de delincuencia y desabasto de agua (López-Santiago, Hernández-Juárez y León-Merino, 2017; INEGI, 2012).

Por último, el análisis geoespacial del uso adecuado e inadecuado del suelo en la ZMST, basado en la integración de modelos ráster (uso potencial del suelo forestal y agrícola, y uso

del suelo y vegetación), revela que, aunque el 45% del territorio es utilizado adecuadamente, el 55% presenta un uso inadecuado. Este hallazgo es preocupante, ya que evidencia una expansión urbana e industrial desordenada, así como una transformación acelerada del paisaje. El patrón de cambio incluye el paso de bosques a áreas agrícolas, luego a pastizales inducidos y, finalmente, a zonas habitacionales e industriales en menor escala. Esta secuencia implica una pérdida significativa de cobertura vegetal y biodiversidad, con impactos directos sobre la funcionalidad ecosistémica.

De manera alarmante, gran parte del uso intensivo de suelo agrícola en la ZMST ocurre en Áreas Naturales Protegidas (ANP), lo que contraviene los principios de conservación ambiental. El uso del suelo inadecuado está estrechamente asociado con la reducción de ecosistemas de bosques nativos de encino, oyamel y pino, y con la proliferación de vegetación secundaria y pastizales inducidos (Villegas y Gómez 2020). Estos fenómenos degradan los hábitats naturales y amenazan la resiliencia ecológica del territorio. La alta proporción de territorio utilizado de forma inadecuada subraya la urgencia de revisar y monitorear las políticas de uso del suelo, particularmente en cuanto a aprovechamiento, conservación, protección y restauración, sobre todo en zonas bajo protección ambiental.

Conclusiones

A pesar de la existencia de marcos normativos y de regulación territorial, se identificaron desafíos clave, entre ellos la falta de conocimiento y de coordinación intermunicipal respecto a la normatividad de usos del suelo, incluso por parte de las autoridades locales encargadas de su regulación e instrumentación. También se evidencian debilidades en la integración e implementación de políticas públicas en áreas rurales y urbanas emergentes. Los resultados muestran que el cumplimiento de los objetivos establecidos en programas como el POET y el PMDU sigue siendo limitado, con una instrumentación prácticamente nula. Esta afirmación se refleja en el desajuste entre las políticas públicas aprobadas y la realidad de los usos actuales del suelo dentro del territorio administrativo de la ZMST.

Este artículo enfatiza la necesidad de fortalecer y considerar estudios sobre el uso del suelo que contemplen los cambios de uso, el uso potencial, el uso actual, así como los usos adecuados e inadecuados, utilizando herramientas geoespaciales que contribuyan a reducir el vacío entre la información científica disponible sobre la ZMST y la realidad que enfrenta. Es

esencial promover un crecimiento habitacional, agrícola e industrial ordenado y sostenible, en espacios aptos para su desarrollo. Asimismo, resulta necesario que los programas y estrategias de desarrollo consideren factores ambientales, sociales y económicos de carácter local, y que su monitoreo se lleve a cabo a corto, mediano y largo plazo, de acuerdo con la naturaleza de cada iniciativa. Lo anterior permitiría avanzar hacia un desarrollo equilibrado y sostenible en la ZMST.

El mapa temático más actualizado sobre uso del suelo y vegetación (Serie VII de INEGI) data de 2021, mientras que el modelo de uso adecuado e inadecuado corresponde al año 2024. Aunque ambas fuentes no son completamente actuales ni están elaboradas a escalas cartográficas detalladas, ofrecen un acercamiento bastante preciso a la realidad territorial de la ZMST. A pesar de los esfuerzos por regular el uso del suelo y la cobertura vegetal, persiste una presión significativa sobre las áreas no urbanizadas, en particular sobre bosques y pastizales.

En este sentido, el enfoque metodológico LUCC es una herramienta valiosa para analizar la transformación territorial en la ZMST, pues integra factores biofísicos, sociales y económicos en un marco que facilita proyectar escenarios y diseñar políticas de ordenamiento más efectivas. Si bien, su aplicación no fue posible en este estudio por la falta de datos geoespaciales actualizados y series históricas completas, se prevé su uso en investigaciones futuras para generar modelos y proyecciones que fortalezcan la planeación y el desarrollo sostenible de la región.

Al considerar los desafíos socioambientales que enfrenta la ZMST, resulta fundamental que las políticas públicas y los programas de ordenamiento territorial se revisen y actualicen periódicamente, conforme a los cambios y necesidades emergentes. Igualmente, es prioritario fortalecer la coordinación interinstitucional e intermunicipal para asegurar su aplicación, regulación y monitoreo continuo.

Además, el análisis del uso actual y adecuado del suelo en la ZMST revela un marcado desajuste en las prácticas de manejo territorial, ya que más de la mitad del área analizada se encuentra bajo usos inadecuados. Este patrón de uso y aprovechamiento genera una creciente presión sobre los componentes naturales, particularmente aquellos ubicados dentro de Áreas Naturales Protegidas (ANP), afectadas por el desarrollo y la expansión agrícola constante. Esta situación fomenta la degradación continua de los ecosistemas forestales de la región.

En este sentido, es urgente implementar e instrumentar estrategias de monitoreo sobre el desarrollo de actividades permitidas, reguladas y prohibidas en las zonas bajo protección

ambiental, ya que estas áreas experimentan actualmente las mayores presiones de degradación socioambiental, lo cual pone en riesgo el equilibrio ecológico de la región.

Agradecimientos

Se agradece a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) y a la Universidad Estatal del Valle de Toluca (UNEVT) por las facilidades brindadas.

Referencias

Campos-Medina, E., Adame-Martínez, S. y Hoyos-Castillo, G. del C. (2022). Vulnerabilidad ambiental de la zona metropolitana de Toluca por periurbanización. *Revista de Geografía, 24*(2), 151-168. https://www.redalyc.org/journal/401/40174429007/40174429007.pdf

Gibson, L., Lee, T. M., Koh, L. P., Brook, B. W., Gardner, T. A., Barlow, J., … Sodhi, N. S. (2011). Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature, 478*, 378-381. https://doi.org/10.1038/nature10425

Gobierno de México (2020). *Data México: Tianguistenco*. https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/tianguistenco

Gobierno del Estado de México (2016). *Decreto número 159*. https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2016/nov255.pdf

_____(2017). *Zona Metropolitana de Tianguistenco*. Consejo Estatal de Población del Estado de México. https://coespo.edomex.gob.mx/sites/coespo.edomex.gob.mx/files/files/coespopdfzms17.pdf

_____(2023). *Sistema de Información Geográfica de Zonas Metropolitanas*. Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra. https://seiumevi.edomex.gob.mx/SIGZonasMetropolitanas/portal/visorSIGZM.do#

González, I. M., Santana Juárez, M. V. y Santana Castañeda, G. (2018). Factores de incidencia en la expansión entre 2010 y 2020 de la zona metropolitana de Tianguistenco, Estado de México. En *Retos para el desarrollo territorial* (pp. 40-60). https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/105006268/RETOS2-libre.pdf

Haldar, S., Chatterjee, U., Bhattacharya, S. y Saha, A. (2024). Peri-urban dynamics: Assessing expansion patterns and influencing factors. *Ecological Processes, 13*, 58. https://doi.org/10.1186/s13717-024-00533-5

Hassan Abbas, M. y Lee, H. (2014). *The paradox of the sustainable city: Definitions and examples*. Environment, Development and Sustainability. https://doi.org/10.1007/s10668-014-9604-z

Hernández Guerrero, J. A. (2024). Índice de presión urbana sobre áreas naturales protegidas en México. *Revista Cartográfica*, (109). https://doi.org/10.35424/rcarto.i109.5785

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (1990). *Diagnóstico urbano de la Zona Metropolitana del Valle de México*. https://www.inegi.org.mx

_____(2012). *Cambios en la segregación residencial socioeconómica en México*. https://rde.inegi.org.mx/index.php/2012/05/05/cambios-en-la-segregacion-residencial-socioeconomica-en-mexico/

_____(2015). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/344506/1_Preliminares_hasta_V_correcciones_11_de_julio.pdf

López-Santiago, M. A., Hernández-Juárez, M. y León-Merino, A. (2017). La marginación y exclusión como posibles factores socioeconómicos de la violencia urbana: El caso de Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México. *Papeles de Población, 23*(91), 171-199. https://doi.org/10.22185/24487147.2017.91.008

Madrigal, G. L., Rosales, V., Rozga, L. R., Canales, G. R. y Chávez, R. (2023). Análisis de los territorios inteligentes y sustentables: Caso de la microrregión Lerma en la Zona Metropolitana de Toluca. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4*(2), 1689. https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.711

Mandujano Bautista, O. A. y Cabrera Pereyra, J. A. (2024). Las desventajas sociales intraurbanas de la zona metropolitana de Toluca de cara al COVID-19. *Región y sociedad, 36*, e1915. https://doi.org/10.22198/rys2024/36/191

Martínez, L. (2023). *Zona Metropolitana de Tianguistenco: Una gran alianza para el crecimiento uniforme en la región*. Gobierno de Santiago Tianguistenco. https://tianguistenco.gob.mx/zona-metropolitana-de-tianguistenco-una-gran-alianza-para-el-crecimiento-uniforme-en-la-region/

Martner-Peyrelongue, C. D. (2020). Metamorfosis regional acelerada, articulación territorial y financiarización en una ciudad intermedia mexicana: El caso de Querétaro. *Territorios*, (43-Especial), 1-26. https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.8285

Naciones Unidas. (2016, 3 de junio). Declaración de Montreal sobre Áreas Metropolitanas: Documento final de la reunión temática de Hábitat III sobre áreas metropolitanas (A/CONF.226/PC.3/4). Secretaría de la Conferencia Hábitat III. https://habitat3.org/wp-content/uploads/Montreal-Declaration-S.pdf

ONU-Hábitat (2019). *Informe CPI extendida: Aglomeración urbana de Guadalajara*. https://unhabitat.org/sites/default/files/documents/2019-05/extended_cpi_report_-_guadalajara.pdf

Ramankutty, N., Foley, J. A., & Olejniczak, N. J. (2006). Global land-cover change: Recent progress, remaining challenges. In E. F. Lambin & H. J. Geist (Eds.), Land-use and land-cover change: Local processes and global impacts (Vol. 18, pp. 9–39). Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-32202-7_2

Romero Álvarez, R. A. (2022). Una revisión de las transformaciones urbanas en las ciudades latinoamericanas contemporáneas. *Vivienda y Ciudad, 9*, 83-103. https://revistas.unc.edu.ar/index.php/ReViyCi/article/view/38290

Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco (SDUEJ) (1989). *Estudio integral de la Zona Metropolitana de Guadalajara*. Gobierno del Estado de Jalisco.

_____(1990). *Diagnóstico urbano y socioeconómico de la Zona Metropolitana de Guadalajara*. Gobierno del Estado de Jalisco.

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), el Consejo Nacional de Población (CONAPO) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2023). *Las Metrópolis de México 2020*. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. https://www.gob.mx/sedatu/documentos/metropolis-de-mexico-2020

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) (1987). *Estudio de la Zona Metropolitana del Valle de México*. Gobierno de México.

Valdez García, D. y Jiménez Sánchez, P. (2021). *Proceso de metropolización, dinámica económica y demográfica en la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT).* https://file:///C:/Users/Usuario_UNEVT/Downloads/2021CapProceso_Metropolizacion_ZMT_Publicacion.pdf

Vilchis Nestor, C. A. y Villegas Martínez, D. (2024). Determinación del uso potencial del suelo de una metrópoli emergente del centro de México: Mediante herramientas de modelación geoespacial. *Revista Internacional de Sostenibilidad, 6*(1), 25-58. https://doi.org/10.18848/2642-2719/cgp/v06i01/25-58

Villegas, D. y Gómez, W. (2020). Procesos locales de transformación que detonan el cambio de uso de suelo y vegetación en un área natural protegida de la región centro de México. *Acta Universitaria, 30*, 1-21. https://doi.org/10.15174/au.2020.2864

Zhai, R., Zhang, C., Li, W., Zhang, X. y Li, X. (2020). Evaluation of Driving Forces of Land Use and Land Cover Change in New England Area by a Mixed Method. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 9*(6), 350. https://doi.org/10.3390/ijgi9060350

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Artículo original Acceso abierto

El modelo económico y la expansión urbana en la región Donostia-San Sebastián, y la región Texcoco

The economic model and urban expansion in the Donostia-San Sebastián region and the Texcoco region

Enrique Moreno Sánchez

Correspondencia:
enriquetex132@gmail.com
Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Universitario UAEM Texcoco.
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3274-586X

DOI: https://doi.org/10.63042/neg35452

Fecha de recepción:
06-Marzo-2025
Fecha de aceptación:
14-Octubre-2025

Resumen
Este artículo presenta una investigación sobre la región Donostia-San Sebastián, País Vasco, España, y la región Texcoco, en donde se analizan las principales problemáticas del modelo económico y la expansión urbana. Son dos regiones del mundo globalizado, donde lo urbano presenta particularidades como regiones/provincias, distintas entre sí, lo que permite estudiar los procesos locales y regionales a partir de diferentes referentes y condiciones en el mundo globalizado. Es investigación, con un enfoque cualitativo y cuantitativo, se apoya en el método deductivo; la investigación es un estudio de caso, apoyado con el objetivo que se nutre con el proceso de estudio y que se refiere al análisis-comparativo de la región Donostia-San Sebastián y la región Texcoco en lo urbano, mismo que contribuye a generar nuevo conocimiento en dos regiones del mundo globalizado.
Palabras clave: urbano, región Texcoco, región Donostía, México, España.

Abstract
The investigation presents research from the Donostia-San Sebastián region, the Basque Country, Spain and the Texcoco region, and also expresses its main problems of the economic model and urban expansion. They are two regions of the globalized world, where the urban presents particularities such as regions/provinces, which are different in each region, which allows the study of local and regional processes based on different references and conditions in the globalized world. It is research with a qualitative and quantitative approach, which is supported by the deductive method and the type of research is a case study, supported with the objective of the research that refers to the comparative analysis of the Donostia-San Sebastián region and the region. Texcoco in the urban area, which contributes to generating new knowledge in two regions of the globalized world.
Key words: urban, Texcoco region, Donostia region, Mexico, Spain.

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

Analizar, comparar y construir un aparato teórico-metodológico ayuda a conocer distintas regiones del mundo, lo cual, a su vez, permite comparar entidades, provincias, países o zonas urbanas, y de esta manera generar conocimiento del tema urbano en cada región del mundo globalizado, como es el caso de la región Texcoco, la cual está rodeada por municipios que tienen procesos de integración urbana y que pertenecen a distritos político-electorales locales (estatal) y federal con demarcaciones administrativas-territoriales. La región Texcoco es parte de la Zona Metropolitana Cuautitlán-Texcoco (ZMCT), integrada por 59 municipios del nororiente del Estado de México y con 12,656,686 pobladores en la entidad mexiquense (COESPO, 2015) y también es parte de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), división territorial, político-administrativa distinta a la Ciudad de México y al Estado de México, según datos de la Organización de Comercio y Desarrollo Económico (OCDE, 2015).

También los procesos metropolitanos tienen diferencias marcadas para los municipios que integran la ZMCM, pues existen alcaldías en la Ciudad de México y en el Estado de México que presentan una integración diferente al proceso urbano; existen diferencias en la integración metropolitana de aquellos municipios lejanos a la periferia de la gran ciudad, que aquellos que tienen colindancia física inmediata; además, están aquellos que integran la región Texcoco, donde aún existe un proceso semirural y la integración urbana es distinta a otras regiones del país y de la misma ZMCM.

Por otro lado, se ubica la región de Donostia-San Sebastián, País Vasco (PV), perteneciente a la provincia de Guipúzcoa/Gipuzkoa, ubicado al norte de España, con cercanía al noreste de Francia, con procesos de integración distintos al caso de la región Texcoco, de integración cultural, étnica, económica, urbano, social y ambiental, que permite ubicarlo con otras necesidades y características a las de las regiones que existen en México, y de manera particular a las del Estado de México.

Las regiones que se presentan en este artículo no son homogéneas en sus actividades económicas, urbanas, culturales, ya que existen diferencias dentro de cada región. La ciudad de Donostia-San Sebastián es parte integrante que interactúa con nueve municipios que, de manera físico-territorial, tienen mayor cercanía, pero pertenece a una provincia más amplia conocida como Guipúzcoa, una de las tres provincias que integran el PV; las otras dos son

Álava, cuya capital es Vitoria-Gasteiz, también es capital de la comunidad del País Vasco, y la ciudad de Bilbao, que es capital de Vizcaya.

Guipúzcoa, región del País Vasco, España, se insertó en la dinámica europea de integración económica con una moneda común: el euro, moneda oficial en 19 países de Europa, de 27 miembros de la Unión Europea, con cobertura que abarca a más de 341 millones de habitantes (Unión Europea, 2020).

La región de Donostia-San Sebastián se creó a partir de criterios de funcionalidad, de cercanía física, de interacción social, económica, cultural, entre las consideraciones más importantes. En otra parte se encuentra la región de Texcoco, ubicada primero dentro de la ZMCT y luego en la ZMVM, que transita en estructuras socioespaciales de diferente magnitud y necesidades. Donostia-San Sebastián y Texcoco, en el comparativo, son dos mundos distintos, con aspiraciones culturales, de identidad, económicas y de administración distintas, que contribuyen a la mejor explicación de los fenómenos urbano-regional en cada continente, con lo cual se genera nuevo conocimiento del tema, expuesto en este artículo.

La región Texcoco, inserta en la dinámica urbana de las grandes ciudades con contradicciones económicas, de conflicto urbano, también es parte del centro de México, donde se estima que habitan más de 24 millones de pobladores. Los debates de las regiones tienen ahora referentes urbanos, de ciudad, de las diferencias notables de aspectos sociales, económicos y urbanos, que existen en las regiones de México y del mundo globalizado; esto, a través de un análisis comparativo entre las dos regiones ubicadas en distintos continentes y con distintos grados o nivel de desarrollo.

Objetivo e hipótesis

El objetivo de este artículo es analizar y comparar lo urbano y sus principales problemáticas, derivadas de dicha situación, tanto en la región Donostia-San Sebastián como en la de Texcoco. La investigación busca aportar la evidencia de proceso de investigación básica (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). La hipótesis supone que la región de Texcoco, así como la de Donostía, presentan una condición diferenciada en lo urbano, y que la influencia que adquiere cada región depende de aspectos económicos, geográficos, culturales, sociales y aquellos que determinan la situación urbana de cada región.

Metodología

La investigación se apoyó en el método deductivo, como enfoque, y que en términos usuales consiste en generar conocimiento que parte de lo general a lo particular. “El tipo de investigación es un estudio de caso, que involucra aspectos descriptivos, explicativos, pero además utiliza información tanto cuantitativa como cualitativa” (Bernal, 2010, p. 16). También ayuda a la investigación que coincida con el enfoque cualitativo, ya que contribuye a investigar y describir el proceso de esta; además, se nutrió con trabajo de campo y observación directa realizada en noviembre del 2019 y complementada en diciembre del 2021.

Las comunidades que integran las regiones de Texcoco y Donostia fueron estudiadas, con base en información estadística del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para el caso de Méxic,o e Instituto Vasco de Estadística para la región de Donostia, además de la información recopilada con criterios específicos, apoyados de manera determinística.

