El Colegio de Tlaxcala A.C.
investigación · docencia · vinculación

Medio Ambiente y Sustentabilidad:
desde la acción participativa en las Ciencias Sociales

COORDINADORES:
Andrés María Ramírez
Emelia Higueras Zamora
Benito Ramírez Valverde

MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD: DESDE LA ACCIÓN PARTICIPATIVA EN LAS CIENCIAS SOCIALES

D I R E C T O R I O

EL COLEGIO DE TLAXCALA, A. C.

Mtro. Germán Mendoza Papalotzi
Presidente

Mtro. José Luis González Cuéllar
Secretario Técnico

Lic. Ruperto González Linares
Director Académico

Dr. Ángel David Flores Domínguez
Secretario de Investigación

Lic. Silvestre Hernández López
Director Administrativo

Lic. Karen Janeth Tirado Portillo
Coordinadora de Comunicación Social

Dr. Arturo Juárez Martínez
Coordinador Editorial

MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD: DESDE LA ACCIÓN PARTICIPATIVA EN LAS CIENCIAS SOCIALES

Andrés María Ramírez
Emelia Higueras Zamora
Benito Ramírez Valverde

Coordinadores

El Colegio de Tlaxcala A.C.
investigación · docencia · vinculación

Primera edición: noviembre de 2026

© 2026, de los textos: sus autoras y autores.
Primera publicación: El Colegio de Tlaxcala, A. C.

El Colegio de Tlaxcala, A. C.
Melchor Ocampo No. 28
C.P. 90600, San Pablo Apetatitlán, Tlaxcala
Tel.: 246 464 5874, 246 464 7725, 246 464 7726, ext. 202
Correo electrónico: elcolegiodetlaxcala@coltlax.edu.mx
Diseño de interiores: Rafael Cruz Sánchez y Mary Carmen Paredes Díaz.
Diseño de cubierta: Alejandro Ángel López Abriz.

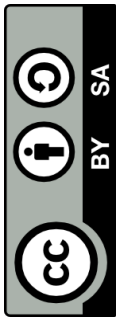
Este libro fue sometido a un proceso de dictaminación a doble ciego por pares académicos externos a esta institución, de acuerdo con las normas establecidas en la Política Editorial de El Colegio de Tlaxcala, A. C.

Todas las personas que participaron en este libro revisaron y aprobaron la versión final de su contribución para su publicación y difusión.

Las opiniones expresadas en las contribuciones de este texto corresponden exclusivamente a las personas autoras y no reflejan necesariamente las de El Colegio de Tlaxcala, A. C.

ISBN electrónico: 978-607-5926-24-7

Las personas autoras conservan los derechos de autor sobre sus textos y otorgan a El Colegio de Tlaxcala, A. C., el derecho de primera publicación y difusión de esta obra en formato electrónico, bajo la licencia que se indica abajo. El material de terceros reproducido con fines de cita conserva los derechos de sus titulares.



¡Copia este libro!
Este libro se publica bajo una licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), lo cual significa que usted puede copiarlo, redistribuirlo, remezclarlo, transformarlo y construir sobre su contenido para cualquier propósito, incluso comercial, siempre que dé el crédito apropiado a las personas autoras, mencione que la obra fue publicada por primera vez por El Colegio de Tlaxcala, A. C., provea un enlace a la licencia e indique si se realizaron cambios.
Detalles de licenciamiento:
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es
Compartir no es delito.

ÍNDICE

Introducción.....8
Andrés María Ramírez

Eje I. Medio ambiente y sustentabilidad.....25

Naturaleza humana, agroindustria y degradación ecosocial: Tlaxcala como reflejo de una crisis planetaria.....26
Jorge Luis Carmona Martínez

Historia ambiental de los Axalapascos, Puebla, México.....51
Juan Ricardo Cruz-Aviña
María Guadalupe Tenorio Arvide

Palma de aceite en México y su impacto ambiental: un análisis desde la violencia estructural y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.....83
Adriana Guadarrama Chaparro
Rodrigo Eruan Sánchez Marín

Análisis de la composición y fuentes de procedencia de los residuos sólidos urbanos en el litoral de Manzanillo: bases para una gestión localizada desde la educación media superior.....113
Blanca Marthy Gallardo Jiménez

Percepción y disposición de jóvenes universitarios para el desarrollo de proyectos comunitarios sustentables: un estudio desde la teoría del capital natural.....134
Juan Fernando Abarca Reyes

Eje II. Agroecología y soberanía alimentaria.....152

La agroecología como forma de vida.....153
Laura Beatriz Collin Harguindeguy

Jefatura femenina y soberanía alimentaria: desafíos socioeconómicos en dos localidades periurbanas de Tlaxcala.....177
Michell Sheresada Santillán García
Gerardo Suárez González

Producción de alimentos en agroecosistema de humedal del suroeste de Tlaxcala.....207
Concepción Ramírez Zempoalteca

Saberes tradicionales y etnomicología: un análisis temático reflexivo en la zona de los volcanes, Estado de México.....222
Miguel Ángel Juárez Palacios
Alexis Benítez Aguilar

La calle de las hierbas como un punto de convergencia y sustentabilidad para la reflexión ambiental en Ozumba, México.....238
Ángela María Zapata Guzmán
Alexis Benítez Aguilar

Eje III. Pueblos indígenas y territorios.....253

Pueblos indígenas y riqueza biocultural: un análisis desde la investigación-acción participativa.....254
Diana Ortiz-Gamino
José Luis Flores-Flores
Wilberth Alfredo Poot Poot

Participación de mujeres y comunidades indígenas en la conservación del agua en la Megalópolis del Centro de México.....278
Úrsula Oswald-Spring

Transformaciones socioterritoriales relacionadas con los clústeres industriales: vivienda y estrés hídrico en la localidad de Huamantla, Tlaxcala, 2000-2024.....301
José Carlos Carmona Xique

Eje IV. Moral, ética y descolonización del pensamiento científico.....320

Propuesta de un marco teórico-estético para estudiar la dimensión moral de las crisis socioambientales.....321
Jesús Octavio Corona Ochoa
Ricardo Noguera Solano

Sobre la neutralidad de la tecnología.....349
Ruth Robles Berumen
Guillermo Foladori

Conocimiento y decolonialidad en Fals Borda y su aporte a las Ciencias Sociales Aplicadas.....362
Ricardo Nobuyuki da Rosa Yokoo
Milton Augusto Pasquotto Mariani
Gabriel Luis Pereira Nolasco

Semblanzas de las personas autoras.....383

INTRODUCCIÓN

Andrés María Ramírez

Pare
Digueu-me què
Li han fet al bosc
Que no hi ha arbres
A l'hivern
No tindrem foc
Ni a l'estiu lloc
On aturar-nos
Joan Manuel Serrat

Los trabajos que se presentan en este libro están ordenados en cuatro ejes principales: medio ambiente y sustentabilidad; agroecología y soberanía alimentaria; pueblos indígenas y territorios; y moral, ética y descolonización del pensamiento científico. En la última sección se presenta una breve semblanza de las personas autoras de los capítulos. Hacemos una breve Introducción para cada uno de los ejes mencionados, antes de anotar la descripción de los textos o capítulos que conforman el presente libro, en el mismo orden en que se mencionan dichos ejes.

Eje I. Medio ambiente y sustentabilidad

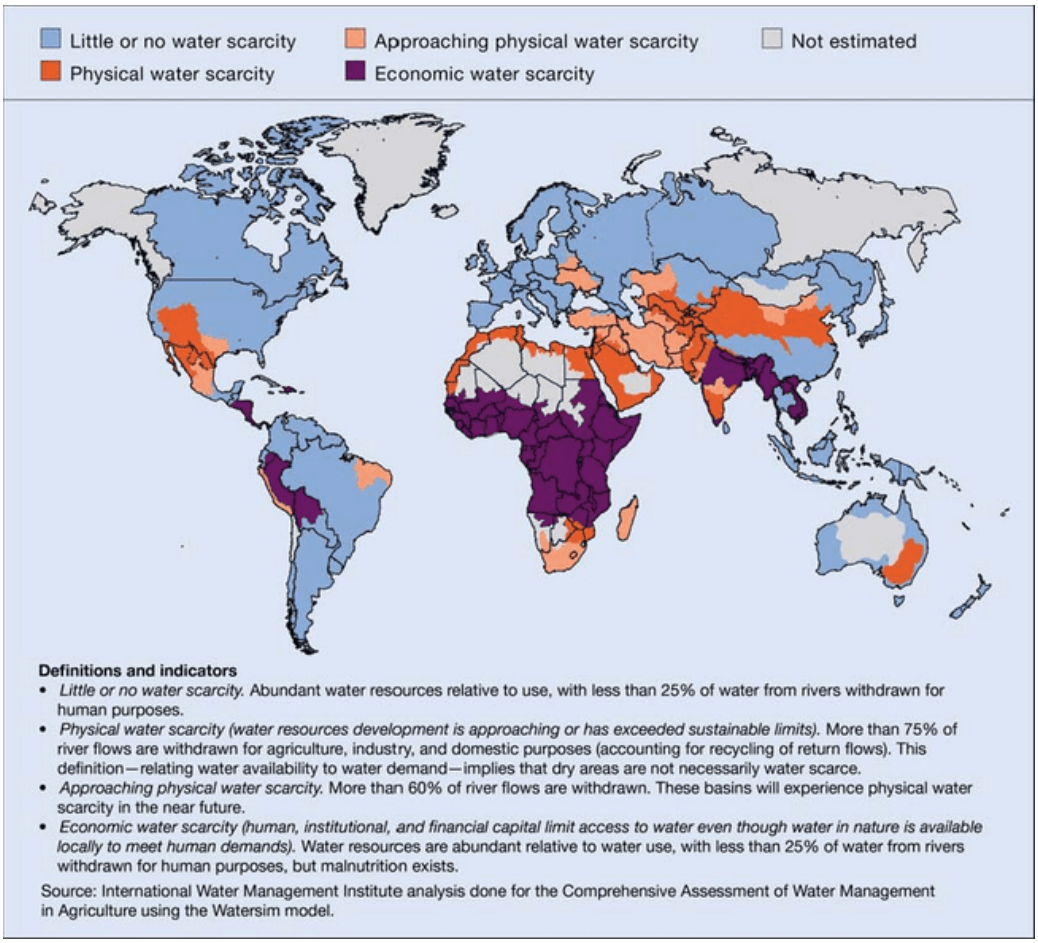
Apabullados por los problemas de cada día no nos damos la oportunidad de hacer un alto en nuestras vidas y pensar ¿qué pasará mañana? Vivimos el hoy sin voltear atrás ni mirar el frente, como detenidos en el tiempo. Mañana igual que hoy y hoy igual que ayer. Pero por desgracia, la vida sigue con o sin nosotros. Así ha sido siempre, desde hace 4, 500 millones de años, cuando aún no estábamos aquí. En esta corta historia de 200, 000 años en que aparece el homo sapiens en África Oriental (Harari, 2020), nunca la degradación ambiental (solo por mencionar un tipo de degradación) ha sido de tal magnitud de poner en riesgo la existencia humana.

Como mencionan Bellamy-Foster et al. (2010), en el capitalismo "cuanto mayor es la riqueza social, el capital en funcionamiento, la extensión y la energía de su crecimiento", mayores son las exigencias ecológicas del capital y el nivel de degradación del medio ambiente. De este modo, el rápido aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero ha agravado los problemas ambientales como el calentamiento global y ha ejercido presión sobre las comunidades y los responsables políticos durante las últimas décadas, Eyuboglu y Uzar (2020).