El área de estudio

Comprende a los municipios de la región Texcoco: Atenco, Chiautla, Chiconcuac, Papalotla, Tezoyuca, Tepetlaoxtoc y Texcoco, situados en la región oriente del Estado de México (ver Mapa 1).

Mapa 1

Ubicación de la región Texcoco



Fuente: Gobierno del Estado de México (2019).

La región de Donostia, País Vasco, comprende: Pasaia, Lezo, Errenteria, Usurbil, Astigarraga, Hernani, Andoain, Lasarte-Oria, Oiartzun, Urnieta y Donostia-San Sebastián, que se conoce de manera tradicional e histórica como Donostialdea. El siguiente mapa expresa la ubicación de la región Donostia-San Sebastián (ver Mapa 2).

Mapa 2

Ubicación de la región Donostia-San Sebastián



Fuente: Wikimedia, commons (2019).

Este artículo está organizado en cinco apartados: el primero muestra la problemática; en el segundo se brinda una reflexión teórica de la región, sus implicaciones en México y en el País Vasco; en el tercero, se presentan los resultados, junto con un análisis-comparativo de la región Texcoco y sus principales problemáticas urbanas; en el cuarto, se analiza lo urbano y las principales problemáticas de la región Donostia-San Sebastián, conocida como Donostialdea; finalmente, en el quinto apartado, se brinda la conclusión.

Problemática

La investigación se basó en la siguiente pregunta: "¿Cuál es la problemática urbana en dos regiones, como es el caso de la región de Texcoco y la región Donostia-San Sebastián?". Las problemáticas de la región Texcoco y la región Donostialdea presentan el común denominador de interacción e integración de procesos urbano-regionales asociados a indicadores urbanos y económicos, los cuales presentan un panorama particular de la realidad urbana, ambiental y regional, y que se contrasta para cada caso, pues presentan procesos sociales que enriquecen la generación de conocimiento y permite conocer mejor lo

urbano para cada región, con semejanzas, pero también con particularidades en cada caso. En las regiones de Texcoco y de Donostía no existe una homogeneidad en los procesos urbanos, y por eso el análisis comparativo contribuye a ir construyendo mejores instrumentos para la investigación de lo urbano.

Lo teórico

El soporte teórico-metodológico del proceso de investigación, del objetivo y la problemática expuesta, es el análisis y estudio teórico de lo urbano en dos regiones que permiten un conocimiento sobre los problemas detectados en la investigación.

Actualmente, el mundo está organizado por bloques económicos, por regiones que integran a diversos procesos de producción, y la sucesión de suministros, así como de servicios, que demanda un mundo globalizado. Una región implica la idea de territorio, de espacio, de consideraciones económicas, político-administrativas, geográficas, culturales, sociales, urbanas, etcétera. En consecuencia, la región en México, como en Europa, tiene consideraciones particulares para cada caso. Hiernaux y Lindón (2013) reflexionan acerca de la región, y mencionan:

> Si la región es una realidad que carga en sus formas espaciales la huella de la modalidad con las formas socioeconómicas anteriores, y al presente han considerado el aprovechamiento del territorio, lo cual se traduce en esas formas espaciales únicas e irrepetibles (con lo que la región se ha materializado en presente y también la dinámica societaria presente). (p. 47)

Indudablemente, existe una transformación de los espacios-región en el mundo globalizado, con consecuencias en las acciones económicas, sociales, ambientales, culturales y de modificación del territorio.

El tema regional comprende lo social, económico, ambiental, urbano, rural; pero ahora también se debe agregar el tema de gobernanza o gobernabilidad en las regiones, sean de América o de Europa. En este punto, se abre el debate sobre lo regional, que escasamente se aborda en investigaciones de este tipo. También se encuentra el tema de la ciudad-región, que tiene implicaciones económicas, de espacio y de las articulaciones que existen en los territorios que contribuyen a entender los impactos de infraestructura urbana; ejemplo son los

aeropuertos, los trenes y sus vías terrestres, las terminales de autobuses en América y Europa, caso específico el País Vasco, Cataluña, Madrid, donde las infraestructuras del tren lento y rápido son fundamentales en la configuración de la ciudad-región.

En el caso de España, la regionalización, y sus autonomías, es notoria; al respecto, Fernández-Albertos y Lago (2015) explican: "es decir, la descentralización, al dar el control sobre cuestiones políticas, económicas y sociales a las regiones, simplemente ofrece la oportunidad para la movilización nacionalista" (p. 291).

> El término ciudad-región hace referencia a una dimensión regional de la ciudad, misma que no requiere necesariamente de un gran tamaño como el caso de la megalópolis, sino relaciones funcionales con otros asentamientos humanos sin que para ello medie una continuidad espacial. (Pérez, 2013, p. 45)

En el tema de la región y las políticas implementadas desde el gobierno, en México, es particular la injerencia del gobierno central y/o federal que dicta el tipo de desarrollo de una región; sobre el ofrecimiento del entonces Presidente de México, Andrés Manuel López Obrador (AMLO), que en el inicio de su sexenio (2018-2024) y en particular en el año 2019 dio a conocer la idea de construir el llamado "Tren Maya" que impactará a toda una región del sureste mexicano, con polémica en la forma en que fue llevado a la consulta en la región que comprende 40 municipios y los estados del sureste mexicano, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quinta Roo (Redacción/ El Financiero, 2019).

También está el caso del nuevo aeropuerto, que se decidió cancelar por parte del ejecutivo federal (AMLO), en el municipio de Texcoco, en el año 2018, y posterior se iniciaron trabajos de construcción del nuevo aeropuerto llamado "Felipe Ángeles", en el municipio de Zumpango, en el año 2019, en el nororiente del Estado de México, el cual impactará a una región más alejada de la gran metrópoli, y se calcula tendrá un impacto en más de 10 municipios cercanos y con conflicto de movilidad al norte de la Ciudad de México, pues dicha construcción estará a 45 kilómetros del actual aeropuerto de la Ciudad de México, llamado de manera oficial "Aeropuerto Internacional Benito Juárez de la Ciudad de México", conocido como Aeropuerto de la Ciudad de México (AICM).

Tanto en México como en España sigue siendo importante el diseño institucional, las políticas públicas, las relaciones intergubernamentales, el tipo de gobierno, los incentivos,

los distintos órdenes de gobierno, las ventajas competitivas que adquieren las regiones en lo urbano y lo social (Espejel, 2019; Alburquerque, 2013).

En el caso de España, las regiones tienen particularidades, pues son únicas en Europa, por ejemplo, el país ibérico está conformado por 17 comunidades autónomas, que lo transforma en un país descentralizado, pero no en una federación. Cada territorio tiene su propio parlamento electo por legisladores que crean gobierno para una región. En caso del País Vasco, la diputación de cada provincia tiene un desempeñó fundamental en la gobernanza y la gobernabilidad de cada una de estas; además de la importancia de crear condiciones de gobernabilidad en la coordinación interinstitucional con el gobierno local (ayuntamientos) y el gobierno nacional, para la adecuada gestión y administración de las regiones en España.

Las regiones tienen el control de varios servicios, de los cuales los más importantes son la atención a la salud y la educación. Ciertas regiones tienen más autonomía que otras, tal es el caso de Cataluña y del País Vasco, que tienen su propia policía, con lo cual se le da otra connotación de autonomía a dos territorios dentro del mismo país. Dos regiones recolectan sus propios impuestos; las otras 15 son parte del sistema de redistribución tributaria de España, que transfiere fondos provenientes de otras regiones como Cataluña, aunque esto genere polémica en la forma de distribución de la riqueza dentro de un mismo estado-nación (Specia, Gladston y Minder, 2019).

El País Vasco está formado por los tres territorios históricos que concuerdan con las presentes provincias de Álava, Guipúzcoa y Vizcaya. Cada territorio está dividido en comarcas (*eskualdeak*). Guipúzcoa posee 9 comarcas, la mayoría de las cuales coinciden con recorridos de valles denominados por sus pertinentes corridos hidrográficos, lo cual contribuye a conformar la región, además de las dimensiones sociales, económicas, de gobernabilidad y autonomía que presenta cada provincia del País Vasco.

En la reseña del libro *Estrategias para la construcción de ventajas competitivas regionales: el caso del País Vasco,* de Aranguren et al. (como se citó en Alburquerque, 2013) se refiere acerca de la región del PV, y los autores reflexionan lo siguiente:

> Una de las singularidades del País Vasco que resultan más evidentes para el analista externo y a la que se atribuye buena parte de su excepcional desarrollo es el elevado grado de autogobierno que presenta el carácter relativamente pionero o innovador

> de algunos de sus programas o políticas y el elevado grado de partenariado público-privado existente. (Albuquerque, 2013, p. 197)

En España, la organización está estructurada en municipios, provincias y comunidades autónomas; además existen regiones históricas, tal es el caso del País Vasco, de Cataluña y Galicia. Al igual que en los Estados Unidos Mexicanos, y en la entidad mexiquense (Estado de México). Las regiones tienen un sentido político-administrativo, según el límite de sus territorios, donde termina una región integrada por municipios de la entidad, que es el caso mexiquense. En el caso de España, se reconoce su integración política en su Constitución de 1978, donde existen municipios, provincias y comunidades autónomas.

Otros investigadores retoman la idea de región y regionalización, y analizan los legados, desafíos y el significado de las interpretaciones culturales, geográficas y epistemológicas, tal es el caso de Ryszard y Hernández (2010), quienes afirma:

> En estos términos, la región sería reconocida no sólo como un objeto central en las formas georreferenciadas en la historia de los territorios, sino como la base para entender los procesos del regionalismo contemporáneo y de la propia transición de las economías locales y mundiales. (p. 585)

López y Ramírez (2012) analizan el concepto de región a partir de diferentes dimensiones, en el transcurso del tiempo, y consideran que:

> Como punto de partida, podemos afirmar que, independientemente de las diferencias académicas, la región suele asociarse a una porción del territorio sujeta a procesos de identificación, descripción, clasificación, comparación y análisis en los cuales es relevante destacar las características, relaciones espaciales, procesos y patrones. (p. 23)

Estas mismas investigadoras (López y Ramírez, 2012) consideran que aún queda un debate para explicar los fenómenos regionales, ahora vinculados en gran medida a lo territorial, aunque aún no se llega a nuevas aportaciones del concepto de región.

Es importante comprender y entender que las regiones cercanas a las ciudades, como es el caso de la región Texcoco y la de Donostia. Al respecto, Soto (2010) afirma:

> Se observó que las ciudades se habían expandido de forma desordenada debido a la poca planificación en el proceso de su crecimiento, lo cual generó la concentración de las actividades económicas, la dispersión de los habitantes en la periferia, la afectación a los recursos naturales como la desaparición de ríos y biodiversidad, entre otros. (Soto, 2015, p. 131)

Sobrino (2012) explica la importancia que adquiere la geografía económica y considera que aquellas ciudades con mejores condiciones sociodemográficas y económicas, presentan mejores condiciones de competitividad en lo local y regional; pero también significa una mayor desigualdad para otras ciudades y regiones que no presentan adecuadas condiciones sociodemográficas y económicas, lo cual va generando nuevas ciudades y regiones más competitivas que otras, y esto tiene relación con evaluar el crecimiento de regiones y de su índice de competitividad para cada caso.

Asimismo, en España existe un proceso de descentralización regional marcado a partir de los años 80, y las regiones autónomas experimentaron mayor actividad económica que las comunidades no autónomas; además, muestran distintas formas de administrar su hacienda pública (Fernández-Albertos, y Lago, 2015). Por su parte, en México, explica Irachetan et al. (2009): “existe la ausencia del Estado, orientando los asentamientos, previendo las ocupaciones irregulares y resolviendo las necesidades de infraestructuras y equipamientos, y agudiza el proceso al hacer de la estrategia DEJAR HACER, DEJAR PASAR, dominante en el proceso de urbanización” (p. 65).

Por otro lado, Pradilla (2009) explica que lo urbano trae consigo homogenización del territorio, y crea condiciones de urbanización a partir de la producción, circulación e intercambio que contribuye a una “conurbación” o formación de “metrópolis”, que permite ir generando condiciones económicas para el estado y las empresas que ofrecen valor de uso al territorio.

> Este proceso hace que sea cada vez más indiferente en qué lugares se localicen las actividades económicas en amplias regiones o sistemas urbanos, donde tienden a igualarse las posibilidades de apropiación de los valores de uso y las ventajas para las empresas, gracias a la densidad cualitativa y el mejoramiento de las condiciones creadas por el Estado o las empresas privadas. (Pradilla, 2009, p. 24)

Es decir, lo urbano y las regiones presentan contradicciones, condiciones y características distintas en los procesos urbanos y en lo social. También la diferencia que existe entre la periferia de ciudades como México y las interrelaciones culturales de las regiones autónomas en España expresan un sentido distinto en las políticas públicas, en las políticas de cada gobierno y de gobernanza en cada país y en cada región de dos continentes, como este estudio.

El modelo económico, la expansión urbana y la región no se pueden comprender también sin considerar el tipo de desarrollo urbano. Según Brigitte (2006), existen distintas dimensiones para estudiar lo urbano, y entre estas destaca la escuela de Chicago, la cual considera la repartición del espacio, además de la marxista y neomarxista, que consideran a la ciudad como un producto, inscrito en lo social, elementos para el análisis que contribuyen a mejorarr la comprensión de lo urbano, lo social y lo ambiental. Cada una de estas auxilia a explicar parte de los paradigmas de lo urbano y su dinámica social, no siendo los únicos para una explicación de lo urbano y de lo regional.

La dinámica urbana propia de la modernidad se centra en la triada economía, poder y demografía. Lo económico tiende a ser más relevante, por ejemplo, que lo ambiental, y lo urbano se convierte en una serie de flujos con redes técnicas y territoriales, donde la ciudad se vuelve compleja en virtud de los cambios que existen en la sociedad (Brigitte, 2006).

Existe nuevos ordenamientos urbanos en México y en España. Hoyos (2009) explica que “el cambio urbano sostiene que la sociedad tiende a organizarse en red de asentamientos formado ‘no ciudad’ pues desaparece la relación centro-periferia que constituía la urbanización por aglomeración” (p. 104). Las transformaciones que experimenta el modelo de desarrollo en México están asociadas a nuevas formas de vida, de crear condiciones que privilegian un tipo de desarrollo asociado a un capitalismo, que privilegia interés financiero y comercial, y altera la estructura de poblamiento en la región.

Las regiones en México, España y el mundo globalizado, están vinculadas al modelo desarrollo y a los distintos procesos urbanos; por lo anterior, el Desarrollo Sustentable tiende a ser una opción ante la disyuntiva del tipo de desarrollo y crecimiento que se desea para cada región, para cada país. Leef (2004) considera lo sustentable como algo que empezó a difundirse desde 1970 en la conferencia de Estocolmo en 1972 y dice:

> En ese momento, se señalan los límites de la racionalidad económica y los desafíos que genera la degradación ambiental al proyecto civilizatorio de la modernidad. La escasez, como principio que fundamenta la teoría y práctica económica,

> movilizando y desplazando los recursos productivos de un umbral a otro de su escasez relativa, se convirtió en una escasez global. (p. 101)

> El Desarrollo Sustentable-en su noción clásica de "aquel que satisface las necesidades del presente sin las necesidades de las generaciones futuras"-ha sido en tres dimensiones generales interdependientes: económica, social y ambiental, susceptible de representarse geográficamente en los niveles nacional, regional y local. (López, 2009, p. 33)

Moreno (2014) explica que la sustentabilidad adquiere otro significado en las grandes zonas metropolitanas, donde las demarcaciones político-administrativas le dan otro sentido y las políticas de gobernanza y gobernabilidad para el caso de México y de España (País Vasco) ofrecen distintas perspectivas de análisis y estudio. Lo urbano y lo regional, asociado y/o vinculado a lo sustentable, ofrece perspectivas de evaluación de lo local y lo regional, a partir de otras estructuras físico-geográficas, administrativas, de actividades humanas en el territorio que le dan otro significado para cada caso de estudio como el que se presenta.

Resultados

El Estado de México se ha caracterizado por dividir su territorio en regiones, y la región oriente comprende parte de la entidad mexiquense; sin embargo, para fines de esta investigación, se determinó el área de influencia de la región Texcoco que, de manera histórica, tradicional, administrativa, de vecindad y colindancia físico-espacial, está integrada por los territorios de: Atenco, Chiautla, Chiconcuac, Papalotla, Tezoyuca, Tepetlaoxtoc y Texcoco; es decir, siete municipios integran la región Texcoco.

Además, Texcoco es sede distrital del XXIII distrito electoral del Estado de México, integrado por los municipios de Texcoco, Chiconcuac, Chiautla y Papalotla, pero también Texcoco es sede del distrito electoral 38 federal con sede en Texcoco, e integra a los municipios de Chiconcuac, Atenco y Texcoco (IEEM, 2024). Texcoco es sede de distrito judicial, electoral y rentístico, y su efecto tiene impacto en lo regional y en los procesos jurídicos-administrativos del Gobierno del Estado de México.

Esta región tiene colindancia con otros municipios que no son ubicados como región Texcoco; sin embargo, existe interacción económica, social y urbana, con los municipios de Chimalhuacán y Chicoloapan, ubicados al sur de Texcoco. Es de señalar que estos dos últimos municipios, en conjunto, tienen 905,943 habitantes (INEGI, 2020), lo cual supera en población a toda la región Texcoco, son municipios que interactúan en los procesos sociourbanos de manera frecuente con Texcoco. Esto ha generado nueva presión urbana en el uso de suelo, con asentamientos irregulares y/o en proceso de regularización, donde se observa una mayor concentración de pobladores; en el pasado, eran terrenos dedicados a la agricultura y a la ganadería, con los llamados "ranchos" ganaderos de Texcoco y la región, ahora convertidos en asentamientos humanos con otro impacto urbano, social y regional, escasamente valorado o estudiado en los últimos dos decenios.

Los siete municipios que integran la región Texcoco tienen una población de 469,361 habitantes, según datos oficiales INEGI, en el año 2020, y la extensión territorial de los siete municipios es de 739.93 km², según datos oficiales del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED, 2019) y el H. Ayuntamiento de Texcoco (2019). El siguiente cuadro muestra la población de cada municipio al año 2020 y su extensión territorial.

Cuadro 1

Municipios que integran la región Texcoco, población y territorio

Municipio	Población	Extensión territorial
Atenco	75,489	94.67 km²
Chiautla	30,045	20.70 km²
Chiconcuac	27,692	6.82 Km²
Papalotla	4,862	3.19 Km²
Texcoco	277,562	418.69 Km²
Tepetlaoxtoc	32,564	178.37 Km²
Tezoyuca	47,044	17.49 Km²
Total población	495, 258	Extensión total de 739.93 Km²

Fuente: elaboración propia, con base en el INAFED (2019), H. Ayuntamiento de Texcoco (2019) e INEGI (2020).