Entre los problemas socioambientales que debieran estar llamando nuestra atención está la disponibilidad de agua de las naciones del mundo, como se ve en la Figura 1 particularmente en las pequeñas unidades de producción. En la Figura se observa cómo México presenta escasez física en el Norte, mientras que el Centro y parte del Sur se encaminan hacia una escasez del vital líquido. En algunas regiones del mundo se empiezan a tomar medidas, como señalan Campanhola y Pandey (2019) para el caso de Nigeria, en África Occidental: la regeneración natural del suelo gestionada por agricultores, mediante prácticas agroforestales locales mejoradas ha incrementado la producción de cereales y mejorado los medios de vida.

Figura 1

Escasez física y económica de agua a nivel mundial



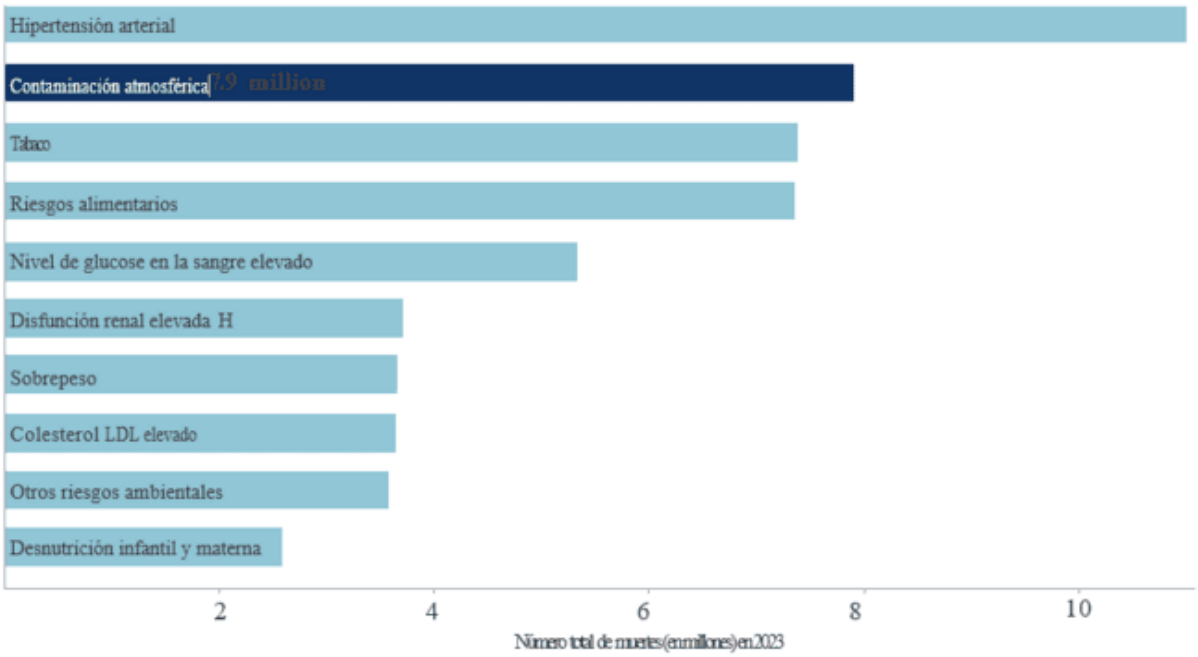
Nota. Sustainable food and agriculture an integrated approach (Campanhola, Clayton Pandey, Shivaji, p.80).

La contaminación del aire, como factor de degradación ambiental, es causa de daños severos a la salud de los seres vivos; impacta en los ámbitos social, económico y ecológico (Gomathi Ramalingam et al., 2025). En la Figura 2 se muestra la importancia en la salud de la contaminación atmosférica , debida principalmente a la quema de combustibles fósiles. Según Health Effects Institute (2025), las regiones con más contaminación ambiental por partículas en suspensión corresponden a el norte de África y Oriente Medio, el sur de Asia y el sudeste asiático, el este de Asia y Oceanía; aunque las contribuciones relativas de las diferentes fuentes a las partículas en suspensión varían en todo el mundo la mayor cantidad de muertes son debidas al uso de combustibles fósiles, así como al uso residencial

de combustibles sólidos para cocinar. Como se observa, la contaminación atmosférica es el segundo factor de riesgo de muerte más importante a nivel mundial, solo superado por la hipertensión arterial.

Figura 2

Clasificación mundial de los factores de riesgo según el número total de muertes atribuibles a todas las causas en 2023



Nota. Health Effects Institute (2025)

Más aún, en pocos años (2023), tendremos problemas significativos en materia de energía, agricultura y agua, y resulta cada vez más evidente que las demandas conflictivas entre los biocombustibles, los cultivos alimentarios y la protección ambiental serán difíciles de conciliar y muchos recursos naturales se agotarán o escasearán en relación con la población (Meyers, 2020).

Eje II. Agroecología y soberanía alimentaria

Como indican Campanhola y Pandey (2019), el concepto de pequeñas unidades de producción es un término relativo, con distinto sentido entre países. Refieren que se

considera con frecuencia 2 hectáreas (ha) o menos como umbral para clasificar una explotación como "pequeña". Reportan las personas autoras que existen alrededor de 570 millones de explotaciones a nivel global. De estos 570 millones, aproximadamente el 84 % (o 475 millones de explotaciones) tienen menos de 2 ha de extensión, y el 72 % (o 410 millones de explotaciones) tienen menos de 1 ha. Además, dicen, en los países de ingresos bajos y medios-bajos, las pequeñas explotaciones (con menos de 2 ha de tierra) gestionan entre el 30 % y el 40 % de las tierras agrícolas y aportan un porcentaje considerable de la producción agrícola.

Según INEGI (2023), en México, existen 5 194 342 unidades de producción agropecuaria y forestal y de ellas 4 629 134 son agropecuarias activas, con una superficie de 25 703 081 hectáreas; de la superficie agrícola, 74.0 % se siembra bajo condiciones de temporal y 26.0 % bajo riego. Según el INEGI, las personas productoras de hasta 0.2 hectáreas de riego y hasta 5 hectáreas de temporal se les denomina como productores de pequeña escala, y se caracterizan por el predominio del trabajo familiar, el limitado acceso a recursos y una producción preponderantemente de autoconsumo.

En Tlaxcala, 84.5 % de las unidades de producción (74 753 UP) tienen hasta 5 hectáreas (Salvador, 2023), esto indica que, según INEGI (2023), predominan las personas productoras de pequeña escala. No obstante, destaca en la producción de agrocultivos como cebada, avena y trigo, brócoli fresa y frambuesa (Polvo, 2025). Es decir, cultivos que se siembran con componentes tecnológicos de la llamada Revolución Verde.

Por eso es importante volver nuestra mirada a prácticas de producción sustentables, como es el caso de la agroecología, así como las poblaciones indígenas y campesinas que las ejecutan. Estudiar también las formas de organización de las familias que producen alimentos en zonas urbanas y periurbanas; es también parte importante de los pendientes actuales recordar que actualmente más de 54 % de la población mundial vive en zonas urbanas (Swaran, Chandrika, y Jamir, 2023) y en Tlaxcala, actualmente en 2020, 79 % de la población vive en zonas urbanas y 21 % en áreas rurales (INEGI, 2025), es decir, en 2026 más de 80 % está viviendo en ciudades en el estado de Tlaxcala.

En 2009, Perfecto et al. mencionaron tres políticas clave relacionadas con la agricultura, conservación y soberanía alimentaria: la pérdida de biodiversidad, alimentación y agricultura y el colapso de los mercados de los productos agrícolas, y resaltaban lo importante de la solidaridad con los pequeños agricultores de todo el

mundo que actualmente luchan por alcanzar la soberanía alimentaria. En Perfecto et al. (2019), las personas autoras resaltan la importancia de la agroecología, en particular la agroforestería, como componente clave para la adaptación y mitigación del cambio climático, destacando estudios recientes sobre el papel de la agricultura intensiva en el cambio climático y la pérdida de biodiversidad.

Como mencionan Guzman-Molina et al. (2025), a medida que la población sigue creciendo, garantizar el suministro alimentario y la sustentabilidad de las ciudades se ha convertido en un reto fundamental; la agricultura urbana y periurbana (UPA) ofrece soluciones valiosas para los sistemas urbanos, contribuyendo, además, a aumentar la resiliencia climática.

Como indican Sanjuan-Agudelo et al. (2025) la agricultura urbana desempeña un papel importante en la promoción de ciudades sustentables, especialmente en el Sur Global, en dónde, aunque las mujeres dominan las prácticas de esta agricultura urbana, su participación se ve a menudo limitada por las expectativas sociales y la falta de apoyo institucional, lo que dificulta la sustentabilidad de sus iniciativas; las personas autoras concluyen que la promoción de la agricultura urbana en las ciudades latinoamericanas requiere políticas específicas que aborden los retos únicos a los que se enfrentan las mujeres que la practican, como la mejora del acceso a los recursos, el apoyo técnico y la participación de la comunidad. En esos ecosistemas, la participación de las jefas de familia es fundamental,

Eje III. Pueblos indígenas y territorios

El tema de los pueblos indígenas y sus territorios tiene múltiples aristas, de las que aquí solo se tratarán algunas de ellas. La importancia del tema nos la ofrece Semo (2018): *la exploración y conquista de la Nueva España fue un suceso de importancia universal. Junto con la de Perú, abrió la época de la minería de plata y oro y la explotación de muchos millones de amerindios y con ello dio un impulso decisivo al desarrollo del capitalismo temprano en Europa* (Semo, 2018, p. 11). Como nos alerta el autor, el colonialismo surge a principios del siglo XVI como parte esencial del capitalismo desde su etapa temprana y sigue vigente en la forma de dependencia, hasta nuestros días (Semo, 2018, p. 11).

Pero no solo es oro y plata y la explotación de los amerindios, como señala Semo (2018). Como menciona Vega (2013), se puede identificar cinco grandes procesos de despojo perpetrados desde la mal llamada "conquista", que se asocian a la emergencia y expansión en el mundo del capitalismo: la expropiación de la tierra y sus bienes comunes (la naturaleza); la expropiación del cuerpo de seres humanos para someterlos en sus propios territorios (amerindios) o convertirlos en esclavos y llevarlos con violencia al otro lado del mundo (africanos); la expropiación del producto del trabajo de personas artesanas y campesinas; la expropiación del tiempo de los trabajadores y de sus costumbres; y, la expropiación de sus saberes (Vega, 2013, p. 13). Un ejemplo de los modos para apropiarse de los recursos de los territorios indígenas lo señala Ribeiro (2009), refiriéndose al mapeo digital "participativo" (comillas de la autora), quien comenta que:

> Se trata de hacer mapas altamente detallados, con tecnología digital de punta, que usan el conocimiento de los habitantes sobre su ambiente, relaciones, historia, recursos –logrando resultados mucho más ricos, dinámicos y complejos de lo que podían obtener con agentes externos. La importancia de los saberes locales ya la tenían clara los conquistadores. Con las nuevas tecnologías, los mapas adquieren otras dimensiones, pero las intenciones son iguales.

Como anota Guerrero (2016) en el prólogo de su libro Filosofía y pueblos indígenas: *en oposición a la desigualdad, la inequidad y la injusticia, de carácter exclusivista, excluyente y monoculturalista*, con los textos presentados en este libro, contraponer la diversidad y la pluralidad como una práctica solidaria, desde una ética incluyente en el tema de los pueblos indígenas y sus territorios, se atiende esta prioridad.