Esta región presenta una presencia importante en la ciudad de Texcoco: se convierte en espacio funcional, punto de convergencia de actividades comerciales, financieras, de servicios educativos, de salud, financieros, por lo cual existe movilidad frecuente de mercancías y personas a dicha ciudad. Texcoco ofrece infraestructuras urbanas para la población que abarcan lo cultural, lo económico con espacios, como: Centro Cultural Bicentenario, Casa del Constituyente, la Catedral, el Jardín, espectáculos comerciales como la "Feria Internacional del Caballo", festivales musicales, etcétera. También se ofrece infraestructura hotelera suficiente que no existe en la magnitud ni tamaño de los otros municipios en la región. En la parte financiera, se convierte en sede de actividades bancarias, pues no existen bancos o instituciones financieras en los municipios de Tepetlaoxtoc, Papalotla y Atenco, y se conoce que existen los llamados "cajeros automáticos", pero no instituciones bancarias, por lo cual la Ciudad de Texcoco resulta importante para la región, además de concentrar hospitales públicos y privados, clínicas públicas y privadas, instituciones de educación importantes para México, tal es la Universidad Autónoma Chapingo, el Colegio de Posgraduados, Universidad Autónoma del Estado de México, instituciones privadas de Educación Superior como la Universidad del Valle de México, Liceo "Pedro de Gante" y distintas "Plazas Comerciales", que no existen en la región, lo cual permite que la Ciudad Texcoco sea un centro urbano con infraestructuras terrestres para el acceso a bienes y servicios educativos, comerciales y financieros indispensables para la vida cotidiana de la población.

Surge entonces la pregunta: ¿cómo ha sido lo urbano en la región Texcoco? Es indudable que esta región tiene vínculo con la ciudad más grande de México, y con su zona metropolitana, que es la más grande de Latinoamérica (OCDE, 2015). Además, se integra a procesos poco ordenados en lo urbano, pues obedecen a una lógica económica, y a la falta de una adecuada gobernanza en el territorio, así como a la escasez de políticas públicas de planificación y ordenación del territorio; a decisiones político-administrativas que han llevado a un desorden urbano-territorial-ambiental. Esto se observa en cada municipio que integra la región motivo del presente trabajo. También lo urbano en la región Texcoco no está ajeno a los procesos metropolitanos de mayor poblamiento de personas en el Valle de México, al oriente de la Ciudad de México, y convirtió los asentamientos urbanos de mayor impacto, ejemplos son los municipios de Ciudad Nezahualcóyotl, Ecatepec, Chimalhuacán,

Los Reyes La Paz, Valle de Chalco, Ixtapaluca, entre otros, todos localizados en el oriente del Estado de México.

Problemáticas urbanas de la región Texcoco

Una de las principales problemáticas que más resiente es la referente a los asentamientos humanos irregulares y/o el proceso de regularización de usos de suelo ubicados en Texcoco y límites con los municipios de Chiconcuac, Atenco y Papalotla, al norte del municipio; y luego los municipios de Chimalhuacán, Chicoloapan, situados al sur. Los asentamientos ubicados en los ejidos llamados "Xala", pertenecientes al municipio de Chiconcuac, pero que se ubican dentro del territorio de Texcoco, existe uso irregular del suelo, con construcciones no autorizadas por el gobierno local de Chiconcuac o de Texcoco, por ejemplo, los bares, o los llamados *Table Dance*, cosa distinta a lo de un "bar" que existe en España, o específicamente a la región de Donostia-San Sebastián, en donde tiene otro significado y su regularización está marcada en las normas y leyes específicas de dicha región; cosa distinta a la región Texcoco, donde la irregularidad de estos negocios y su connotación de "bar" tiene otro significado, asociado en ocasiones a la prostitución, a la venta de drogas u otros ilícitos.

Además, tras el continuo uso de suelo irregular en la carretera federal Texcoco-Lechería, donde se ubican parte de los territorios de Texcoco, Chiconcuac, Atenco y Tezoyuca, se levantaron negocios formales y ambulantes, talleres mecánicos, llanteras y reparación, conocidos como "vulcanizadoras", venta de alimentos sin regularización comercial y de higiene, "moteles", y lugares de espacios públicos utilizados para venta irregular de vehículos, que invaden áreas peatonales, accesos comunales, sin adecuado ordenamiento urbano-territorial-ambiental, además de que carecen de los permisos de los órdenes de gobierno, sea local (municipal), estatal o federal que regularice las vialidades y los espacios públicos.

Existe carencia de gobernanza local en el adecuado ordenamiento urbano, que tienen efectos en lo ambiental y lo territorial en cada comunidad que integra la región Texcoco y se ha convertido en el "denominador". Además, es notoria esta condición en las carreteras federales Texcoco-Los Reyes la Paz, Texcoco-Lechería y Texcoco-Calpulalpan, que atraviesan los municipios de la región Texcoco. En el uso del suelo existe irregularidad en los márgenes de las carreteras federales y locales de la región Texcoco; lo anterior cuestiona si es un tema de gobernabilidad o de ingobernabilidad de un territorio que integra una región.

Respecto a esto último, Aguilar (2007) reflexiona acerca de la gobernabilidad e ingobernabilidad, y afirma:

> La gobernabilidad denota la posibilidad o probabilidad de que un gobierno rija a su sociedad, mientras su opuesto, ingobernabilidad, significa la posibilidad o probabilidad de que el gobierno deje de gobernar a su sociedad o no lo gobierne, pero connota que la probabilidad o improbabilidad de gobernar se deriva en la capacidad o incapacidad del gobierno de dirigir. (2007, p. 145)

También plantea si el ordenamiento urbano de una región ubicada en el oriente del Estado de México, y de la megalópolis más grande del país, lo cual presenta efectos o relación con la gobernanza; es decir, con la idea de toma de decisiones y de aplicación de la ley, de procurar gestión social responsable y de la manera de ejercer la autonomía de los gobiernos locales en cuanto al uso del suelo y la mejor manera de dar ordenamiento urbano-territorial-ambiental, establecido en la Constitución de la República Mexicana en el artículo 115.

Otra de las problemáticas que enfrenta la región es el ingreso promedio, lo cual tiene efecto en la forma de vida de los ciudadanos de la región, en los procesos de apropiación de la tierra y de los procesos urbanos, ya que la colectividad de la población depende de una economía urbana y los procesos que se generan. Los datos oficiales del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), consideran que más del 70% de la población económicamente activa es pobre por el ingreso percibido, pues su promedio de ingreso es de 1 a 2 salarios mínimos (Coneval, 2015), lo que equivale a un promedio de 5 mil a 10 mil pesos promedio al mes, que equivale a aproximadamente a 500 euros al mes. Es decir, la mayoría de la población de la región Texcoco es pobre por los ingresos obtenidos.

El Instituto de Información e Investigación Geográfica Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM), con datos del 2022, muesta cómo se encuentran los sectores económicos de la región Texcoco (ver Cuadro).

Cuadro 2

La región Texcoco y sus sectores económicos

Municipio	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
Atenco	5.7%	6.5%	87.6%
Chiautla	10.4%	10.83%	78.5%
Chiconcuac	0.76%	13.26%	85.9%
Papalotla	5.5%	50.6%	43.8%
Tezoyuca	2.4%	5.2%	92.3%
Tepetlaoxtoc	41.9%	40.8%	17.24%
Texcoco	1.8%	17.7%	80.4%

Fuente: elaboración propia, con base en el IGECEM (2022).

Como se puede observar, en seis de los siete municipios su fortaleza es el sector terciario, mismo que se integra con comercio, transporte, servicios financieros, servicios inmobiliarios, educativos, de salud y de asistencia social, entre otros. Tepetlaoxtoc es el único municipio de la región Texcoco que su fortaleza es el sector primario: la agricultura, la cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza son fundamentales para el municipio y la región; el sector secundario es semejante o muy cercano al sector primario: la industria de la minería, la generación y trasmisión de energía eléctrica, suministro de gas, suministro de agua y construcción, también son relevantes para su economía; el terciario es limitado y representa el 17.2%.

El municipio de Texcoco su fortaleza es el sector terciario con 80.4%, el primario va en descenso y no supera el 2%, y el secundario representó el 17.7%, con lo cual se tiene un perfil económico del municipio con las condiciones antes citadas. El municipio de Atenco centra su economía en el sector terciario con el 87.6% y supera en esta condición a Texcoco, el sector primario va en decadencia y representa 5.7%, y el secundario es el segundo más importante para su economía con 6.5%, con lo cual su tradición agrícola va en descenso y la ganadera cada lustro es menor. Atenco no tiene ranchos grandes o importantes que impacten a la región.

El municipio de Tezoyuca centra su economía en el sector terciario con 92.3%, el sector primario aporta solo el 2.4% y el secundario el 5.2%. Luego está el municipio de Papalotla que presenta un mejor equilibrio entre el sector secundario y el terciario con 50.6% y el 43.8% respectivamente. Chiconcuac presenta una clara tendencia al sector terciario con 85.9% y el sector primario presenta tendencia a la baja con el 0.76%; es decir, no llega al

1%, lo cual expresa condición económica de este municipio, conocido de manera nacional e internacional por la venta de ropa y textiles de distinta índole. Todos estos municipios reportan ser pobres por el ingreso percibido, no supera la media de 1 a 2 salarios mínimos en la región Texcoco (INEGI, 2020).

Otra de las problemáticas que se vislumbra en esta región tiene que ver con los recursos naturales, en específico con el uso y disposición del agua, del uso de suelo y su cambio de agrícola a urbano. También es de considerar los planes y programas de desarrollo de cada municipio y lo que se considera suelo urbano (Soto, 2015).

Lo urbano de la región Donostia San Sebastían

Para comprender mejor una región que no está ubicada en México o Latinoamérica, es necesario explicar dónde se ubica; en este caso, la región Donostia-San Sebastián es parte de una región más amplia conocida como región Guipúzcoa, misma que con Vizcaya y Álava/Araba son los principales territorios que conforman el País Vasco, ubicado en el norte de España. La región Donostia-San Sebastián se determina en función de una interacción física-territorial, urbana, social, económica y ambiental, con los municipios que presentan cercanía y vecindad en sus territorios.

Es preciso referirse a la provincia de Guipúzcoa, región de la costa vasca, en sus distintas localidades, organizada en 88 municipios incorporados en siete comarcas; es la provincia más chica de España. Es la vigésima primera provincia más poblada con 720,592 habitantes (2018) y la cuarta en densidad de población con 354.18 hab/km² (2018) (Guipúzcoa, 2019). Se calcula que más del 50% de la población vive en el área metropolitana de Donostia-San Sebastián. La provincia se caracteriza por una baja amplitud térmica y presenta rasgos propios de un clima oceánico con abundantes precipitaciones. Es el lugar vasco donde más se habla y escribe el euskera (Guipúzcoa, 2019).

Para la presente investigación se determinó ubicar la región Donostia-San Sebastián integrada por los municipios de Pasaia, Lezo, Errenteria, Usurbil, Astigarraga, Hernani, Andoain, Lasarte-Oria, Oiartzun, Urnieta y Donostia-San Sebastián, que se conoce de manera tradicional e histórica como Donostialdea con interacción sociocultural, económica, urbana y ambiental. En el Cuadro 3 se describe el número de habitantes de cada localidad, el total de su territorio de la región, donde el principal municipio eje es Donostia-San Sebastián, que

más población presenta y, en torno a este, se realiza interacción urbana, social, económica y cultural para la región. En analogía es como a la región Texcoco, donde el municipio de Texcoco es el centro y lugar destino de actividades similares a las que se realizan en San Sebastián, por supuesto, con sus particularidades que se detallan en este artículo. Además, en el Cuadro 3 se muestran los municipios que integran la región Donostialdea, el total de población de cada uno, y su extensión territorial medida en hectáreas.

Cuadro 3

Región Donostialdea

Municipio	Población	Extensión territorial
Donostia-San Sebastián	181.652	6.100 ha
Errenteria	40.141	3.194 ha
Lasarte-Oria	18.825	582 ha
Hernani	20.013	3.989 ha
Astigarraga	6.180	1.196 ha
Usurbil	6.318	2.577 ha
Lezo	6.102	847 ha
Oiartzum	10.351	5,960 ha
Urnieta	6.190	2.241 ha
Andoain	14.945	2.719 ha
Pasaia	16.711	1.059 ha
Total	327.428 habitantes de la región	1´458.035 Ha.

Fuente: elaboración propia, con base en Eustat/Euskal Estatistika Erakundea (2019).

La región enfrenta a un nuevo escenario en el segundo decenio del siglo XXI, la cual tiene relación con aspectos sociales, económicos, urbanos y ambientales que permite una nueva integración territorial-local con otros territorios; en este caso, rebasa fronteras administrativas, pues tiene interacción económica, social y cultural con municipios como Irún y Hondarribia, que están en frontera con el sur de Francia, donde la influencia del idioma Euskera sigue siendo vigente. Es una condición cultural que permite integración de otros municipios, comunidades y ciudades como es la de San Juan de la Luz y Biarritz, ubicados en el sur de Francia, donde la identidad presenta vínculo por el idioma, y las tradiciones de cultura vasca. Es decir, existe integración con otros territorios y otra nación,

con otro idioma, como es el francés y se ubica de manera cercana a comunidades y ciudades francesas. En esta región, hablar dos o tres idiomas y/o lenguas nativas se torna parte de la cotidianeidad, lo cual es un elemento de integración cultural que difiere de la otra región.

En lo relativo a la parte económica de esta región, con datos estadísticos del Instituto Vasco de Estadística (Eustat), la región Donostia-San Sebastián presenta las siguientes condiciones económicas (ver Cuadro 4).

Cuadro 4

La región Donostia-San Sebastián y sus sectores económicos

Municipio	Sector servicios	Sector industria y energía	Sector construcción	Agricultura, ganadería y pesca	PIB per cápita (2019) Euros (€)
Donostia-San Sebastián	89.4%	5.1%	5.5%	0.0%	39.064
Errenteria	71.0	23.1	5.7	0.1	19,259
Lasarte	66.4	26.9	6.9	0.1	21,076
Heranani (Araba)	28.9	61.5	2.7	6.8	30,796
Astigarraga	64.4	20.7	14.6	0.3	41,977
Ursurbil	49.2	40.2	10.2	0.6	48,798
Leza (Araba)	46.4	12.8	3.3	37.5	17,550
Urnieta	68.6	27.2	3.2	0.6	39,742
Andoain	51.1	41.5	7.1	0.2	30,621
Pasaia	87.9	4.3	4.3	3.5	17,705

Fuente: elaboración propia, con base en el Anuario estadístico vasco de Eustat/Euskal Estatistika Ekakundea (2020).

Como se observa, existe una heterogeneidad de la condición económica de la región de Donostia-San Sebastián, el municipio con mejor ingreso per cápita no es Donostia, sino Ursurbil, que lo supera en aproximadamente 9 mil euros, el cual presenta mejor equilibrio entre el sector industria y los servicios, lo anterior permite otra condición económica distinta a los otros municipios de la región. Donostia-San Sebastián tiene su fortaleza en la ciudad, que se ha transformado en eje de actividades comerciales, turísticas, de servicios financieros, educativos, científicos, de salud y de atención al bienestar social en general. Los demás municipios tienden a consolidar el sector de servicios, la agricultura y ganadería tiende a

disminuir, excepción es el municipio de Leza, que sigue con una condición semiurbana por las actividades que realiza su población. También se observa que en la región existe desequilibrio en el ingreso del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita: por un lado, existe Donostia-San Sebastián y Ursubil, que superan los 39 mil y 48 mil euros, respectivamente; por otro lado, existen municipios con mayores limitaciones como son Pasai y Leza (Araba), que no alcanzan a superar los 18 mil euros en el 2019, con lo cual se expresa un grado de desigualdad por el ingreso de las actividades realizadas.

Además, existe influencia cultural y de idioma en toda la región; la mayoría de sus pobladores son de origen vasco y, en específico, de Gipuzkoa, lo cual expresa características asociadas a un modelo económico y urbanístico en esta región del País Vasco.

Principales problemáticas urbanas de la región Donostia-San Sebastián

De las últimas comarcalizaciones elaboradas en la Comunidad Autónoma del País Vasco es la contemplada en las Directrices de Ordenación Territorial del País Vasco. Este artículo define un horizonte territorial intermedio entre el municipio y el Territorio Histórico destinado a servir de marco espacial para el análisis de problemas y para la implantación de programas de Ordenación Territorial (Geografía Comarcal de Guipúzcoa, 2019).

Dentro de las principales problemáticas observadas asociadas a lo urbano es el uso de energía no renovable para las actividades urbanas. Esta es una condición no tan solo de la región, sino de todo el País Vasco, el uso de gasolina, combustóleo, gas para la movilidad de personas y mercancías, etcétera, es indispensable para las actividades cotidianas, es recurrente en toda la región; en la vivienda, el uso de la calefacción y energía no renovable es indispensable para la vida, pero también sus efectos para las emisiones de CO^2 y el cambio climático son realidad que enfrenta la región. El uso de mayor energía aumenta en los tiempos de otoño e invierno y parte de la primavera, lo cual tiene efecto escasamente valorado en la comarca

Otra de las problemáticas que enfrenta la región es la cuestión urbana y el ordenamiento del territorio; esto se observa en el eje carretero de Donostia-San Sebastián-Biarritz, donde existe demanda importante de uso de suelo urbano; en toda esta franja urbana es notoria la instalación de diversas empresas de la transformación, sea de alimentos, bebidas, automovilísticas, de servicios vinculados al sector terciario de la economía, lo cual implica la

ordenación del territorio con el involucramiento de los gobiernos locales (Ayuntamientos). Al respecto, la consejera Bastarrica (2014) en el trabajo de Medio Ambiente y Política Territorial, analiza el papel de la gobernanza en el territorio vasco y dice lo siguiente:

> Un factor absolutamente central y que va a condicionar los escenarios a futuro en Euskadi se refiere a la gobernanza. Se hace totalmente necesaria una coordinación real y efectiva entre las distintas administraciones: tanto a nivel de departamentos en el Gobierno Vasco, como con las Diputaciones Forales y el nivel local. (Bastarrica, 2014, p. 25)

La concentración económica de la región trae consigo el reto de nuevos ordenamientos urbano-territorial, vinculados al desarrollo de una parte del territorio vasco, la movilidad de personas, mercancías, de servicios públicos y el uso del suelo urbano y rural implica nuevos retos asociados a la productividad, al desarrollo de una población que enfrenta desafíos en lo urbano, lo anterior en virtud de sus distintas actividades y la importancia que adquiere estar cerca de países con otro tipo de desarrollo, como Francia, donde el trabajo, el ingreso y la configuración espacial de los centros urbanos tiende a ser diferente, siendo su identidad regional marcada de manera diferente a las otras regiones de España o de México.

Existen asimetrías particulares de las regiones: en el caso de la región de Donostia-San Sebastián, conocida como Donostialdea, es parte de una región más grande conocida como Guipúzcoa, que a su vez es parte del País Vasco; son regionalismos identificados para cada una de las autonomías, como es el caso de esta región de España. La región también interactúa con otra provincia autónoma como lo es Navarra, donde se habla el euskera, y con el sur de Francia, donde se ubica la Ciudad de Biarritz, lugares donde la configuración urbana está vinculada a los centros urbanos más importantes, o funcionales, como es Donostia-San Sebastián, que es centro-destino de actividades comerciales, económicas, culturales y sociales de los municipios que lo integran, pero además de movilidad de personas y mercancías de comunidades que se encuentran en otro país y otra región, como lo es Biarritz, en Francia. El flujo de ciudadanos franceses y mercancías a la comarca es cotidiano, por lo cual, adquiere otra dimensión en lo social, en lo económico y en las infraestructuras urbanas que presenta la región.