Eje IV. Moral, ética y descolonización del pensamiento científico

En tiempos recientes es común escuchar las expresiones Norte Global y Sur Global, para hacer referencia a los llamados países desarrollados y a los países en vía de desarrollo, como señalan Turba et al. (2026). Ya en 1979, Brandt refería que en términos generales, y aunque ninguno de los dos es un grupo uniforme o permanente, 'Norte' y 'Sur' son ampliamente sinónimos de 'rico' y 'pobre', 'desarrollado' y 'en desarrollo'.

El poeta argentino, Mario Benedetti (publicado en 1986), en su poema El Sur también existe, escribió:

-fragmento

Con su corno francés
y su academia sueca
su salsa americana
y sus llaves inglesas
con todos sus misiles
y sus enciclopedias
su guerra de galaxias
y su saña opulenta
con todos sus laureles
el norte es el que ordena

Pero aquí abajo abajo
cerca de las raíces
es donde la memoria
ningún recuerdo omite
y hay quienes se desmueren
y hay quienes se desviven
y así entre todos logran
lo que era un imposible
que todo el mundo sepa
que el sur también existe

Para Dussel, esta diferenciación Norte-Sur, es en realidad un proceso de mundialización que ha durado 500 años y en el que modernidad, colonialismo y capitalismo en conjunto han divido geopolíticamente el planeta en un "centro" dominante formado por Europa y Estados Unidos, principalmente y unas "periferias" (Latinoamericana, África, Asia) dependientes (Desentis, 2023). Para Paéz Ochoa (2026) Dussel piensa que ese proceso

coloca a Europa al "centro", y a todo lo demás como "periferia", esto es, la barbarie, el no-ser, lo inculto. Así pues, "la modernidad es una creación de la cultura occidental basada en la consideración de que la sociedad evoluciona de un estado inferior a uno superior" (Sulca, 2014, p. 204). En tanto Dussel (2000, p. 48) afirma que "aunque toda cultura es etnocéntrica, el etnocentrismo europeo moderno es el único que puede pretender identificarse con la "universalidad-mundialidad",

Mignolo (2000, p. 61) indica que "la configuración de la modernidad en Europa y de la colonialidad en el resto del mundo… hace difícil pensar que no puede haber modernidad sin colonialidad; que la colonialidad es constitutiva de la modernidad, y no derivativa". Como señala Sulca (2014) modernidad y modernización actúan como un paraguas ideológico y político que los capitalistas construyen para ostentarse como la fuerza legítima y hegemónica.

Hace más de tres décadas, Chakrabarty (1992) refería que desde hace generaciones, los filósofos y pensadores que moldean las ciencias sociales han producido teorías que abarcan la totalidad de la humanidad; como se sabe, estos enunciados se han elaborado en un relativo—y a veces absoluto—desconocimiento de la mayoría de los seres humanos, es decir, de quienes habitan culturas no occidentales, esto es, las culturas del llamado Sur Global. En 1979, Brandt refirió, al respecto: la negativa a aceptar modelos ajenos sin cuestionarlos es, de hecho, una fase de la descolonización.

Contribución de los textos del libro

Eje I. Medio ambiente y sustentabilidad

Carmona Martínez en su trabajo "Naturaleza humana, agroindustria y degradación ecosocial: Tlaxcala como reflejo de una crisis planetaria", señala que es necesario atender las relaciones que existen entre el sistema capitalista, el control territorial y la degradación ecológica, para comprender la crisis planetaria actual. El autor examina el modelo agroindustrial que, como expresión funcional del capitalismo global, se ha ido apropiando de territorios a través de una lógica de inclusión controlada transforma las prácticas agrícolas, debilita los saberes campesinos y deteriora los ecosistemas.

El área de estudio es el oriente del estado de Tlaxcala, México, particularmente el municipio de Huamantla.

Cruz-Aviña y Tenorio Arvide presentan el tema "Historia ambiental de los Axalapascos, Puebla, México", en el cual nos exponen que estos paisajes míticos, llenos de tules, aves y ajolotes, que se reflejan en estos espejos de agua que varían en tonalidades desde el verde-turquesa hasta el azul marino intenso enfrentan actualmente un grave desequilibrio ecológico: estrés hídrico, deforestación, cambios en el uso del suelo, extractivismo y conflictos socioambientales derivados de la degradación provocada por empresas transnacionales, magnificando la pobreza de los lugareños y acrecentando la presencia de enfermedades zoonoticas.

De acuerdo con Guadarrama Chaparro y Sánchez Marín en su trabajo "Palma de aceite en México y su impacto ambiental: un análisis desde la violencia estructural y los Objetivos de Desarrollo Sostenible", reportan, con respecto a la importancia de este tema, que aproximadamente entre 50 % y 60 % de los productos que se ofrecen en los supermercados a nivel global contienen aceite de palma, cuyo cultivo evidencia una problemática socioambiental, estrechamente asociada con la deforestación y la pérdida de biodiversidad; estas afectaciones impactan al ambiente y a las comunidades.

Enseguida, Gallardo Jiménez presenta su investigación "Análisis de la composición y fuentes de procedencia de los residuos sólidos urbanos en el litoral de Manzanillo: bases para una gestión localizada desde la educación media superior", y la autora argumenta que la acumulación de residuos sólidos urbanos (RSU) en las costas de Manzanillo, Colima, son una amenaza crítica a la salud pública y la sostenibilidad de los ecosistemas marinos y cuyo objetivo fue identificar, clasificar y cuantificar la composición física de los RSU en siete puntos estratégicos del litoral para determinar sus fuentes de procedencia.

Abarca Reyes trae a debate el tema "Percepción y disposición de jóvenes universitarios para el desarrollo de proyectos comunitarios sustentables: un estudio desde la teoría del capital natural", haciendo referencia a la degradación ambiental en los 14 ecosistemas —desde manglares hasta bosques de montaña— considerando al Capital Natural como un stock (reserva) que produce bienes y servicios hacia el futuro. Recalca que los proyectos comunitarios sustentables son aquellos que permiten que las comunidades no solo satisfagan necesidades inmediatas, sino que también fortalezcan su capacidad de autogestión y resiliencia a largo plazo.

Eje II. Agroecología y soberanía alimentaria

Collin Harguindeguy nos presenta su tema "La agroecología como forma de vida", en el que tiene como objetivo recorrer el proceso por el cual la agroecología mexicana ha pasado de ser una propuesta marginal a convertirse en una bandera política, y más recientemente, en la defensa de un modo de vida. En su aportación, la autora nos alerta que la Agroecología ha tardado al menos 20 años en convertirse en una política pública y que, en sí, es "la respuesta de hombres y mujeres que, ante el abandono estatal y el avance del libre comercio [en el llamado periodo neoliberal político mexicano], reinventaron prácticas productivas y defendieron el territorio… [y la convirtieron en] una forma de vida que desafía las lógicas del mercado, que rescata los saberes campesinos y que apuesta por la autonomía y la autosuficiencia".

Con relación a la Soberanía Alimentaria, Santillán García y Suárez González aportan el capítulo "Jefatura femenina y soberanía alimentaria: desafíos socioeconómicos en dos localidades periurbanas de Tlaxcala". Su objetivo es mostrar los "principales hallazgos que atienden un vacío de conocimiento entorno a la relación entre la jefatura femenina, la soberanía alimentaria y las localidades periurbanas, frente a los desafíos sociales y económicos que enfrenta la jefatura femenina en la producción local de alimentos, el sostenimiento de sus hogares y el fomento de la soberanía alimentaria en sus territorios periurbanos". En sus conclusiones encuentran que la Jefatura Femenina presenta distintos perfiles de acuerdo con la edad, el nivel educativo, el estado civil y los ingresos y que enfrentan desigualdades socioeconómicas y una doble carga de trabajo.

En seguida, Ramírez Zempoalteca expone **"**Producción de alimentos en agroecosistema de humedal del suroeste de Tlaxcala". Su objetivo es analizar la importancia de las prácticas productivas en el agroecosistema de humedal e identificar procesos sostenibles necesarios en la reproducción social e imprescindibles para el cuidado de la biodiversidad en el humedal del suroeste de Tlaxcala. La autora concluye que el agroecosistema de humedal ha resistido a las barreras del tiempo y a pesar de la dinámica económica globalizadora, los pobladores han sabido identificar, modificar y acoplar técnicas para producir alimentos saludables en este complejo agroecosistema, ya en extinción, según González-Jácome (2009).

Juárez Palacios y Benítez Aguilar presentan su trabajo “Saberes tradicionales y etnomicología: un análisis temático reflexivo en la zona de los volcanes, Estado de México” con el objetivo de analizar los saberes tradicionales etnomicológicos de la comunidad de San Pedro Nexapa, del municipio de Amecameca en el Estado de México, México y explorar la importancia biocultural de los hongos. Las personas autoras concluyen que los saberes que viran entorno a la selección, recolección, procesamiento, comercio, cocción y venta de hongos silvestres en la comunidad de San Pedro Nexapa, se han preservado y evolucionado gracias a su importancia biocultural.

En seguida, Zapata Guzmán y Benítez Aguilar reportan su investigación denominada “La calle de las hierbas como un punto de convergencia y sustentabilidad para la reflexión ambiental en Ozumba, México”, el cual tiene como objetivo reflexionar sobre la importancia de las convergencias que existen en la transmisibilidad de los saberes en comerciantes de La calle de las hierbas, en el tradicional tianguis de Ozumba, en el Estado de México. Una de sus conclusiones es que La calle de las hierbas se configura como un espacio de tensiones y convergencias: por un lado, refleja los riesgos del desarraigo cultural y la marginación de oficios tradicionales, y por el otro, se erige como un territorio de resistencia, continuidad simbólica y reconfiguración identitaria frente a un entorno en transformación.

Eje III. Pueblos indígenas y territorios

Este eje lo inician Ortiz-Gamino, Flores-Flores y Poot Poot con el tema “Pueblos indígenas y riqueza biocultural: un análisis desde la investigación-acción participativa”, y cuyo objetivo fue reflexionar sobre la relación entre pueblos originarios y sus recursos naturales, analizando algunos casos de éxito y de fracaso, que pueden orientar futuras colaboraciones de investigación en el área de ecología, especialmente en la integración efectiva de las comunidades indígenas otomíes de Santiago Mexquititlán, Querétaro. Una de sus principales conclusiones es que “el sistema económico actual está en conflicto con la forma en que los pueblos y comunidades indígenas comprenden y se relacionan con el mundo. No es posible generalizar sí las comunidades desean o no integrarse plenamente al modelo dominante; sin embargo, es evidente que perciben y utilizan los recursos naturales

de un modo distinto al *convencional*. Por ello, cualquier ruta de trabajo colaborativo con las comunidades indígenas debe reconocer y respetar esas características propias".

Por su parte Oswald-Spring contribuye con la investigación "Participación de mujeres y comunidades indígenas en la conservación del agua en la Megalópolis del Centro de México", con el objetivo de analizar la participación de grupos de mujeres organizadas y comunidades indígenas, que han cuidado el Bosque de Agua (BA) que rodea a la Megalópolis del Centro de México (MCM) sobre los volcanes altos. Las conclusiones principales de su trabajo son:

> "el manejo sistémico integral y el abasto seguro de agua limpia requiere de un cambio cultural y político, donde se interrelacionan diversos procesos: un manejo interdisciplinario, aspectos socio-ambientales, tecnológicos, económicos, políticos y los escenarios del cambio climático. Además, que incluyan la construcción de casas y edificios pasivos en calor, carreteras permeables, captura de agua atmosférica, saneamiento de drenajes domésticos dentro de la cuenca endorreica de la MCM y la recarga de acuíferos sobreexplotados, lo que permitirá reducir los impactos y los riesgos por el cambio climático y enverdecer a la MCM y mejorar la calidad de vida de más de 32 millones de habitantes".