Conclusiones

La región de Donastialdea presenta autonomía, toda vez que el gobierno decide las cuotas administrativas y fiscales que las distinguen del resto de España. Lo anterior es una condición político-administrativa que existe en el PV. Además de que cada gobierno decide la forma de administrar su territorio, sea la región Gipuzkoa, Álava o Vizcaya, donde existe orden de gobierno, y no nivel de gobierno, lo cual esto último significaría jerarquía de gobierno. La Constitución Nacional establece las autonomías de las provincias y de la forma de organización, caso particular es el PV, que expresa su condición local y regional distinta en lo administrativo-financiero, lo cual tiene efecto en la dimensión urbana, social y la forma de organizar el desarrollo de una región, como es el caso que se presenta.

Por otro lado, se tiene la región Texcoco, que no ha podido consolidar procesos institucionales para ordenar lo urbano en el territorio; las acciones para un adecuado ordenamiento urbano-ambiental-territorial se ven lejanas; la eficiencia en el control del urbano de la región Texcoco es tarea pendiente en el segundo decenio del siglo XXI. La gobernanza queda alejada de las necesidades de decisiones de gobierno que no logran generar cambio en las políticas públicas en el ámbito de los municipios que existen en la región. Lo que se observa y percibe en esta región es una ingobernabilidad para dirigir y articular el uso de suelo con los efectos urbanos que experimentan sus pobladores; el común denominador es el desorden urbano y es notorio en toda la región Texcoco y los municipios que la integran en este trabajo.

La región Texcoco es parte de la principal zona metropolitana del país, cualquier decisión que se tome en lo urbano tiene efecto en la metrópoli más importante de la nación mexicana. Esta región cada día presenta mayor presión por el uso de suelo urbano, y las actividades que en ella se pueden realizar. Tiene límites territoriales-administrativos con municipios que en conjunto podrían ser otro país, es el ejemplo de Chimalhuacán ubicado al sur de Texcoco, y Netzahualcóyotl, ubicado al este del municipio, de manera cercana a los terrenos del ex Lago de Texcoco, donde estaría ubicado el cancelado Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM), que en conjunto estos dos municipios tienen casi la misma población del PV, con lo cual adquiere otra configuración territorial, urbana y regional distinta a la región Donostialdea.

La población de la región Texcoco muestra necesidad de nuevo ordenamiento social y urbano que impacte de manera favorable al ambiente y a su territorio, las diferencias económicas en los ciudadanos son marcadas en esta región, las condiciones para un adecuado desarrollo para la región presentan particularidades, pero la gobernanza y la gobernabilidad en la región Texcoco son lejanas; la participación ciudadana es escasa. Caso distinto es la región de Donostia–San Sebastián, donde la cuestión de identidad cultural, el idioma euskera, y sus procesos autonómicos le dan otro sentido y otras dimensiones de estudio, escasamente valoradas en las regiones del estado de México en particular y en general en México.

En lo urbano y lo regional se puede decir que los procesos locales son distintos y no homogéneos para cada región que se integra de diferente manera, los procesos urbanos se nutren de distinta forma en la región Texcoco y la región San Sebastián, las formas de abordar el estudio urbano en cada caso se enriquecen de lo cultural, como es el caso de San Sebastián, su idioma, su autonomía financiera y su impacto en el ámbito local, que es una característica del PV. Por otro lado la región Texcoco enfrenta los procesos económicos influenciado por la metrópoli más grande de México, lo peri urbano con municipios con tradición agrícola, y escaza ganadería, de asentamientos irregulares en toda la región, con presión por la modificación de uso de suelo de rural a urbano y con eje económico más importante en torno a la Ciudad de Texcoco, como centro de diversas actividades sociales que tiene que ver con la infraestructuras urbanas, coma la educación, la salud y los servicios derivados de la misma, entre lo más significativo.

En las regiones de Texcoco y Donostia-San Sebastián, se puede considerar alternativa de desarrollo a partir del enfoque de la sostenibilidad, misma que contribuirá a mejorar problemáticas que se tienen en lo urbano, lo regional y el modelo de desarrollo realizado; las soluciones se han centrado en temas económicos, es el caso de la región Texcoco y en el caso de la región de Donostia, es necesario reintegrar el proceso histórico-cultural que contribuye a entender la parte social y de esta manera se puede integrar una visión de interrelación sectorial y así poder avanzar en un modelo de sostenibilidad.

En estas regiones estudiadas es indispensable analizar de mejor manera como deben establecerse los asentamientos humanos o “hábitat” en el territorio, con una perspectiva ambiental que permita ser compatibles con propuestas sostenibles de ubicación de empresas y/o negocios, además fortalecer por parte del estado y de la sociedad civil un adecuado ordenamiento territorial-urbano-ambiental, sin dejar al lado la relación sociedad-naturaleza-

economía, a partir de una nueva racionalidad económica que le de sustento a un nuevo tipo de desarrollo que evite mayores desequilibrios entre el ambiente, la sociedad y economía.

Referencias

Aguilar, L. (2007). El aporte de la política pública y la nueva gestión pública a la gobernanza. *Revista CLAD Reforma y Democracia, 39*, 145-157. http://old.clad.org/portal/publicaciones-del-clad/revista-clad-reforma-democracia/articulos/039-octubre-2007/el-aporte-de-la-politica-publica-y-de-la-nueva-gestion-publica-a-la-gobernanza.

Albuquerque, F. (2013). *Reseña del libro: Estrategias para la construcción de ventajas competitivas, de Aranguren, J. y et. al*. https://old.aecr.org/images/ImatgesArticles/2013/5/9_rese%c3%83%c2%b1a.pdf?_ga=2.55545314.879656258.1582940551-79955034.1582940551

Bastarrica, A. O. (2014). *Escenarios Ambientales Perspectiva de Evolución y Tendencias en Euskadi 2030*. https://www.irekia.euskadi.eus/uploads/attachments/4793/Escenarios_Ambientales.pdf?1402398282

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación*. Pearson/Hall.

Brigitte, L. (2006). Sociología urbana o sociología de lo urbano. *Estudios Demográficos y urbanos, 21*(1), 211-225. DOI: https://doi.org/10.24201/edu.v21i1.1267

Consejo Estatal de Población (COESPO) (2015). *Zonas Metropolitanas del Estado de México*. http://coespo.edomex.gob.mx/zonas_metropolitanas

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2015). *Pobreza a nivel de municipio*. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/EstadodeMexico/Paginas/pobreza_municipal2015.aspx

Espejel, J. (2019). La zona metropolitana del Valle de México: arreglos formales y fragmentación. *Economía, Sociedad y Territorio, 19*(60), 241-271. http://dx.doi.org/10.22136/est20191335

Eustat/Euskal Estatistika Erakundea (2019). *Información municipal*. Eustat/Instituto Vasco de Estadística. https://es.eustat.eus/municipal/datos_estadisticos/info_territorial_c.html

Eustat/Euskal Estatistika Erakundea (2020). Anuario estadístico vasco. Eustat/Instituto Vasco de Estadística. https://es.eustat.eus/elementos/inf0017500_c.pdf

Fernández-Albertos, J. y Lago, I. (2015). Gobiernos autonómicos e identidades regionales en España, 1980-2012. *Política y Gobierno, XXII*(2), 288-315. https: http://www.politicaygobierno.cide.edu/index.php/pyg/article/view/682/571

Geografía Comarcal de Guipuzkoa (2019). *Las comarcas*. http://www.ingeba.org/gipuzkoa/comarc/comcast/comgip.htm

Gobierno del Estado de México (2019). *Ayuntamiento de Chiautla. Localización, extensión y población*. http://chiautla.edomex.gob.mx/localizacion-extension-poblacion

Guipúzcoa (2019). *Guipúzcoa, Euskera, País Vasco, Álava*. https://www.wikiwand.com/es/Guip%C3%BAzcoa

H. Ayuntamiento de Texcoco (2019). *Gaceta Municipal de Texcoco, Estado de México Órgano Informativo Oficial. Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021*. http://www.texcocoedomex.gob.mx/documentos/PDM.pdf

Hernández, S. R., Fernández, C.C. y Baptista, P. L. (2014). *Metodología de la investigación*. MacGraw-Hill.

Hiernaux, D. y Lindón, A. (2013). El concepto de espacio y el análisis regional. En B. R. Ramírez y C. E. Pradilla (Comps.). *Antologías. Teorías y Políticas Territoriales.* (Pp. 26-51). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Hoyos, G. (2009). El Cambio Urbano, concentración, difusión descentrada y desarticulación. *Quivera, 2009-1*, 103-124. https://www.redalyc.org/pdf/401/40113194008.pdf

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) (2019). *Enciclopedia de los municipios y Delegaciones de México*. http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM15mexico/index.html

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2020). *Cuéntame información por entidad*. https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mex/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=15

Instituto de Información e Investigación Geográfica Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM) (2022). *Índice Municipal de Actividad Económico IMAE 2022*. https://igecem.edomex.gob.mx/sites/igecem.edomex.gob.mx/files/files/ArchivosPDF/Productos-Estadisticos/Indole-Economica/PIB/IMAE%202022.pdf

Instituto Electoral del Estado de México (IEEM) (2024). *Numeralia Geográfica Electoral IEEM*. https://dorganizacion.ieem.org.mx/numeralia/distritos_federales_municipios.php

Iracheta, A., Pedrotti, B. y Espinoza, S. (2009). Políticas e Instrumentos de Suelo para una Ciudad Compacta. En S. Carmona, M. T. Vera y J. M. Pérez (Coords.). *Planeación Urbano-Territorial en la Complejidad e Integración del Desarrollo de los Asentamientos Humanos.* (Pp. 54-79). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Leff, E. (2004). *Racionalidad Ambiental*. Siglo XXI.

López, C.R. (2009). *Experiencia del INEGI en la elaboración de Indicadores Ambientales y de Desarrollo Sustentable*. UNAM.

López, L. y Ramírez, B. R. (2012). La región: organización del territorio de la modernidad. *Territorios, 27*, 21-46. https://www.redalyc.org/pdf/357/35725869008.pdf

Moreno, E. (2014). Indicadores para el estudio de sustentabilidad urbana en Chimalhuacán. *Estudios Sociales, 22*(43), 1-28. https://doi.org/10.24836/es.v22i43.51

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2015). *Valle de México Síntesis del Estudio*. http://dx.doi.org/10.1787/9789264245174-en.

Pradilla, E. (2009). *Los territorios del Neoliberalismo en América Latina*. UAM-X/ Miguel Ángel Porrúa.

Pérez, D. E. (2013). *Las zonas metropolitanas de México. Estructuración Urbana, Gobierno y Gobernanza*. Universidad Autónoma Metropolitana.

Redacción/El Financiero. (2019, 17 de junio). *Esta es la ruta que seguirá el Tren Maya*. https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/esta-es-la-ruta-que-seguira-el-tren-maya

Ryszard, E. y Hernández, C. (2010). Los estudios regionales contemporáneos; legados, perspectivas y desafíos en el marco de la geografía cultural. *Economía, Sociedad y Territorio, X*(34), 583-623.

Soto, J. J. (2015). El crecimiento urbano de las ciudades: enfoques desarrollista, autoritario, neoliberal y sustentable. *Paradigma Económico, 7*(1). 127-149. https://paradigmaeconomico.uaemex.mx/article/view/4840

Sobrino, J. (2012). Ciclos Económicos y Competitividad de las Ciudades. En G. Garza y M. Scheteingart (Coords.). *Los grandes problemas de México. Desarrollo Urbano y Regional*. (Pp. 128-164). Colegio de México.

Specia, M., Gladston, R. y Minder, R. (2019, 22 de junio). *Cómo funcionan las regiones autonómicas de España*. New York Times en Español. https://www.nytimes.com/es/2017/10/31/espanol/espana-regiones-autonomicas-cataluna-independencia.html?auth=link-dismiss-google1tap

Unión Europea (2020). *Países que utilizan el Euro*. https://europa.eu/european-union/about-eu/euro/which-countries-use-euro_es

Wikimedia, Commons (2019). *Gipuzkoa, Mapa Político 2019*. https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=76677918

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Documento original Acceso abierto

Seguridad hídrica, seguridad alimentaria y patrimonio biocultural: una aproximación a un modelo para el desarrollo sostenible en islas del Caribe

Gerardo Hernández Flores

Alfonso González Damián

Armando Alberto León López

Correspondencia:
gerardo.hernandez@uqroo.edu.mx
Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo –
Estancias posdoctorales por México

gonzalezd@uqroo.edu.mx
Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo – Profesor investigador de Tiempo Completo

armando.leonlpz@gmail.com
Armando Alberto León López – Tecnológico Nacional de México, campus CIIDET – Profesor Investigador

Fecha de recepción:
29-julio-2024
Fecha de aceptación:
20-diciembre2024

La baja disponibilidad de agua en calidad y cantidad es un problema multifactorial, pues se relaciona con políticas, territorios, instituciones, acceso a sanidad, alimento y otros elementos que inciden sobre la calidad de vida en poblaciones (UN-Water, 2013). A nivel mundial, se estima que la demanda hídrica del sector doméstico corresponde al 11%, el industrial 19% y la agricultura se encuentra en un rango de entre 70% hasta un 90% del consumo de agua en el mundo (Biswas, 2022). Desafortunadamente, la disponibilidad del recurso también se ve influenciada por alteraciones en los patrones de precipitación a causa del cambio climático, con lo cual se modifica el ciclo del agua y se afectan los procesos de recarga en cuerpos de agua (Cashman, 2014).

La escasez hídrica también incide a las actividades productivas, como la agricultura, en donde se requieren volúmenes importantes de agua y que, cuando no son cubiertos, se puede ver afectada la producción y disponibilidad de alimentos. Se estima que 27.6% de la población mundial aproximadamente vive en inseguridad alimentaria de severa a grave (FAO et al., 2022). Para abordar la compleja problemática de la relación agua-alimento, diversas organizaciones internacionales, académicos y expertos en políticas públicas, como Naciones Unidas (ONU), Global Water Partnership (GWP) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), han colaborado en la generación y fortalecimiento de conceptos como la seguridad hídrica y la seguridad alimentaria.

Si bien, la definición de seguridad hídrica (SH) y seguridad alimentaria (SA) son influenciadas por el contexto socioeconómico, ambiental y temporal de cada localidad, en ambas definiciones, la

disponibilidad se refiere a la cantidad adecuada de recursos (que exista el recurso), la accesibilidad implica el acceso equitativo y sin restricciones (que se pueda acceder al recurso), y la sustentabilidad asegura que estos recursos se mantengan a lo largo del tiempo, sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones (FAO, 2011; McNeill et al., 2017).

Los alimentos en cada región pueden ser diversos; sin embargo, aquellos clasificados como tradicionales son una expresión cultural de saberes transmitidos por generaciones y reproducidos en la vida cotidiana (Mancera-Valencia, 2019). La condición que los hace tradicionales es su incorporación a la vida cotidiana a través de generaciones, en tanto adquieren un significado culturalmente relevante, que va más allá de sus cualidades bioquímicas o nutricionales, y que incorpora toda una cosmovisión. Como tal, la cocina tradicional en México, en general, es reconocida como una expresión cultural, social y espiritual que integra ingredientes representativos como el maíz, el chile y el frijol, procesos como la nixtamalización y métodos de producción como las milpas y las chinampas, destacando la importancia de las personas en su preservación y continuidad (Álvarez, 2020), especialmente cuando se incorpora en la vida cotidiana de los pueblos.

La mayoría de las recetas para preparar alimentos tradicionales consideran (dentro de sus ingredientes) elementos vegetales o animales de acceso local, debido a una estabilidad en su disponibilidad a través del tiempo; además, su preparación y consumo pueden estar asociados con celebraciones, tradiciones o simbolismos identitarios, constituyendo el patrimonio biocultural gastronómico (PBG).

Una sinergia entre SH, SA y PBG consideraría accesibilidad y disponibilidad hídrica, aportaría a las bases para el desarrollo regional a través de alimento/nutrición y con la preservación del patrimonio gastronómico de la sociedad, donde se implemente al incentivar la salvaguarda de la cultura gastronómica local. Por ende, la sinergia, al estar alineada con los Objetivos del Desarrollo Sostenible (2-hambre cero, 6-agua limpia y saneamiento y 12-producción y consumo responsable) planteados por la ONU, incentivaría un desarrollo sostenible en regiones con alta vulnerabilidad por su condición de insularidad que se refleja en su limitado acceso y disponibilidad de recursos naturales, como en las islas en la región del Caribe. Estas islas son conocidas por los retos que enfrentarán en el futuro por la disponibilidad de agua para consumo y actividades como la agricultura (Day, 2010).

La región del Caribe (ver Mapa 1) es una zona geográficamente diversa que abarca islas y territorios con diferentes historias geológicas, culturales y políticas, incluyendo estados soberanos, departamentos de ultramar y territorios dependientes (GWP, 2014). El turismo contribuye con la

economía de la región más que en cualquier otra parte del mundo, pues durante el 1995 al 2015, el ingreso promedio por turismo del PIB en los pequeños estados del Caribe fue de aproximadamente un 16%; relacionándose con características geográficas y económicas locales, demostrando una poca influencia de la agricultura y/o la industria (Cannonier y Burke, 2019). La condición insular incrementa la vulnerabilidad por su territorio limitado, constantes entradas y salidas de residentes y turistas, el costoso acceso a fuentes de energía, economías frágiles, efectos del cambio climático, limitadas oportunidades para el desarrollo y en ocasiones, dificultades con el acceso al agua (Cashman et al., 2010).

Figura 1

Mapa de la región del Caribe



Fuente: elaboración propia.

Se ha estimado que, en las islas del Caribe, el volumen de agua consuntiva ocupado por el sector agrícola puede llegar a ser de hasta 94%, como en Haití (Cashman et al., 2010), mientras que en América latina puede llegar hasta 74% como en Costa Rica (Salazar et al., 2022). Por ello, en estos ambientes donde los recursos son limitados, es necesario promover métodos de cultivo donde se incentive un uso racional del recurso hídrico y se contribuya con la salvaguardía de PBG. La implementación de tecnologías, como el compostaje, permitirían el aprovechamiento de residuos

orgánicos, reduciendo el impacto de los rellenos sanitarios y generando mejoradores de suelo para cultivos. Complementariamente, los cultivos en sistemas hidropónicos permitirían una producción de vegetales con alta eficiencia hídrica (menos agua por kg de producto), pues se ha demostrado que para producir 1 kg de lechuga y 1kg de espinaca, se requieren de 1.6 litros y 8.3 litros de agua en sistemas hidropónicos; mientras que en suelo se requieren 76 y 106 litros, respectivamente (Sambo et al., 2019). Además, los sistemas hidropónicos permiten el cultivo de hortalizas sin la necesidad de suelo o sustrato. Esto es importante, pues en islas cársticas como Cozumel se cuenta con una delgada capa de suelo con un grosor de 4 a 15 cm (Hernández-Flores et al., 2021) y donde el delicado ecosistema edáfico es un elemento vital para evitar procesos de erosión que reducen la infiltración de agua de lluvia y, por ende, los volúmenes de recarga del acuífero. Por último, el considerar variantes de la técnica permitiría una producción de organismos acuáticos (acuaponía) importantes para el ecosistema o con valor cultural, o la incorporación de insumos locales como fuente de nutrientes (bioponia) (Rakocy, 1994; Wongkiew et al., 2021).