Finalmente, de este eje, Carmona Xique nos trae la investigación "Transformaciones socioterritoriales relacionadas con los clústeres industriales: vivienda y estrés hídrico en la localidad de Huamantla, Tlaxcala, 2000-2024", con el objetivo de: "evidenciar y explicar las transformaciones socio-territoriales derivadas del cambio de uso de suelo tras la instalación del clúster automotriz Audi en Huamantla (2000-2024), validando que estas se relacionan con modificaciones en el uso del suelo, la diferenciación social y la dinámica de cambio medio ambiental que está sucediendo en él territorio". Una de las principales conclusiones es que en la zona centro (Huamantla) se observa una marcada heterogeneidad en la distribución del suelo habitacional, influida por la densidad poblacional, el uso mixto del suelo y la concentración de actividades económicas. Esta diversidad, dice el autor, refleja dinámicas complejas de ocupación urbana que impactan en la planificación territorial y en el acceso equitativo a servicios.

Eje IV. Moral, ética y descolonización del pensamiento científico

El primer tema de este eje, corresponde al trabajo de Corona Ochoa y Noguera Solano "Propuesta de un marco teórico-estético para estudiar la dimensión moral de las crisis socioambientales", que tuvo como objetivo proponer un marco teórico y estético para el estudio de la dimensión moral de las crisis ecológicas. Una de las conclusiones de este interesante tema es que los hallazgos revelan que las valoraciones morales en torno a las crisis socioambientales (CSA) no se organizan en posturas homogéneas, sino que en las personas participantes conviven, en diferentes ámbitos y grados, valoraciones diversas. Esta coexistencia se expresa en un espectro que va desde quienes buscan el cuidado del ambiente a través de prohibiciones heterónomas impuestas por el derecho y el Estado hasta quienes apuestan por limitaciones autónomas a través de la educación y la transformación cultural, pasando por la aceptación de la necesidad de restricciones al crecimiento económico o la búsqueda de la abolición del sistema capitalista.

Más adelante, Robles Berumen y Foladori participan con la investigación "Sobre la neutralidad de la tecnología", cuyo argumento principal es que, dicen, es común pensar que una tecnología, cualquiera que sea, puede tener fines benéficos para la humanidad si es bien regulada. Sin embargo, cuando se agrega el sustantivo neutralidad a la ciencia y la tecnología, se da a entender que son cosas "neutras", o sea que por-sí-mismas no favorecen a un sector o grupo en particular. Una de sus conclusiones es que "al centrar el análisis de las políticas y actividades conscientes se deja de lado el carácter no neutral que resulta implícito de cualquier tipo de expresión capitalista de la ciencia y tecnología". Concluyen también diciendo que no está en la discusión sobre la neutralidad explicar la razón por la que cualquier desarrollo científico o tecnológico, por sencillo que sea, no es socialmente neutro, sino que termina beneficiando a determinados sectores o clases sociales en detrimento de otras.

Finalmente, da Rosa Yokoo, Pasquotto Mariani y Pereira Nolasco tratan el tema de "Conocimiento y decolonialidad en Fals Borda y su aporte a las Ciencias Sociales Aplicadas", con el objetivo de "sistematizar una reflexión teórico-metodológica sobre la colonialidad del conocimiento y sobre la Investigación-Acción Participativa (IAP), en diálogo con Orlando Fals Borda, como una apuesta de investigación orientada por la praxis, la reparación, la devolución sistemática del conocimiento y la coproducción con

colectivos" abordando la complejidad del problema de "cómo la colonialidad estructura aquello que reconocemos como conocimiento científico, hegemónico y universalmente válido, y de qué manera las metodologías participativas, en especial la IAP, pueden reorientar el quehacer científico hacia compromisos éticos y políticos con la vida en su diversidad" ello en el entorno del turismo de base comunitaria.

Referencias

Bellamy-Foster, J., Clark, B. y York, R. (2010). *The ecological rift: Capitalism's war on the Earth*. Monthly Review Press.

Brand, W. (1980). *North-South. A program for survival*. The MIT Press.

Campanhola, C. y Pandey, S. (Eds.). (2019). *Sustainable food and agriculture. An integrated approach*. Academic Press.

Chakrabarty, D. (1992). Postcoloniality and the Artifice of History: Who Speaks for "Indian" Pasts? *Representations, 37*, 1–26. https://doi.org/10.2307/2928652

Desentis, T. J. F. (2023). Elementos para un diálogo inter-económico. Una propuesta desde Enrique Dussel. *Revista Pares - Ciencias Sociales, 3*(1), 64–84.

Dussel, E. (2000). Europa, modernidad y eurocentrismo. En Lander, E. (Comp.), *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas* (pp. 1–14). CLACSO.

Eyuboglu, K. y Uzar, U. (2020). A new perspective to environmental degradation: the linkages between higher education and CO^2 emissions. *Environmental Science and Pollution Research, 28*(8), 482–493.

Gomathi Ramalingam, A. K., Priya, U. C. Dumka (2025). Air pollution's impacts: Environmental degradation and consequences. En U. C. Dumka y B. Ambade (Eds.), *Air pollution and related health risks*. https://www.sciencedirect.com/book/edited-volume/9780443239656/air-pollution-and-related-health-risks

González-Jácome, A. (2009). *Humedales en el suroeste de Tlaxcala: agua y agricultura en el Siglo XX*. Universidad Iberoamericana.

Guerrero, G. A. L. (2016). *Filosofía y pueblos indígenas*. Universidad Nacional Autónoma de México

Guzman-Molina, J., Carrazana-Rosales, G., Karthe, D., Rodriguez, W. y Caucci, S. (2025). Sustainability composite indicator for the assessment of resilient urban agriculture and urban development. *Environmental and Sustainability Indicators, 29*(9), 1–11.