Este documento propone el concepto de la Sinergia Seguridad Hídrica - Seguridad Alimentaria - Patrimonio Biocultural Gastronómico (SSHSAPBG), con una propuesta aplicativa de técnicas para el manejo de residuos vegetales (compostaje) y de producción de hortalizas en sistemas hidropónicos con importancia como PBG (insumos de recetas tradicionales), asegurando un acceso a alimentos con valor nutritivo y con un uso responsable del recurso hídrico; consolidando la SSHSAPBG. El objetivo de este artículo es el de proponer el modelo conceptual de la SSHSAPBG al analizar sus cuatro componentes principales: 1) seguridad hídrica, 2) seguridad alimentaria, 3) patrimonio biocultural gastronómico y 4) su sinergia en la región insular del Caribe. Por tratarse de la elaboración de un modelo conceptual, se siguió un proceder deductivo, que partió de la argumentación teórica para cada uno de los cuatro conceptos indicados para identificar el punto específico que les interconecta, a partir del cual se construyó el modelo. La estructura del presente documento sigue ese mismo orden analítico.

Seguridad hídrica

Desde su uso al final del 2º Foro Mundial del Agua en el 2000, el concepto de SH comienza a ser reconocido a nivel mundial (Van Beek y Lincklaen, 2014). La Asociación Mundial para el Agua (GWP, por sus siglas en inglés) lo define como la capacidad de la población de salvaguardar el acceso sustentable a cantidades adecuadas de agua con calidad aceptable para mantener los medios

de vida, bienestar humano y el desarrollo socioeconómico; con el fin de garantizar la protección contra la contaminación y desastres hídricos, así como para la preservación de los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política (Shah, 2016). La GWP (Van Beek y Lincklaen, 2014) reconoce dos aproximaciones en la SH: una basada en riesgos, enfocada en reducir la vulnerabilidad ante la variabilidad climática; y otra enfocada en mejorar la SH a través del tiempo. En esta última, se abordan los problemas fundamentales y críticos de la SH para una localidad, como son el volumen de agua destinado para la producción agrícola y la SA. Es por ello que se considera a la SH como un elemento de actividades económicas y desarrollo, en el que se abordan los suministros de agua adecuados para la producción de alimentos (UN-Water, 2013).

Las situaciones de recursos hídricos en el Caribe varían según cada isla, con algunas como Barbados enfrentando una de las mayores escaseces de agua del mundo, superando el 110% de extracción de sus recursos hídricos renovables, pues si más del 40% de estos recursos son extraídos, se considera que la zona sufre un grave estrés hídrico, según el Índice de Estrés Hídrico de Falkenmark (Banco Mundial, 2010). Por otro lado, también existen ejemplos de países con disponibilidad de agua, como Trinidad y Tobago, donde se proyecta que aún con una disminución del 30% en la precipitación anual, seguirán siendo altamente sostenibles en términos de agua (GWP, 2014; Winters et al., 2022). Esta brecha entre el agua disponible y la demanda es grande, pues en Barbados y Santa Lucía se ha utilizado cerca del 100% de sus recursos disponibles en el primero, mientras que el segundo presenta un déficit del 35% en su suministro (Cashman, 2014). Algunas economías agrícolas insulares dependen de la disponibilidad del recurso hídrico, como son el caso de Dominica y Santa Lucia, en donde la agricultura representa un 15% y 20%, respectivamente, de las fuentes de empleo (Tandon, 2013). Entonces, la disponibilidad de agua tiene efectos directos sobre la economía y el acceso a los alimentos, por lo que la falta de SH puede incidir negativamente sobre las poblaciones.

Entonces, al ser la agricultura uno de los principales consumidores de agua a nivel mundial, se genera una conexión crítica entre la SH y la producción de alimentos, sobre todo en ambientes insulares donde los recursos son limitados (McNeill et al., 2017). Es por ello que, para incentivar una adecuada SA, se requiere de una mayor producción de alimentos locales con el menor uso posible de agua (Izquierdo, 2007).

Seguridad alimentaria (SA)

De acuerdo con la FAO, la SA: "Existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana" (2011, p. 1); considerando cuatro dimensiones: disponibilidad, utilización, estabilidad y acceso (FAO et al., 2022).

En 2021 se estimó en el Caribe una prevalencia de la inseguridad alimentaria clasificada como "severa" en un 30.5 % de su población y de "moderada a grave" en un 64% (FAO et al., 2022). A partir de mediados del siglo XX, la región del Caribe ha pasado por una transformación de una economía rural basada en agricultura a una situación de población mayormente urbanizada (Cashman, 2014), relegando a la actividad agrícola y favoreciendo el surgimiento de algunos retos como la malnutrición (Cashman et al., 2010). El decremento en las actividades agrícolas en el Caribe impacta negativamente, pues casi todos los países importan más de 60% de los alimentos que consumen y, de ellos, la mitad importan más de 80% de la comida (Mohammadi et al., 2022; Thomas et al., 2018); al incrementar la dependencia de las fuentes externas de alimento, se pueden elevar los costos de los insumos y se incrementa la vulnerabilidad de la región.

Sumado a esto, la disponibilidad y producción de alimentos en islas del Caribe se está viendo afectada negativamente por los efectos del cambio climático (Plummer et al., 2022); pues es uno de los principales factores limitantes de la agricultura en esa región al modificar los patrones de precipitación y temperatura (Cashman et al., 2010). Por ejemplo, en 2004, tras el paso del huracán Iván, el sector agrícola de Granada perdió el equivalente de 10% del PIB; mientras que en Bahamas se ha perdido un 12% de suelo agrícola por un incremento de 2 m en el nivel del mar (Taylor et al., 2012). Además, las actividades agrícolas se han relacionado con la contaminación de las reservas de agua, como en Barbados, donde se vincula esta actividad productiva con niveles de 8 mg/l de nitratos en el agua del acuífero principal (Cashman, 2014). Por ello, en Santa Lucía se consideran a las actividades agrícolas que afectan la cantidad y calidad del agua como uno de los temas críticos para la gestión de los recursos hídricos (GWP, 2014).

Además, se reconoce que en el Caribe las estrategias y políticas neoliberales han influenciado los intereses corporativos y la demanda de los consumidores, incentivando la compra de comida rápida y pobre en nutrientes por parte de los habitantes. Esto ha llevado a una reducción en el interés, producción y uso de alimentos locales, como el ñame (Dioscorea spp.), la yuca (Manhiot

esculenta) y plátano (Musa paradisiaca) (Plummer et al., 2022). Finalmente hay que considerar que, en la región del Caribe, la mayoría de las actividades agrícolas son pequeñas (con recursos limitados y en áreas menores a 2 hectáreas) y comprenden casi el 90 % de las granjas, representando aproximadamente un 55% de la superficie de cultivo (Saint Ville et al., 2015). Esto es importante, pues las estrategias colonialistas en el Caribe han desfavorecido a los pequeños productores al incentivar grandes producciones agrícolas destinadas a la exportación de alimentos, desincentivado el cultivo de autoconsumo y al estigmatizar la práctica como un distintivo de pobreza y desprecio (Hippert, 2018). Además, el estatus social y la movilidad económica han ganado importancia sobre el bienestar social y la justicia económica, reflejando una preferencia por alimentos importados (cadenas comerciales de comida rápida o alimentos empaquetados) como símbolo de estatus (Barry et al., 2020). Con estas estrategias que distancian la producción de insumos alimenticios locales, junto con evaluaciones negativas asociadas con la agricultura y comida tradicional, causadas en parte por jerarquías alimentarias modernistas producto de la colonialización de la región, se espera en el futuro un incremento importante en la inseguridad alimentaria del Caribe. Algunas estrategias descolonizantes se están comenzando a implementar en Bahamas, en donde el concepto de agroturismo ha incentivado la producción agrícola en granjas; no obstante, hace falta más trabajo para encontrar una solución viable que contribuya con la SA (Thomas et al., 2018).

Dada la interdependencia entre la SH y la SA, es recomendable abordarlos de manera complementaria en investigaciones posteriores (McNeill et al., 2017). Ambos conceptos pueden enriquecerse a nivel teórico y aplicativo, al considerar a los alimentos como el eje de conexión entre la SH, SA y patrimonio biocultural. Esto, pues los alimentos requieren de agua para su producción, son vitales dentro de la SA y su preparación es parte de un patrimonio cultural inmaterial, pues la gastronomía otorga una lógica objetiva, racional y humana a la SA (Mancera-Valencia, 2019).

Patrimonio biocultural gastronómico

La gastronomía tradicional se relaciona íntimamente con los elementos de cada región, como sus animales y plantas, que son ingredientes esenciales para la preparación de los alimentos. Una amplia diversidad de especies (biodiversidad) pudo dar origen a una diversificación de las posibilidades de ingredientes para la preparación de alimentos, contribuyendo con la variedad gastronómica en México. Este se cataloga como uno de los 12 países megadiversos, albergando de 60% a 70% de las especies a nivel mundial, con un estimado de unas 23,424 especies de plantas, sin considerar

introducidas o naturalizadas (Olvera, 2020). Las especies con importancia gastronómica son aprovechadas económicamente en lugares como el estado de Quintana Roo (México), donde el sector de hoteles y restaurantes ocupa casi 60% de la producción de empleos, y la comida tradicional destaca por el uso de ingredientes que no han variado con el tiempo como: maíz, frijoles, jitomate y chile habanero (Silvano et al., 2017).

Por ello, los elementos bióticos que contribuyen con las expresiones gastronómicas locales pueden considerarse parte del patrimonio biocultural (PB). El PB se compone del conocimiento ecológico local, ecosistemas asociados, prácticas y recursos biológicos, así como de las características del paisaje, su formación, los paisajes culturales, el patrimonio, prácticas vivas y memoria de los seres humanos (Lindholm y Ekblom, 2019). El patrimonio cultural gastronómico (PCG) considera los saberes y conocimientos tradicionales en corpus, animus y psique, las cocinas tradicionales y el conjunto biológico-cultural para la elaboración de alimentos (Mancera-Valencia, 2019). El PCG abarca entonces, más elementos que el considerado PB; pero, a su vez, el PB incluye conocimientos, ecosistemas y recursos más amplios que solo el gastronómico. En particular, interesa la intersección entre ambos conceptos, que a su vez interconecta con la SH y la SA, el que se denominará aquí patrimonio biocultural gastronómico (PBG).

A lo largo de la historia, han existido alimentos que significan, por su relevancia nutricional para la humanidad, el nodo desde el que gira la producción y consumo de los alimentos, y que se expresan en recetas de platillos que forman parte de la identidad cultural de los pueblos. Ejemplo de ello son los cereales como el maíz, el trigo o el arroz en diversas latitudes (Piña, 2014). En el caso de las islas del Caribe, existen tales alimentos desde los que giran tanto en la producción como en el consumo, y que se encuentran en las recetas de platillos tradicionales transmitidas a través de generaciones, conformando el PBG de esta región del mundo. Desafortunadamente, el PBG se ve amenazado por una pérdida y declive sin precedentes de elementos tradicionales que se relacionan con la desaparición de elementos de la naturaleza, producto de presiones políticas y socioeconómicas (Rotherham, 2015).

A nivel mundial, la globalización y la expansión de las compañías de comida rápida reemplazan a la demanda por los alimentos producidos localmente, disminuyendo sus cultivos e incentivando una pérdida de recetas tradicionales (Plummer et al., 2022). La dependencia de la importación de alimentos incrementa la vulnerabilidad regional al aumentar los costos de los mismos, que junto con niveles de desigualdad de ingresos y el desempleo, pueden agudizar la incapacidad de acceder a alimentos nutritivos y de calidad (Thomas et al., 2018). Existen varios

factores relacionados con la pérdida del PBG, como las prácticas ambientales destructivas, la industrialización de la agricultura, reducción en la disponibilidad de ingredientes, modificaciones en las actividades económicas y el cambio climático como uno de los más importantes en la región del Caribe (Plummer et al., 2022).

Adicionalmente, la falta de transmisión oral de conocimiento tradicional sobre el uso y cultivo de especies vegetales, se asocia con una pérdida significativa de diversidad genética (Daley et al., 2022), por lo que la transmisión y preservación del conocimiento tradicional sobre la biodiversidad, la utilización, producción y conservación de especies vegetales, son elementos esenciales para promover la SA. Los elementos abordados en este escrito permiten evidenciar un punto de conexión entre los conceptos de PBG-SA-SH, por lo que gracias a su interrelación resulta factible una sinergia como un método que incentive el desarrollo sostenible en las islas del Caribe.

Propuesta de modelo: sinergia seguridad hídrica-seguridad alimentaria-patrimonio biocultural

En trabajos previos, donde se aborda la relación PB+SH y PB+SA (Olvera, 2020; Plummer et al., 2022), se ha concluido que los elementos culturales pueden ayudar con la transmisión de conocimientos colectivos que lleven a una conciencia sobre el uso, producción y aprovechamiento sustentable de recursos como agua y el alimento, además de resaltar su valor biológico, económico y social.

Se debe tomar el PBG como punto de partida, pues en cada isla del Caribe se asociará algún platillo tradicional con celebraciones o rituales, y en donde alguno de los ingredientes vegetales es clave para la preparación. Entonces, al incentivar el consumo de alimentos tradicionales, se espera promover una preservación de los elementos culturales y mantener vigente la memoria gastronómica. Para ello, es indispensable asegurar una disponibilidad constante de los componentes bióticos requeridos para elaborar los alimentos, siendo la conservación de la cultura gastronómica el catalizador que facilite en la población la apropiación de técnicas no convencionales y sustentables para el cultivo. Algunas de las técnicas no convencionales de cultivo pueden ser basadas en procesos naturales de reincorporación de nutrientes al medio ambiente, como el compostaje.

En general, el compostaje se puede definir como una técnica que permite la degradación biológica aeróbica de desechos orgánicos y cuyo producto final se puede utilizar como acondicionador de suelo. En algunos casos, el proceso puede beneficiarse de la incorporación

de lombrices (Oligochaeta) para lograr un lombricomposteo o vermicomposta. Aunque una de las especies más utilizadas en la vermicomposta es la lombriz roja californiana (Eisenia fetida), sería importante evaluar el desempeño de especies locales dentro del proceso. El compostaje está reconocido en hogares y comunidades en las islas del Caribe como San Vicente y Granadinas, Granada, las Islas Vírgenes Británicas, Jamaica y Maldivas, en donde se reporta como una opción para manejar los desechos orgánicos originados por la industria del turismo (Mohee et al., 2015). El tratamiento de residuos orgánicos es viable, pues se ha reportado en los pequeños países islas del Caribe una producción promedio de residuos municipales de aproximadamente 1.61 kg per cápita / día, de los cuales un 44% son desechos sólidos municipales orgánicos que son tratables mediante el composteo (Mohee et al., 2015). En el caso de isla Cozumel, que se encuentra en el Caribe Mexicano, la producción per cápita de residuos es de 1.2 kg al día, de los cuales el 41.6% tiene el potencial de ser utilizados para la generación de composta (León y González, 2019). Entonces, en ambientes insulares caribeños, el compostaje es una opción para mitigar los efectos del incremento en la producción de residuos orgánicos; además de contribuir con la reducción de la dependencia de fertilizantes comerciales, que han sido ligados con problemas de contaminación de reservorios de agua (Paul et al., 2017).

Complementariamente al composteo, los cultivos hidropónicos pueden ser una alternativa viable para la producción de alimentos y uso eficiente de recursos en islas del Caribe (Izquierdo, 2007), pues en ellos se reduce considerablemente el peligro de contaminación por lixiviación de nutrientes, no depende de la calidad del suelo de la región, se maximizan los rendimientos productivos y se incentiva la conservación de agua (Benton, 2014). Se han reportado valores que reflejan la eficiencia del uso de agua en hidroponía para lechuga y espinaca de 1.6 y 8.3 L/kg, respectivamente, contra 76 y 106 L/kg en sistemas de cultivo en suelo (Sambo et al., 2019). Si bien estos sistemas conllevan desventajas como los costos de producción, mantenimiento y ambientales (por las soluciones nutritivas), es indispensable incentivar la investigación para el desarrollo de sistemas que incorporen insumos locales como especies (acuaponía) o fuentes de nutrientes alternas (bioponia). La acuaponía es un acrónimo de las palabras acuicultura e hidroponía, y es definido como el proceso de producción simbiótica de organismos acuáticos y plantas, donde el efluente de acuicultura se somete a transformaciones por microorganismos para ser utilizado como nutrientes para el crecimiento de plantas que, a su vez, mejora la calidad para la acuicultura (Yep y Zheng, 2019). Este incremento en su complejidad se refleja en un aumento de productividad al incorporar y aprovechar insumos de acuicultura, una reducción en costos al minimizar los nutrientes adicionados

y un ahorro de agua al reducir sus cambios, por lo que se consideran ideales para ambientes como las islas del Caribe (Rakocy, 1994). Los sistemas hidropónicos y acuapónicos son compatibles con la bioponia, en donde se incentiva el aprovechamiento de insumos locales que son procesados por la actividad de microorganismos, y que son utilizados como sustitutos de fertilizantes sintéticos para el cultivo de vegetales (Wongkiew et al., 2021).

Por último, es necesario promover la investigación en donde se evalúe el potencial productivo de especies con valor como PBG local para cada uno de los sistemas productivos abordados en esta investigación. Con ello, se incentivaría la preservación y salvaguardia del PBG, la conservación y aprovechamiento de especies locales, un aumento en la SA y SH, un impuso de la economía local y una mejoría en la calidad de vida de la población insular del Caribe.

Conclusiones

En este artículo se analizan los conceptos y puntos de vinculación de SH, SA, PBG y se introdujo el concepto de SSHSAPBG. La SH nace de la preocupación por el uso responsable del agua para asegurar su acceso a las poblaciones y se relaciona con la SA, pues la agricultura es la actividad productiva que ejerce mayor presión hídrica sobre los reservorios y que puede competir con la disponibilidad del agua para las poblaciones. En una SA plena, se cuenta con acceso, disponibilidad, utilización y estabilidad a través del tiempo de alimentos de calidad, por lo que la relación entre SH y SA es evidente. Ambas seguridades se complementan al considerarlas junto con el PBG, pues ofrece la oportunidad de preservar la memoria gastronómica local al incentivar el cultivo de especies vegetales emblemáticas en platillos regionales a través de métodos de producción agrícola en donde se maximiza el uso eficiente del recurso hídrico. En conjunto, los tres elementos y sus interrelaciones dan lugar a un modelo conceptual en el que la sinergia puede aportar en favor de la solución a problemas actuales de SA y de SH en las ínsulas del Caribe, promoviendo prácticas hacia un manejo sostenible de recursos.

De manera práctica, la SSHSAPBG se presenta al promover un manejo adecuado de residuos a través del compostaje, con beneficios como: reducción en el impacto ambiental y generación de insumos que incrementan la fertilidad para cultivos en suelo. Complementariamente, la hidroponía y acuaponía se presentaron como una opción viable para el cultivo de alimentos debido a su alta productividad y uso eficiente de agua. En todos los casos se incentiva a realizar investigaciones

para evaluar el potencial de insumos bióticos y abióticos locales en estos sistemas productivos para promover un desarrollo sostenible insular en el Caribe.

En congruencia con esta visión sinérgica entre distintas áreas, que convergen en incentivar el aprovechamiento del PBG, se torna evidente la necesidad de realizar múltiples estudios situados en distintos espacios insulares de la región, contextualizados a sus características sociohistóricas que determinan sus expresiones culturales alimentarias y que pueden llevar a la identificación, o no, de ingredientes, técnicas de cultivo, temporalidades tradicionales coincidentes y la posibilidad de incorporar de manera aceptable para cada espacio, ingrediente y tiempo, nuevos sistemas de cultivo que incidan favorablemente tanto en la SH como en la SA de manera armónica. Este es el reto que traza las futuras líneas de investigación que se desprenderían del modelo conceptual aquí planteado.

Referencias

Álvarez, A. L. J. (2020). La cocina tradicional mexicana para la UNESCO. *Red Forbes*.

Banco Mundial (2010). *Reducing Poverty, Protecting Livelihoods, and Building Assets in a Changing Climate - Social Implications of Climate Change for Latin America and the Caribbean.* The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.

Barry, T., Gahman, L., Greenidge, A. y Mohamed, A. (2020). Wrestling with race and colonialism in Caribbean agriculture: Toward a (food) sovereign and (gender) just future. *Geoforum, 109*, 106-110. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2019.12.018

Benton, J. J. (2014). *Complete Guide for Growing Plants Hydroponically.* Taylor & Francis Group, LLC.

Biswas, A. K. (2022). Urban water security for developing countries. *River, 1,* 15-24.

Cannonier, C. y Burke, M. G. (2019). The economic growth impact of tourism in Small Island Developing States—evidence from the Caribbean. *Tourism Economics, 25*(1), 1-24.

Cashman, A. (2014). Water security and services in the Caribbean. *Water, 6*, 1187-1203.

Cashman, A., Nurse, L. y John, C. (2010). Climate Change in the Caribbean: The Water Management Implications. *The Journal of Environment & Development, 19*(1), 42-67.

Daley, O. O., Roberts-Nkrumah, L. B., Alleyne, A. T. y Gloster, M. C. (2022). Folk nomenclature and traditional knowledge of breadfruit [*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg] diversity in four Anglophone Caribbean countries. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 18*.

Day, M. (2010). Challenges to sustainability in the Caribbean karst. *Geologia Croatica, 63*(2), 149-154. https://doi.org/104154/gc.2010.12

Food and Agriculture Organization (FAO) (2011). *La Seguridad Alimentaria: información para la toma de decisiones, Guía práctica.* FAO.

Food and Agriculture Organization (FAO), International Fund for Agricultural Development (IFAD), United Nations Children's Fund (UNICEF), World Food Programme (WFP) y World Health Organization (WHO) (2022). The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2022.* Food and Agriculture Organization.

Global Water Partnership (GWP) (2014). *Integrated water resources management in the Caribbean: The challenges facing Small Island Developing States.* Global Water Partnership.

Hernández-Flores, G., Gutiérrez-Aguirre, M. A., Cervantes-Martínez, A. y Marín-Celestino, A. E. (2021). Historical analysis of a karst aquifer: recharge, water extraction, and consumption dynamics on a tourist island (Cozumel, Mexico). *Annales de Limnologie, 57*. https://doi.org/10.1051/limn/2021013

Hippert, C. (2018). Agriculture and Colonialism. En *Encyclopedia of Food and Agricultural Ethics* (pp. 1-7). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6167-4_618-1

Izquierdo, J. (2007). Simplified Hydroponics: A Tool for Food Security in Latin America and the Caribbean. *Acta Hort.,* 742.

León López, A. A. y González Damián, A. (2019). La relación sistémica entre demanda, oferta e infraestructura turística en la gestión de residuos sólidos de destinos insulares. Libro de memorias *XXXII CONGRESO INTERNACIONAL ALAS PERÚ*, 283-293.

Lindholm, K. J. y Ekblom, A. (2019). A framework for exploring and managing biocultural heritage. *Anthropocene, 25*.

Mancera-Valencia, F. (2019). Patrimonio Cultural Gastronómico Consideraciones Teóricas. *Ecotonos,* 26-39.

McNeill, K., Macdonald, K., Singh, A. y Binns, A. D. (2017). Food and water security: Analysis of integrated modeling platforms. *Agricultural Water Management, 194*, 100-112.

Mohammadi, E., Singh, S. J., McCordic, C. y Pittman, J. (2022). Food Security Challenges and Options in the Caribbean: Insights from a Scoping Review. *Anthropocene Science, 1*, 91-108.

Mohee, R., Mauthoor, S., Bundhoo, Z. M. A., Somaroo, G., Soobhany, N. y Gunasee, S. (2015). Current status of solid waste management in small island developing states: A review. *Waste Management, 43*, 539-549.

Olvera, C. M. A. E. (2020). La importancia biocultural de los huertos familiares en Hueyapan, Morelos. Un acercamiento desde la etnobotánica. *Diversa, Diario de Campo, Cuarta Época, 4*(10), 146-174.

Paul, J., Sierra, J., Causeret, F., Guindé, L. y Blazy, J. M. (2017). Factors affecting the adoption of compost use by farmers in small tropical Caribbean islands. *Journal of Cleaner Production, 142*, 1387-1396.

Piña, P. A. (2014). Cultura y alimentación. Aspectos fundamentales para una visión comprensiva de la alimentación humana. *Anales de Antropología, 48*(1), 11-31.

Plummer, N., Wilson, M., Yaneva-Toraman, I., McKenzie, C., Mitchell, S., Northover, P., Crowley, K., Edwards, T. y Richards, A. (2022). Recipes for Resilience: Engaging Caribbean Youth in Climate Action and Food Heritage through Stories and Song. *Sustainability, 14*(14).

Rakocy, J. E. (1994). Aquaponics: the integration of fish and vegetable culture in recirculating systems. *30th Annual Meeting of the Caribbean Food Crop Society,* 101-108.

Rotherham, I. D. (2015). Bio-cultural heritage and biodiversity: emerging paradigms in conservation and planning. *Biodiversity and Conservation, 24*, 3405-3429.

Saint Ville, A. S., Hickey, G. M. y Phillip, L. E. (2015). Addressing food and nutrition insecurity in the Caribbean through domestic smallholder farming system innovation. *Regional Environmental Change, 15*(7), 1325-1339. https://doi.org/10.1007/s10113-015-0770-9

Salazar, O., Chinchilla-Soto, C., de los SantosVillalobos, S., Ayala, M., Benavides, L., Berriel, V., Cardoso, R., Chavarrí, E., Dos Anjos, R. M., González, A. L., Nario, A., Samudio, A., Villarreal, J., Sibello-Hernández, R., Govan, J. y Heng, L. (2022). Water consumption by agriculture in Latin America and the Caribbean: impact of climate change and applications of nuclear and isotopic techniques. *International Journal of Agriculture and Natural Resources, 49*(1), 1-21. https://doi.org/10.7764/ijanr.v49i1.2342

Sambo, P., Nicoletto, C., Giro, A., Pii, Y., Valentinuzzi, F., Mimmo, T., Lugli, P., Orzes, G., Mazzetto, F., Astolfi, S., Terzano, R. y Cesco, S. (2019). Hydroponic Solutions for Soilless Production Systems: Issues and Opportunities in a Smart Agriculture Perspective. *Frontiers in Plant Science, 10.*

Shah, T. (2016). *Aumentando la seguridad hídrica: la clave para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. TEC Background papers NO.22*. Global Water Partnership.

Silvano, C. J. A., De Guadalupe, V. L. y Balam, M. R. M. (2017). *Patrimonio culinario del nativo de la Zona Costera del norte de Quintana Roo.* Encuentro Gastronómico de Las Américas.

Tandon, N. (2013). *Strengthening Sustainable Agriculture in the Caribbean. A guide for project support and guidelines for a policy framework.* Multilateral Investment Found.

Taylor, M. A., Stephenson, T. S., Chen, A. A. y Stephenson, K. A. (2012). Climate Change and the Caribbean: Review and Response. *Caribbean Studies, 40*(2), 169-200.

Thomas, A., Moore, A. y Edwards, M. (2018). Feeding island dreams: Exploring the relationship between food security and agritourism in the Caribbean. *Island Studies Journal, 13*(2), 145-162.

UN-Water (2013). *Water security and the global water agenda: a UN-Water Analytical Brief.* United Nations University - Institute for Water, Environment and Health.

Van Beek, E. y Lincklaen, A. W. (2014). *Water Security: Putting the Concept into Practice - TEC background papers NO.20.* Global Water Partnership.

Winters, Z. S., Crisman, T. L. y Dumke, D. T. (2022). Sustainability of the Water-Energy-Food Nexus in Caribbean Small Island Developing States. *Water, 14*(3). https://doi.org/10.3390/w14030322

Wongkiew, S., Hu, Z., Lee, J. W., Chandran, K., Nhan, H. T., Marcelino, K. R. y Khanal, S. K. (2021). Nitrogen Recovery via Aquaponics–Bioponics: Engineering Considerations and Perspectives. *ACS ES&T Engineering, 1*, 326-339.

Yep, B. y Zheng, Y. (2019). Aquaponic trends and challenges – A review. *Journal of Cleaner Production, 228*, 1586-1599.

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2025) XXV: 46
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Documento original Acceso abierto

Cambio climático y desarrollo sustentable en el contexto capitalista: una revisión de literatura crítica

Miguel Ángel Salas Quezada

Irma Lorena Acosta Reveles

Correspondencia:
miguel.salas.q.26@gmail.com
Universidad Autónoma de Zacatecas – Docente Investigador

ilacosta@uaz.edu.mx
Universidad Autónoma de Zacatecas – Docente Investigador

Fecha de recepción:
27-marzo-2023
Fecha de aceptación:
11-marzo-2024

Según Benavidez y León (2007), el cambio climático es un fenómeno que transforma e impacta negativamente los procesos sociales y naturales. De acuerdo con Wallestein (1996), el cambio climático tiene su génesis en el siglo XVIII con el arribo de la revolución industrial. Este momento histórico implicó una serie de trasformaciones del orden ambiental, económico, político, social, cultural, entre otros, con una característica distintiva: el paso de una economía de herramienta y trabajo rudimentario a una economía de máquina (Otero y Mata, 2005). En otros términos, la Revolución Industrial cambió las actividades productivas para dar paso a un nuevo paradigma productivista de desarrollo (Manguardt, 2009), lo cual significó la conformación de una nueva visión política, económica, de organización social del trabajo, y de relación entre el hombre y su entorno.

Esta nueva relación entre ambos lados implicó cambios drásticos y la ruptura del equilibrio natural debido al modo de producción industrial. Un ejemplo de ello son las enormes emisiones de gases de efecto invernadero debido al empleo de los recursos fósiles como materia energética de todos los procesos sociales e industriales.

Según García et al. (2010), a inicios del siglo en curso, se han disparado las emisiones de gases de efecto invernadero como es el caso del metano (CH4) y el bióxido de carbono (CO2). En esta línea, Bastida y Hernández (2019) refieren que hoy en día las cantidades de CO2 superan las 280 partes por millón (ppm), y se estima que para el 2050 se ubique en el rango de 550 a 700 ppm. Esta situación es preocupante, por nombrar solo un fenómeno: dichos gases ocasionan la destrucción de la atmósfera y favorecen el incremento de las temperaturas oceánicas, terrestres, el eventual derretimiento de las masas polares y el incremento de los niveles de las aguas oceánicas. En este sentido, Cordero (2012) estima que los árticos pueden perder la totalidad de su extensión al final del siglo en curso.

Por ello, algunos autores, como Equihua (2016), han definido que, al día de hoy, la humanidad está asentada en una nueva era denominada Antropoceno; es decir, la raza humana y el sistema de producción vigente son claves para entender la transformación y la degradación ambiental de los ecosistemas de una forma nunca antes vista. Ante esta situación de crisis socioambiental generada por el problema de cambio climático, a mediados del siglo XX diversos grupos políticos y sociales, como la ciudadanía y líderes gubernamentales, alzaron la voz para intervenir en el mejoramiento de las condiciones ambientales. En este momento de la historia, la preocupación colectiva arriba a la problemática ambiental.

En la década de los 80, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) definió al desarrollo sustentable como "la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras" (Covarrubias, Cruz y Arceo, 2011, p. 97). En otros términos, el desarrollo sustentable nace para reencausar el rumbo de la humanidad mediante acciones y prácticas sociales ambientales innovadoras y conjuntas. En su inicio, el desarrollo sustentable abordaba al medio ambiente como base medular; no obstante, a través de los años se incorporaron nuevas dimensiones: político, social, económico, religioso, cultural, etcétera (Gutiérrez y Martínez, 2010). Al pasar de los años, el desarrollo sustentable fue acogido e institucionalizado por sectores como la industria, los gobiernos locales, organizaciones intergubernamentales y entidades nacionales como las universidades (Ratner, 2004).

En consecuencia, el desarrollo sustentable arribó como política pública a la mayoría de los países del mundo de una manera omnipresente y omniabarcante en el tramado social, para incorporar nuevas acciones y valores dirigidos a salvaguardar la integridad medioambiental. Sin embargo, el desarrollo sustentable es una teoría de desarrollo que tiene en su haber diversas falacias y contradicciones.

Metodología

Se realizó una búsqueda y revisión bibliográfica de diferentes documentos adscritos al paradigma crítico del marxismo y la ecología política, en artículos especializados publicados en revistas indexadas, libros y capítulos de libro, presentes en repositorios institucionales y buscadores académicos como Latindex, Redalyc, Scielo, entre otros. Con la información copilada se construyó un análisis teórico.

Resultados

Se encontró abundante material bibliográfico de carácter crítico que permite cumplir con el objetivo principal de este documento.

Valor de uso y valor de cambio de las mercancías

Como se anunció, el cambio climático es causado por la excesiva producción de gases de efecto invernadero. Esta producción de gases tiene una fina relación con el acelerado y agresivo modelo industrial-capitalista, que produce mercancías a ritmos acelerados.

En este sentido, se retoma el concepto de mercancía de Marx: "La riqueza de las sociedades en que impera el régimen capitalista de producción se nos aparece como un inmenso arsenal de mercancías" (Marx, 2019, p. 83). Una mercancía es un objeto que se elabora a partir de los recursos naturales y el trabajo empleado para elaborarlas, para así satisfacer necesidades básicas y secundarias como la alimentación; así como las superfluas.

Con el arribo de la Revolución Industrial en el siglo XVIII, la producción de mercancías se realizó en menos tiempo. Esto es una contradicción: los ecosistemas presentan límites cuantitativos; por su parte, el sistema capitalista es ilimitado (Burkett, 2008). Según Sabojal (2012), el espíritu capitalista opera bajo el ideal de producir mercancías de manera ilimitada, mientras que el planeta y los ecosistemas presentan una finitud de recursos naturales.

Para entender el problema ambiental, conviene analizar los valores inherentes que hay en las mercancías. Según Marx (2019), la mercancía presenta dos valores: el *valor de uso* y el *valor de cambio*. El primero: "la utilidad de un objeto lo convierte en valor de uso, pero esta utilidad de los objetos no flota en el aire, es algo que está condicionado por las cualidades materiales de la mercancía y que no puede existir sin ellas" (p. 84). El valor de uso es una propiedad natural de la mercancía; está asociada a las características de la misma y mientras tenga utilidad, tendrá valor de uso. Es decir, el valor de uso se relaciona con las características de la mercancía para satisfacer necesidades primarias.

Por su parte, el valor de cambio es un paradigma meramente economicista. Según Marx (2020): "A primera vista el valor de cambio aparece como una relación cuantitativa, la proporción en que se cambia los valores de uso de una clase por valores de uso de otra" (p. 45). De igual manera, Marx comenta "una clase de mercancía es tan buena como la otra, si su valor de cambio es igual.

No existe diferencia o distinción entre cosas de igual valor de cambio" (p.46). En este sentido, el valor de cambio es la capacidad de comprar; o bien, de intercambiar una determinada mercancía por otra que sea similar en términos de valor del mercado. Desde esta línea, la producción capitalista de mercancías subleva sus valores de cambio y, por lo tanto, no están dirigidas a satisfacer necesidades básicas, sino a la obtención de grades ganancias económicas.

Por esto, las grandes empresas son las grandes responsables del problema de cambio climático, ya que han sublevado los principios cuantitativos (valores de cambio) de las materias primas que son base de la producción mercantil-capitalista, tales como los recursos fósiles, la biodiversidad, los recursos maderables, los minerales, el agua, entre mucho más. El productivismo y la persecución de amasar ganancias económicas han significado la mercantilización de la naturaleza, su destrucción y el saqueo de los recursos naturales, en paralelo con el inicio del problema de cambio climático. Ciertamente, Marx comentaba que la producción capitalista socava al mismo tiempo sus dos fuentes originales de riqueza: el hombre y la naturaleza. Este proceso de generar mayor cantidad de mercancías, se acrecentó con la llegada de la maquinaria y gran industria.

Maquinaria y gran industria, y la producción mercantil

La maquinaria y gran industria significó la introducción de un sistema de diversas máquinas compuestas por engranes, cuerdas, ejes, correas, entre otros, a los procesos productivos que acortan, en términos de tiempo y de trabajo humano, la producción de mercancías. Antes, la producción artesanal de mercancías empleaba herramientas rudimentarias de trabajo como el martillo y el caballo; ahora, es un complejo sistema de herramientas mecánicas. En consecuencia, el trabajo dejó de ser una amplia red de relaciones de tareas, para convertirse en un flujo meramente lineal del material en transformación (Brenner y Glick, 1991).

Es en este periodo cuando tiene su génesis la industria mecanizada, y con el paso del tiempo va sustituyendo a la industria manual o manufacturera. Este nuevo paradigma tecnológico industrial implicó la sustitución del obrero por máquinas, capaces de operar con una diversidad de herramientas en una sola fuerza motriz. En este sentido, Marx (2019) pone un ejemplo:

> En la moderna manufacturera de sobres de carta, un obrero dobla el papel con la plegadera, otro ponía la goma; y un tercero doblaba el estampado del membrete, otro estampaba este, y así sucesivamente, a través de toda una seria de operaciones parciales, en cada una de las

> cuales tenía que cambiar de mano cada sobre. Pues bien, hoy una máquina de hacer sobres ejecuta todas estas faenas, haciendo 3000 sobres, y aún más, en una hora. (p. 1117)

Los primeros talleres artesanales previos a la Revolución Industrial utilizaban el carbón como elemento energético básico; sin embargo, su uso no implicaba un impacto ecológico considerable, ya que su uso y explotación permitían una pronta y eficiente recuperación de los recursos naturales (Godínez, 1995). En contraste, con el auge de la gran industria se crearon nuevos mecanismos de producción y de relaciones sociales, en paralelo con la explotación intensiva y extensiva de los recursos naturales.

De acuerdo con Agoglia (2010), la gran industria acrecentó la explotación y la modificación del capital natural, pues el hombre en sus inicios recogía los recursos naturales necesarios para subsistir. No obstante, con el apogeo de la maquinaria y gran industria, tal proceso se agudizó, pasando de una relación simple a una relación transformadora del medio ambiente. Ante esta nueva dinámica, el modo de producción pasa a ser un ente fagocitador de la naturaleza, que pone en riesgo la continuación del proceso de utilización de los recursos naturales (Covarrubias et al., 2011).

La maquinaria y gran industria significaron, por un lado, el aumento en la apropiación y la transformación de los recursos naturales en términos de tiempo y volúmenes; es decir, se producen mercancías a ritmos acelerados a diferencia de la producción artesanal. Por otro lado, la exacerbada elaboración de mercancías implicó el uso indiscriminado de recursos fósiles y la formación de agentes contaminantes y altas emisiones de gases de efecto invernadero, que de múltiples formas impactan la calidad y el equilibrio del suelo, del aire, el agua y todos los sistemas naturales de la biosfera. Este nuevo arquetipo tecnológico productivo modificó y complejizó el vínculo entre el hombre y la naturaleza, alterando el *metabolismo social.*

Metabolismo y ruptura metabólica

El concepto de metabolismo es mencionado por Marx en el capítulo V: *Proceso de trabajo y proceso de valorización,* del tomo I de *El capital*. En dicho capitulo, Marx (2019) expresa:

> El trabajo es, en primer lugar, un proceso entre el hombre y la naturaleza, un proceso en que el hombre medio, regula y controla su metabolismo con la naturaleza. El hombre se enfrenta a la materia natural misma como un poder natural. Pone en movimiento las fuerzas naturales

> que pertenecen a su corporeidad, brazos y piernas, cabeza y manos, a fin de apoderarse de los materiales de la naturaleza bajo una forma útil para su propia vida. (p. 215)

Desde diferentes disciplinas (Biología, Filosofía, entre muchas más), resulta imposible situar la existencia y el desarrollo del ser humano aislado de la naturaleza. El hombre se desarrolla en todos los sentidos gracias a los insumos proporcionados por el medio ambiente; es decir, los conceptos de hombre y naturaleza son indisolubles y dialécticos. Pensadores como Polanyi (1989) y Schmidt y Cummings (1976) así lo mencionan: el primero, comenta que la naturaleza le proporciona estabilidad a la vida del hombre, pues en ella habita, y encuentra las condiciones para su seguridad material; por su parte, Schmidt interpreta a Marx e indica que la naturaleza es el material de la actividad humana, es decir, la totalidad de lo existente.

Foster (1999) agrega a estas reflexiones que la crisis en la agricultura capitalista (1830-1870) fue clave para que Marx construyera el vínculo metabólico entre la naturaleza y el hombre: la pérdida de nutrientes en el suelo (Nitrógeno [N], Fósforo [P], entre otros), fue una de las principales preocupaciones ecológicas del momento en Europa. En este sentido, para combatir la erosión del suelo por el uso intensivo de las tierras en Reino Unido, se incrementaron las importaciones de guano de aves (materia prima para producir fertilizantes) procedentes de Perú. Tales importaciones pasaron de 1700 toneladas en 1841, a 220,000 toneladas para 1847. La implementación de fertilizantes en las tierras de cultivo supuso generar una tasa más rápida de mejoramiento agrícola, para seguir estando sujetas a la intensiva agricultura capitalista.

Ante esta situación, Marx concluye que la agricultura capitalista y la gran industria empobrecieron al suelo y al trabajador. A este respecto, escribió lo siguiente:

> Las grandes propiedades de tierra reducen la población agrícola a un mínimo cada vez menor y la confrontan con una población industrial cada vez mayor, concentrada en grandes ciudades; de esta manera produce condiciones que provocan una ruptura irreparable en el proceso independiente de lo social metabólico prescrito por las leyes naturales de la vida misma. El resultado de esto es un despilfarro de la vitalidad del suelo, que es trasportado por comercio mucho más allá de los límites de un solo país. (como se citó en Foster, 1999. p. 379)

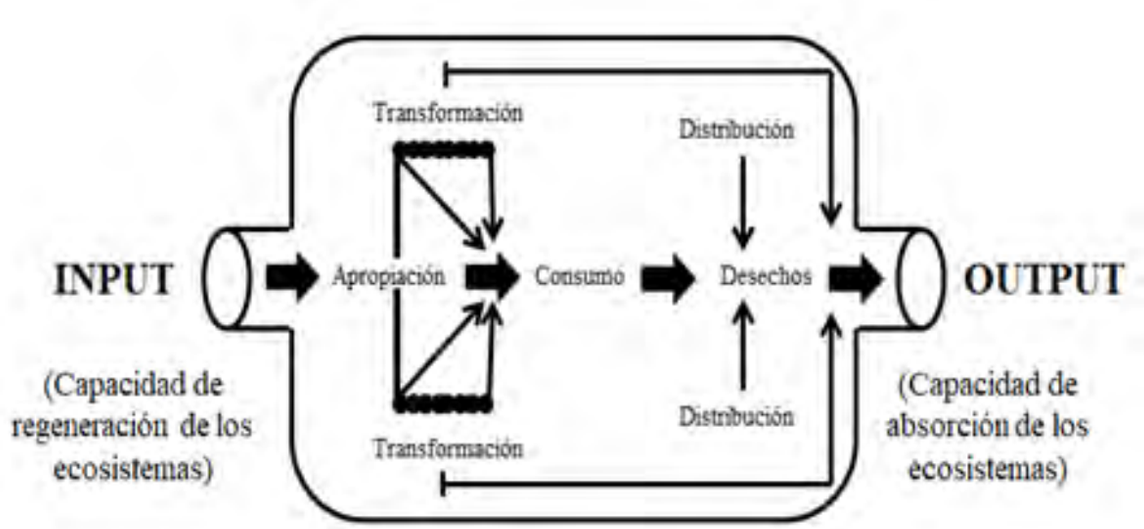
De acuerdo con Foster (1999), Marx construyó el concepto de metabolismo para analizar la asociación entre el hombre y la naturaleza, donde el trabajo es un factor regulatorio entre ambos; el hombre, a través de sus acciones –trabajo–, regula el metabolismo entre él y el medio ambiente.

El hombre, mediante su cabeza, brazos y piernas –y a través de su trabajo–, se apropia de insumos naturales en ánimo de producir mercancías para satisfacer sus necesidades vitales, sean presentes o futuras. En ese objetivo el hombre transforma a los ecosistemas que son la naturaleza externa, y simultáneamente, transforma su naturaleza interior. Este cambio interno se expresa en el establecimiento de relaciones sociales de producción (Foladori, 2001). La visión metabólica en Marx está adscrita en términos socioecológicos, y copila fundamentos acerca del intercambio orgánico de energía y materiales, entre seres humanos y la naturaleza.

En esta discusión de intercambio, Toledo (2013) comenta que el metabolismo social empieza cuando los individuos consumen recursos naturales –*input*–, y termina cuando se emanan desechos al medio ambiente –output–. De esta manera, el autor reconoce 5 fases del proceso (ver Figura 1): *la apropiación -A-, la transformación-T-, la circulación-C-, el consumo -Co- y la excreción -E-.*

Figura 1

Metabolismo social y sus fases



Nota: la figura muestra las 5 fases que comprende el proceso de metabolismo social.
Fuente: elaboración propia, con base en Toledo (2013).

La A es cuando un ente toma materias primas en su forma original de los ecosistemas. La T ocurre cuando los recursos naturales son convertidos a mercancías gracias al trabajo social empleado y a la función de la maquinaria y gran industria. La C sucede cuando se distribuyen las mercancías a los mercados nacionales e internacionales. El Co es cuando una mercancía es

asimilada por un individuo para satisfacer necesidades primarias y secundarias. Finalmente, la E es el proceso donde se producen desechos en forma de gases, calor, sólidos y líquidos, a partir del consumo de mercancías.

En el recorrido histórico que realiza Marx de las relaciones sociales de producción en el *Materialismo histórico*, se observa cómo se da esta asociación metabólica entre el hombre y la naturaleza en las distintas etapas socioeconómicas. En la comunidad primitiva, el esclavismo y en el feudalismo existió una relación simple entre ambas partes (hombre y naturaleza) dado que la A, la T, la C, el Co de recursos naturales y la E de desechos no representaban un impacto ecológico considerable. No obstante, con la llegada del modelo de producción capitalista y la consecuente llegada de la gran industria, paso a ser una relación transformadora del entorno. Dicho en otras palabras, el capitalismo rompió los ciclos naturales de la biosfera y el conjunto de los ecosistemas, a lo que Marx denominó como *ruptura metabólica*.

Marx utilizó el concepto de ruptura metabólica para analizar el distanciamiento y la alienación del hombre y la naturaleza en el contexto capitalista. Un ejemplo de ello es el siguiente: “La agricultura capitalista a gran escala crea una brecha metabólica entre el hombre y el suelo, pues se incumplieron las condiciones básicas de sostenibilidad” (Foster, 1999, p. 383).

La ruptura metabólica sucedió fundamentalmente por dos motivos: el primero, el modelo de producción capitalista concibe a los recursos naturales como mercancías, es decir, se mercantilizó la naturaleza; fue insertada en el flujo unidimensional del valor y la productividad económica al sublevar a los valores de cambio de las mismas. El segundo, la llegada de la maquinaria y la gran industria a los procesos productivos implicó que los recursos naturales sean A, T, C y Co a ritmos acelerados e insostenibles. Como resultado de esto, la producción de E como los gases de efecto invernadero han incrementado de una manera drástica. En consecuencia, los sistemas naturales presentan problemas para regenerarse y para degradar las grandes cantidades de agentes contaminantes que son vertidos en los mismos.

Ecología política y desarrollo sustentable

A mediados del siglo XX nació la *Ecología política* como respuesta a la crisis social y ambiental que prevalece en el escenario mundial. Los primeros exponentes de esta visión encontramos a O’Connor, Toledo y Carson; esta última con su obra *La primavera silenciosa*, es considerada como el despertar de la conciencia colectiva sobre la problemática ambiental. La ecología política tuvo su punto de

transformación con la llegada del proyecto neoliberal en los años 90: su interés se dirige a estudiar las asimetrías e injusticias socioambientales que se desarrollan en el sistema capitalista (Leff, 2003).

De acuerdo con Leff (1994), la crisis ambiental que sufre la humanidad se traduce en una crisis social, ya que el hogar de todas las especies del mundo está siendo absorbido por el sistema de producción vigente. Dicha crisis es producto de la incomprensión del humano hacia el funcionamiento de los sistemas naturales; lo que Burkett (2008) hace referencia como *la irracionalidad e insostenibilidad del sistema capitalista.*

Esta irracionalidad e insostenibilidad se manifiesta en la sobreexplotación de los recursos naturales a ritmos descomunales bajo el imperativo de producir mercancías. Como ejemplo de lo anterior, hoy en día, debido a la alta tecnificación de los procesos productivos es posible extraer cada día una cantidad mayor de petróleo para su posterior tratamiento y conversión a las múltiples mercancías que de él emanan, como plásticos, cosméticos, gasolina, diésel, agroquímicos, entre muchos más. Sin embargo, el petróleo es un recurso natural no renovable que tardó millones de años en formarse a través de un amplio proceso geológico, biológico y físico. Debido a la sobreexplotación y sobre consumo del petróleo en los últimos 200 años, se tiene que perforar cada vez a mayor profundidad los suelos y los océanos para poder encontrar yacimientos petrolíferos.

Otro ejemplo se encuentre en los océanos. A mediados del siglo XX, se pensaba que los recursos naturales comestibles provenientes de dichos ecosistemas, como los peces y crustáceos, eran ilimitados o inagotables dada la gran cantidad de ejemplares de sus poblaciones. En la actualidad, es necesario que los pescadores se adentren a aguas más profundas para poder obtenerlos, ya que las poblaciones de ciertos organismos están diezmadas y en peligro de desaparecer, esto debido a la sobreexplotación y la contaminación de los mares y los océanos. Como ejemplo, la profundidad para la captura de peces se duplicó de 150 a 300 metros en los últimos 50 años (García, 2005, p. 13). Esta situación pasa con prácticamente todos los recursos naturales renovables y no renovables del planeta.

En este sentido, Leff (1995) comenta que la racionalidad económica desterró a la racionalidad ambiental en la esfera de la producción, generando saqueo de recursos naturales y devastación ecológica como externalidades del sistema.

Desde su inicio, el desarrollo sustentable ha presentado diversas miradas. Según Pierri (2005), se distinguen tres grandes corrientes: 1) la ecologista o conservacionista; promueve la conservación de la riqueza natural, 2) el ambientalismo moderado; acepta la existencia de límites biofísicos que impone la naturaleza a la economía, y 3) la corriente humanista crítica; compuesta por dos sub

corrientes; la anarquista y la marxista. Esta última se sustenta por las aportaciones de O'Connor (2001) y Foster (1999), y entiende el problema ecológico por la forma de la organización social del trabajo que determina el uso, la forma y el ritmo de emplear los recursos naturales. Asimismo, aboga por transitar hacia otra forma de organización del trabajo y la satisfacción de las necesidades básicas de la sociedad y no solo de una minoría.

Desde su inicio, el desarrollo sustentable ha presentado diversas miradas. Según Pierri (2005), se distinguen tres grandes corrientes: 1) la ecologista o conservacionista; promueve la conservación de la riqueza natural, 2) el ambientalismo moderado; acepta la existencia de límites biofísicos que impone la naturaleza a la economía, y 3) la corriente humanista crítica; compuesta por dos sub corrientes; la anarquista y la marxista. Esta última se sustenta por las aportaciones de O'Connor (2001) y Foster (1999), y entiende el problema ecológico por la forma de la organización social del trabajo que determina el uso, la forma y el ritmo de emplear los recursos naturales. Asimismo, aboga por transitar hacia otra forma de organización del trabajo y la satisfacción de las necesidades básicas de la sociedad y no solo de una minoría.

Algunos autores adscritos a esta corriente son Covarrubias et al. (2011), quienes indican que el desarrollo sustentable es una herramienta del sistema hegemónico para seguir usufructuando los recursos naturales. Por su parte, Murillo (2004) concluye que el desarrollo sustentable fue impuesto para seguir reproduciendo y alimentando el imperativo, y situar a los recursos naturales con precio en el mercado. Por ello, el desarrollo sustentable le importa a la naturaleza como medio generador de recursos naturales para la producción mercantil, y el humano como consumidor de las mismas.

Esteva (1997) estima que la sustentabilidad es una estrategia para sostener el crecimiento económico, y no el desarrollo que retorna a la naturaleza en su estado originario. Desde esta perspectiva, el desarrollo sustentable no afronta los problemas ambientales, sino que es parte constitutiva del mismo problema. En otros términos, el desarrollo sustentable funge como una vía que perpetua y alimenta la conciencia productivista del capitalismo al abrir nuevos espacios de desposesión y desmantelamiento de la naturaleza, y el completo dominio hacia ella.

Una gran falacia y contradicción del desarrollo sustentable es que los organismos internacionales lo han impuesto a los países en vías de desarrollo, pese a que estos no tienen un papel protagonista en la degradación ambiental y el cambio climático del orbe. Esta realidad la analiza Martínez (1997), en su visión de *distribución ecológica*: los países subdesarrollados son más sensibles que los desarrollados, debido a que hay muchos más casos de ecocidios y contaminación

ambiental en todas sus modalidades; en el plano social hay más registros de asesinato de activistas a favor del medio ambiente y desplazamientos forzosos.

Esto lo menciona el informe de OXFAM (2016), en el cual hacen énfasis en que a pesar de que la mitad más pobre de la población mundial solo genera el 10% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero a nivel mundial, son las personas pobres quienes viven en zonas más vulnerables al cambio climático y sufren las peores consecuencias económicas y ambientales. A este respecto, Rodríguez (2011) comenta lo siguiente:

> Se reconoce que la mitad de la población mundial padece la escasez del agua, casi en su totalidad en países subdesarrollados, los impactos por desastres en los países subdesarrollados alcanzan proporciones de hasta el 25 % del PIB, en contraste con porcentajes inferiores a 2% en países industrializados. Informes indican que cerca del 94% de las personas devastadas por desastres asociados a condiciones climáticas corresponde al tercer mundo. (p. 125)

En torno a estas disparidades sociales y ambientales entre países ricos y pobres, ha emergido el concepto de *deuda ecológica* como un discurso de resistencia. En este sentido, Altvater (2006) menciona que un ciudadano norteamericano promedio produce 20 toneladas de CO2 al año; mientras que un ciudadano brasileño produce 1.8 toneladas. Asimismo, Taibo (2017) expresa que la población de los Estados Unidos de Norteamérica representa cerca del 4% de la población mundial; no obstante, consume el 25% de energía a nivel mundial. Es decir, las sociedades desarrolladas, como la norteamericana y las europeas, producen más de 10 veces emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a las sociedades subdesarrolladas; los países ricos reflejan emisiones per cápita marcadamente más altas. En esta misma línea, Riechmann (2005) menciona que hoy en día el sobreconsumo de recursos naturales en el orbe supone el empleo de 1.5 planetas; si se generalizara a todo el orbe, el modo de consumismo de los españoles se necesitaría tres planetas, y para el caso de los Estados Unidos se necesitarían seis.

De acuerdo con Leff (1995), la deuda ecológica pone en manifiesto desde diferentes aristas el intercambio desigual que existe entre el Sur y el Norte, a favor del segundo. Si bien, todos los países y todas las personas tienen responsabilidades en común sobre el problema de cambio climático y de degradación ambiental; son los países que más consumen recursos naturales y los más contaminan los que corresponde mayor compromiso y obligaciones; son los generadores más importantes de emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo,

el principio del desarrollo sustentable es impuesto como política pública ambiental en los países subdesarrollados siendo estos los que menos contaminan.

Alternativas de desarrollo

El problema de cambio climático ha conducido a la humanidad a una crisis civilizatoria y planetaria en el siglo XXI, que está, finamente, relacionada con el sistema de producción capitalista. Esta situación es resultado del éxito productivo del hombre, gracias a la filosofía liberal y al acelerado modelo industrial: la Revolución Industrial le heredó al siglo XXI una crisis ambiental mundializada (Arizmendi, 2018).

Autores como Kolbert (2014) y Taibo (2017) plantean que actualmente está en marcha la sexta extinción masiva de la historia del planeta Tierra, y tiene como protagonista al modelo económico, a diferencia de las precedentes, suscitadas por eventos estrictamente naturales: erupciones volcánicas, glaciaciones, movimientos telúricos y choque de asteroides. En cambio, la sexta extinción masiva es un proceso que afecta al orden social y ecológico, manifestado bajo procesos como la escasez de agua y alimentos, enfermedades, guerras y extinción de la biodiversidad. Tan solo en los registros de extinciones de especies, se estima que anualmente desaparecen 30,000; es decir, tres especies cada hora (Taibo, 2017). Este patrón de pérdida de riqueza natural sugiere que, para el año 2050, habrán desaparecido la mitad de especies de importancia ambiental, cultural y alimentaria del mundo.

Ante este panorama tan adverso y preocupante, se ha planteado la idea de un colapso humanitario (Taibo, 2017), un colapso que encuentra su génesis en la *irracionalidad del sistema dominante,* pues los recursos naturales que se extraen sobrepasan la capacidad de recarga de los ecosistemas, dados sus límites biofísicos (Burkett, 2008).

De ahí el imperativo insoslayable de repensar y redefinir: por un lado, las prácticas hostiles y depredadoras que se ejercen sobre la naturaleza; y, por otro lado, proponer la viabilidad de proyectos de desarrollo social, político, económico y ambiental, como alternativas al orden vigente que condujo a la ruptura metabólica. Ante las falacias, contradicciones, riesgos e incertidumbre generada por el sistema hegemónico, resulta fundamental proponer e instaurar nuevos paradigmas de desarrollo que sean amigables con la naturaleza y el hombre. En este sentido, Wallestein (1996) expresa lo siguiente:

> Solamente el capitalismo ha llegado a ser una amenaza para la posibilidad de una existencia futura viable de la humanidad, por haber sido el primer sistema histórico que ha englobado

> toda la Tierra y que ha expandido la producción y la población más allá de todo lo previamente imaginable. (p. 5)

De esta manera, y de acuerdo con Borón (2008), es elemental que se abandone el rumbo por el cual como humanidad se viene transitando. Dicho autor se plantea: *"¿Cuál es el modelo de recambio?"*. El capitalismo ya dio sus mejores frutos en Europa y Norteamérica; mientras que los estados subdesarrollados han estado inmersos en pobreza, exclusión, desigualdad, robo de su riqueza natural, entre otras. Por tales motivos, lo primero por hacer es abandonar las políticas inspiradas por el Consenso de Washington. De acuerdo con OXFAM (2016), tal consenso recomienda a los países en vías de desarrollo (principalmente latinoamericanos) a tomar medidas dirigidas a la privatización y a la liberación de los mercados. En este sentido, Rodríguez (2015) menciona:

> Estas medidas fueron, en lo fundamental las siguientes: privatización de empresas públicas, disminución del déficit público, disminución drástica de los gastos sociales, topes salariales y homogenización hacia debajo de los salarios, desmantelamiento de los sindicatos como asociaciones de defensa de los trabajadores, desregulación económica del Estado y apertura comercial y a las inversiones extranjeras. (p. 351)

De acuerdo con Zavala (1978):

> Todos los países subdesarrollados se caracterizan por ser de una economía abierta, no en el sentido de ser partícipes de relaciones de intercambio con el exterior sino de estar sujetos enteramente a las decisiones, imposiciones, emergencias y contingencias del extranjero. (p. 341)

Asimismo:

> En el extranjero se concentran los mayores poderes, riquezas y capacidades en todos los órdenes: económico, político, militar y cultural. Los estados subdesarrollados están volcados al exterior, y el exterior los penetra cada vez más en todas sus actividades y texturas. (p. 341)

Se puede observar con notoria facilidad el fracaso de este proyecto, no solo en Latinoamérica, sino en todo el mundo, especialmente en América Latina, África y algunos países de Asia (Zavala, 1978). A este respecto, Borón (2008) comenta:

> Se produjeron sociedades más desiguales, con más inequidades, con mayores índices de exclusión social y marginalidad, para los ricos fue, y todavía es, una experiencia muy beneficiosa. Pero para a sociedad en su conjunto, y sobre todo para los pobres y explotados, fue, y es, una desgracia. (p. 54)

De esta manera, Rodríguez (1999) expresa que, en numerosos países, no solo de África como se ha querido creer, los niveles de pobreza y de extrema pobreza han llegado a niveles intolerables. Asimismo, se ha demostrado que, el capitalismo no tiene respuestas para los problemas que ha creado: casi dos tercios de la población mundial han obtenido muy poco o nulo beneficio de este modelo de crecimiento económico.

Por otra parte, lo segundo por hacer es una reestructuración del Estado; es decir, sentar un nuevo Estado con fines colectivos. El neoliberalismo, como proyecto ideológico y hegemónico, desmanteló al Estado y sus instituciones. Un Estado con estas condiciones preexistentes no garantiza construir un paradigma de políticas económicas, sociales y ambientales para el beneficio del grueso de la población (Borón, 2008). De acuerdo con OXFAM (2016), existe una estrecha relación entre poder económico y político, con la desigualdad social. De esta manera, es vital abolir los privilegios y la concentración de poder, con el objetivo de frenar la desigualdad en los países subordinados en cada una de sus variantes: social, económica, ambiental, política, entre otras. En este sentido, es necesario suprimir los privilegios del capital e implementar el *Ecosocialismo.*

El ecosocialismo nace en la década de los 70, como respuesta a la problemática ambiental del orbe; tal paradigma posee fundamentos marxistas (Lowy, 2011). Con el paso de los años, se enriqueció sustantivamente con aportaciones teóricas de pensadores como Alvater, O´Connor, Foster, Martínez Allier, entre otros. Lowy indica que el ecosocialismo es una corriente político-ambiental que tiene como premisa el salvaguardar el equilibrio ecológico del planeta. Por esto, se debe enfrentar el sistema de producción capitalista, a través de una conciencia colectiva y democrática, para responder a las necesidades sociales reales, reducir el tiempo de trabajo, eliminar los stocks de producción excedentes, y reemplazar energías fósiles por energías limpias como la solar, la hídrica, la eólica, la geotérmica, entre otras.

Para el ecosocialismo, la clase trabajadora ostenta una conciencia revolucionaria, capaz de modificar las relaciones sociales de producción y mutar al aparato productivo, mediante la toma de los medios de producción (Lowy, 2011). El ecosocialismo se basa en dos pilares básicos: el primero, por el modo de producción y consumo paradigmáticos de los países desarrollados, basado en la

lógica de acumulación ilimitada a costa del derroche y despilfarro de recursos naturales, los cuales proceden en su gran mayoría de naciones subdesarrolladas. Este panorama lo describe perfectamente la ecología política, a través de la *huella ecológica.* Referente al segundo pilar, ante este estado de cuestiones, la sobrevivencia y la habitabilidad de la humanidad está en peligro.

Ante estos dos pilares, resulta razonable y urgente romper por necesidad social y ambiental con la lógica del capital. En efecto, esta ruptura significa darle predominio al valor de uso sobre el valor de cambio, puesto que este último es el ente principal mediante el cual se mercantiliza el conjunto de vida social y natural (Lowy, 2011). Por lo tanto, las políticas públicas deben de partir de esta nueva visión.

De esta manera, el socialismo y la ecología se unificarán y se proclamarán como vectores de valores cualitativos (valor de uso), la satisfacción de necesidades reales, de igualdad social y cuidado del hogar común; el planeta Tierra. En este sentido, O´Connor (2001) define a la teoría ecosocialista como el movimiento que intenta subordinar el valor de cambio al valor de uso. La finalidad es conformar una nueva sociedad racional, fundamentada en el control democrático, la igualdad social y el predominio del valor de uso. Dicho en otros términos, se conformará una transición hacia un modelo cuyos principios son totalmente diferentes al del sistema capitalista. En esta lógica, Lowy (2011) expresa:

> Esta transición no solo conducirá a un nuevo modelo de producción y una sociedad igualitaria y democrática, sino también a un modo de vida alternativo, a una nueva civilización, ecosocialista, más allá del reino del dinero, de los hábitos de consumo artificiales introducidos por la publicidad y la producción hasta el infinito de mercancías dañinas con el medio ambiente. (p. 34)

Por otra parte, el ecosocialismo, además de transformar las relaciones sociales de producción, el aparato productivo y el modo de consumo, creará un nuevo paradigma social. Entiéndase como un nuevo paradigma social, donde la relación entre hombre y naturaleza no será más una asociación transformadora del entorno, sino una relación amigable para ambas partes. De este modo, se recuperará el metabolismo social, el cual se perdió con la llegada del capitalismo.

Recuperar el metabolismo social significa la construcción de una nueva sociedad de consumo y de conocimiento, libre de toda forma de opresión y explotación. Asimismo, conciliar la dialéctica metabólica entre hombre y naturaleza significa otorgarle al medio ambiente la concepción de un ente con derechos. Enaltecer a la naturaleza significa respeto a todas las formas de vida que esta alberga,

y situaría al hombre como parte de naturaleza, y no la naturaleza como propiedad del hombre; es decir, una dialéctica de armonía para ambas partes.

Discusión

El material bibliográfico compilado y analizado, permitió construir un panorama sobre la realidad socioambiental que se padece en el orbe, y en especial en países subdesarrollados.

El cambio climático es un fenómeno que tiene su génesis en el siglo XVIII con el arribo de la Revolución Industrial: es un proceso de origen antrópico y relativamente reciente. La introducción de la maquinaria y gran industria a los procesos productivos cambio la dialéctica entre el hombre y la naturaleza, y estableció una relación transformadora del entorno, ya que se agudizaron los procesos de A, T, C, Co de recursos naturales y la E de desechos, trayendo consigo el aumento en la presión y el deterioro de la salud de los ecosistemas.

Sin embargo, la A, la T, la C, el Co de recursos naturales y la E de desechos no es un proceso homogéneo: hay países y poblaciones, principalmente las desarrolladas, que contaminan hasta 20 veces más que las subdesarrolladas; es decir, el problema de cambio climático se debe a los estilos de vida de ciertos países. De esta manera, el cambio climático evidencia la mirada de *distribución ecológica y de deuda ecológica* de Martínez (1997) y Altvater (2006), respectivamente.

En consecuencia, el imperativo de generar grandes fortunas económicas ha generado la emisión de gases de efecto invernadero y grandes cantidades de agentes contaminantes que han afectado el equilibro ecológico, la estabilidad de la atmósfera y del clima y la sobrevivencia de la riqueza biótica del planeta, incluido el humano. De acuerdo con Marx, el sistema de producción capitalista desde sus inicios provocó la ruptura metabólica entre el hombre y la naturaleza, ya que opera bajo una premisa insostenible e irracional en un escenario –medio ambiente– que tiene características cualitativamente y cuantitativamente limitadas. Dicho en otras palabras, el capitalismo actúa de una manera ilimitada y sin control en un medio limitado: esto es alarmante, pues la humanidad, en especial las poblaciones subdesarrolladas, se encuentran en un camino cuyo recorrido y destino es la crisis, la incertidumbre y la injusticia socioambiental.

Ante esta situación de crisis, los organismos internacionales impulsaron la figura de desarrollo sustentable que nace bajo la narrativa de ser una herramienta y un modelo de desarrollo económico, político, ambiental y cultural para redireccionar el rumbo de la humanidad. Es decir, el desarrollo sustentable llegó con el ideal de ser el medio para salvaguardar la integridad del humano, los

ecosistemas y la biodiversidad, y que en el futuro el planeta siga teniendo las condiciones para ser habitado por las siguientes generaciones.

No obstante, desde la mirada de la ecología política es posible reconocer que el desarrollo sustentable es una teoría que está plagada de falacias y contradicciones: es una estrategia del sistema capitalista para seguir alimentando y promoviendo su espíritu altamente productivista. Esto significa seguir poniendo en primer plano el imperativo de generar grandes ganancias económicas, a partir de la producción de mercancías; es decir, el desarrollo sustentable es parte del mismo problema. De esta manera, el desarrollo sustentable no es la solución para el colapso civilizatorio y la sexta extinción masiva, derivadas del sistema de producción capitalista.

Dicho lo anterior, es de gran importancia repensar el camino recorrido como humanidad. En este sentido, es fundamental instaurar nuevos modelos de desarrollo que conjuguen la ecología con el desarrollo social y económico, y sean compatibles con las características biofísicas de los sistemas naturales para garantizar la igualdad y la justicia social, económica y ambiental de la población mundial, en especial de las poblaciones y naciones subdesarrolladas.

Conclusiones

La visión crítica del marxismo y la ecología política tienen un enorme potencial heurístico para explicar la realidad socioambiental del orbe y, en especial, de los países subdesarrollados. El cambio climático y la consecuente crisis civilizatoria están estrechamente relacionados con el sistema de producción capitalista. El productivismo, con base en los recursos naturales, ha roto el equilibrio ambiental y, en ese sentido, afectan el metabolismo entre el hombre y la naturaleza. Esta ruptura metabólica se debe al acelerado proceso de A, T, C y Co de mercancías y la E de desechos contaminantes por parte de ciertos países. Ante este escenario de depredación, que se traduce en injusticias socioambientales, se pone de manifiesto que el paradigma de desarrollo sustentable no es la solución a la crisis socioambiental del planeta. De esta manera, es de fundamental importancia cambiar el paradigma productivista que ha regido a la humanidad en los últimos siglos; de lo contrario, la supervivencia de la mayoría de las especies de flora y fauna y los ecosistemas del planeta desaparecerán.

Referencias

Agoglia, O. (2010). *La crisis ambiental como un proceso. Un análisis reflexivo sobre su emergencia, desarrollo y profundización desde la perspectiva de la teoría crítica.* [Tesis para obtener el grado de Doctor]. Universidad de Girona.

Altvater, E. (2006). *La teoría marxista hoy. Problemas y perspectivas.* CLACSO.

Arizmendi, L. (2018). La tendencia neo autoritaria en América Latina. *Trabajo y Derechos Humanos, 3* (4), p. 157-175. https://issuu.com/observatoriodetrabajoyderechoshuman/docs/trabajo_y_derechos_humanos_iv__febr

Bastida, G. y Hernández, R. (2019). Cambio climático algunos aspectos a considerar para la supervivencia del ser vivo: revisión sistemática de la literatura. *Revista Cuidarte, 10*(3), 1-13. www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-09732019000300300

Benavidez, H. y León, G. (2007). *Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático.* Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.

Brenner, R. y Glick, M. (1991). The regulation approach: theory and history. *New left review*, 188(1), 45-119. https://newleftreview.org/issues/i188/articles/robert-brenner-mark-glick-the-regulation-approach-theory-and-history.pdf

Borón, A. (2008). *Socialismo siglo XXI ¿Hay vida después del neoliberalismo?* Luxemburg.

Burkett, P. (2008). La comprensión de los problemas ambientales actuales vistos con el enfoque marxista. *Revista Argumentos, 21*(56), 21-32. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952008000100002

Cordero, G. (2012). El cambio climático. *Revista Ciencia y Sociedad, XXXVII*(2), 227-240. https://www.redalyc.org/pdf/870/87024179004.pdf

Covarrubias, F., Cruz, M. y Arceo, M. (2011). El problema del "Sentido" de la Naturaleza. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 13*(2), 34-51.

Equihua, M., Hernández, A., Pérez, O., Benítez, B. y Bernal, S. (2016). Cambio climático: el antropoceno. *Revista Ciencia ergo sum, 23*(1), 67-75. https://www.redalyc.org/pdf/104/10444319008.pdf

Esteva, G. (1997). *El mito del desarrollo sustentable.* Ojarasca.

Foladori, G. (2011). El metabolismo con la naturaleza. En Palacios V. y Debrott D. *Teoría de la renta y recursos naturales* (pp. 1-17). Universidad Autónoma de Chapingo.

Foster, J. (1999). Marx´s theory of metabolic rift: Clasical foundations for environmental sociology. *American Journal Of Sociology, 105*(2), 377-391.

García, C., Estrada, F. y Martínez, B. (2010). Cambio climático y estadística oficial. *Revista internacional de estadística y geografía, 1*(1), 1-6. https://rde.inegi.org.mx/rde_01/doctos/rde_01_art1.pdf

García, E. (2005). Áreas marinas protegidas: una herramienta insuficiente para conservar los ecosistemas marinos. *Ecología Política, 32*, 13-14.

Godínez, J. (1995). Desarrollo económico y deterioro ambiental: una visión de conjunto y aproximaciones al caso mexicano. *Revista Gestión y Estrategia, 7*, 57-71.

Gutiérrez, B. y Martínez, C. (2010). Plan de acción para el desarrollo sustentable en las Instituciones de Educación Superior. Escenarios posibles. *Revista de la Educación Superior, XXXIX*(154), 113-118.

Kolbert, E. (2014). *The sixth extinction: An unnatural history.* A & C Black London.

Leff, E. (1994). *Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable.* Siglo XXI Editores.

_____(1995). ¿De quién es la naturaleza? Sobre la reapropiación social de los recursos naturales. *Revista Gaceta Ecológica, 37*, 28-35.

_____(2002). *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder.* Siglo XXI Editores.

_____(2003). La ecología política en América Latina: un campo en construcción. *Revista Polis, 2*(5), 17-40.

Lowy, M. (2011). *Ecosocialismo. La alternativa radical a la catástrofe ecología capitalista.* Siglo XXI Editores.

Malan, P. (2023). Uma crítica ao consenso de Washington. *Brazilian Journal of Political Economy, 11*(3), 317-325. https://doi.org/10.1590/0101-31571991-0847

Manguardt, B. (2009). La cuestión ecológica de la revolución industrial y la habilidad para el futuro de la civilización industrial. *Revista Pensamiento Jurídico, 25*, 29-73. https://revistas.unal.edu.co/index.php/peju/article/view/36537/38448

Martínez Allier, J. (1997) Conflictos de distribución ecológica. *Revista Andina, 29*, 34-35.

Marx, K. (2019). *El capital.* Edit. Siglo XXI Editores.

Murillo, D. (2004). Falacias del desarrollo sustentable: una crítica desde la metamorfosis conceptual. *Revista Economía, Sociedad y Territorio, IX*(16), 635- 656.

O'Connor, J. (2001). *Causas naturales, ensayos del marxismo ecológico.* Siglo XXI Editores.

Otero, S. y Mata M. (2005). *La llamada revolución industrial.* Universidad Católica Andrés Bello.

OXFAM (2016). *Una economía al servicio del 1%. Acabar con los privilegios y la concentración del poder para frenar la desigualdad extrema.* Informe 210 de OXFAM.

Pierri, N (2005). Historia del concepto de desarrollo sustentable. *Sustentabilidad,* 27-81. http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/eduvirtual/Seminario_ecoturismo/documentos/Unidad%201%20-Sustentabilidad/Desarrollo%20Sustentable_capitulo_2.pdf

Polanyi, K. (1989). *La gran transformación.* Critica del liberalismo económico. La Piqueta Madrid.

Ratner, B. (2004). Sustainnability a a dialogue of values: Challenges to the Sociology of Development. *Sociological Inquiry, 74*(1), 50-69.

Riechman, J. (2005). *¿Cómo cambiar hacia sociedades más sostenibles? Reflexiones sobre biomímesis y autolimitación.* Cultura verde: ecología, cultura y comunicación.

Rodríguez, D. (2011). Adaptación y prevención de desastres naturales en el contexto nacional de inseguridad. En Lucatello S. y Rodríguez D. *Las dimensiones sociales del cambio climático: un panorama desde México. ¿Cambio social o crisis ambiental?* (pp. 112-155). Instituto Mora.

Rodríguez, O. (1999). Política y neoliberalismo. En Saxe-Fernandez. *Globalización: critica a un paradigma* (pp. 113-129). Plaza y Janés.

_____(2015). Política y neoliberalismo. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas Y Sociales, 41*(166), 113-129.

Sabojal, J. (2012). Entre la economía política de Karl Marx y la economía ecológica. *Revista de Economía Institucional, 14*(27), 207-222.

Schmidt, M. y Cummings, L. (1976). Organizational Environment, Differentiation and Perceived Environmental Uncertainty. *Decisions Sciences, 7*(3), 447-467. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1540-5915.1976.tb00692.x

Statista (2024). *Producción mundial de petróleo de 1990 a 2022.* https://es.statista.com/estadisticas/635470/volumen-de-petroleo-producido-a-nivel-mundial/

Taibo, C. (2017). *Colapso: Capitalismo terminal, transición ecosocial, ecofasismo.* Libros de Anarres. http://www.fondation-besnard.org/IMG/pdf/taibo_-_colapso_final-1.pdf

Toledo, V. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Revista Relaciones Estudios de Historia y Sociedad, 34*(136), 41-71. https://www.researchgate.net/publication/273206188_El_metabolismo_social_Una_nueva_teoria_socioecologica

Wallestein, I. (1996). *Después del liberalismo.* Siglo XXI Editores.

Zavala, D. (1978). Aspectos conceptuales del subdesarrollo y sus relaciones con el desarrollo. En Guillen A. *Critica a la teoría económica burguesa* (pp. 339-360). Nuestro Tiempo.