Harari, Y. N. (2020). *Sapiens. El nacimiento de la humanidad*. [Traducción de Marcos Pérez Sánchez]. Penguin Random House Grupo Editorial, S. A. U.

Health Effects Institute. (2025). *State of Global Air 2025: A Report on Air Pollution and Its Role in the World's Leading Causes of Death*. Health Effects Institute. https://aqmx.org/sites/default/files/resources/soga-2025-report.pdf

INEGI. (2023). *Censo Agropecuario 2022. Resultados definitivos*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ca/2022/doc/ca2022_rdnal.pdf

INEGI. (2025). *Población rural y urbana*. https://cuentame.inegi.org.mx/descubre/poblacion/rural_urbana/

Meyers, R. A. (2020). Preface. En M. Evan Goodsite, M. Stanley Johnson y O. Hertel (Eds.), *Air Pollution Sources, Statistics And Health Effects*. Springer.

Mignolo, W. D. (2000). La colonialidad a lo largo y a lo ancho: el hemisferio occidental en el horizonte colonial de la modernidad. En E. Lander (Comp.), *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas* (pp. 1–32). CLACSO.

Paéz Ochoa, V. (2026). *Dussel: Filosofía de la Liberación*. https://gaceta.cch.unam.mx/es/dussel-filosofia-de-la-liberacion

Perfecto, I., Vandermeer, J. y Wright, A. (2009). *Nature's matrix: linking agriculture, conservation and food sovereignty*. Cromwell Press Group.

Perfecto, I., Vandermeer, J. y Wright, A. (2019). *Nature's matrix: linking agriculture, conservation and food sovereignty* (2.ª ed.). Taylor & Francis Group.

Polvo, I. (2025). *Tlaxcala se posiciona entre líderes nacionales en producción agrícola*. https://abctlax.com/tlaxcala-se-posiciona-entre-lideres-nacionales-en-produccion-agricola/

Ribeiro, S. (2009). *Geopiratería militar*. https://www.jornada.com.mx/2009/03/28/opinion/024a1eco

Salvador, A. (2023). *Actividad agrícola no se reduce en Tlaxcala, de las entidades que tienen el mayor porcentaje de unidades de producción*. https://agendatlaxcala.

com/2023/tlaxcala-capital/actividad-agricola-no-se-reduce-en-tlaxcala-de-las-entidades-que-tienen-el-mayor-porcentaje-de-unidades-de-produccion/actividad-agricola-no-se-reduce-en-tlaxcala-de-las-entidades-que-tienen-el-mayor-porcentaje-de-unidades-de-produccion

Sanjuan-Agudelo, L., Parada-Molina, F., Nadal, A., López-Eccher, C., Muñoz, E. y Rieradevall, J. (2025). Urban agriculture: The role of female practitioners in a Latin American city model. *Urban Forestry and Urban Greening, 112*, Artículo 128911. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2025.128911

Semo, E. (2018). *La conquista, catástrofe de los pueblos originarios. I. Los actores: amerindios y africanos, europeos y españoles*. Siglo XXI editores.

Sulca, B. L. E. (2014). Colonialidad e interculturalidad en Chiapas. Alternativas para una práctica docente pertinente". En *Anuario 2013 del Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica* (pp. 203–216). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica.

Swaran, V., Chandrika, C. S. y Jamir, C. (2023). From Resilience to Vulnerability: Indigenous Agri-Food Systems of Wayanad District. En S. Nautiyal, A. K. Gupta, M. Goswami e I. D. Khan, *The palgrave handbook of socio-ecological resilience in the face of climate change. Contexts from a developing country*. Palgrave Macmillan.

Turba, R., Thore, E. S. J., Bertram, M. G., Bridg, H., Saber, S. S., Gamboa, M., Ríos-Orjuela, J. C., Takola, E., Capa, S. J., Sampaio, F. A. C. y Marín, C. (2026). *Global North-South science inequalities due to language and funding barriers*. https://www.researchgate.net/profile/Cesar-Marin/publication/389173313_Global_North-South_science_inequalities_due_to_language_and_funding_barriers.pdf

Vega, C. R. (2013). *Capitalismo y despojo. Perspectiva histórica sobre la expropiación universal de bienes y saberes*. Impresol ediciones.

EJE I. MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

NATURALEZA HUMANA, AGROINDUSTRIA Y DEGRADACIÓN ECOSOCIAL: TLAXCALA COMO REFLEJO DE UNA CRISIS PLANETARIA

Jorge Luis Carmona Martínez

Resumen

Este capítulo propone una lectura crítica del capitalismo agroindustrial como motor de despojo y degradación ambiental, articulando los planos global y local. Desde un enfoque cualitativo de carácter ensayístico-crítico, y con el complemento de un cuestionario estructurado aplicado a 56 personas productoras locales, se analiza el caso del oriente de Tlaxcala y en particular del municipio de Huamantla, donde la agroindustria ha avanzado sobre el territorio apropiándose de las decisiones productivas del campesinado y debilitando los vínculos históricos entre comunidad, tierra y salud. El capítulo sostiene que la crisis planetaria no es solo ambiental sino civilizatoria, y que los marcos globales de sostenibilidad, señaladamente la Agenda 2030, reproducen las estructuras que originan la crisis.

Palabras clave: capitalismo agroindustrial; degradación ecosocial; despojo territorial; campesinado; Tlaxcala.

Abstract

This chapter offers a critical reading of agroindustrial capitalism as a driver of dispossession and environmental degradation, bridging the global and local scales. Employing a

qualitative, essayistic-critical approach—complemented by a structured questionnaire administered to 56 local producers—the study examines the eastern region of Tlaxcala, specifically the municipality of Huamantla. In this area, the agroindustrial sector has expanded across the landscape, seizing control over the productive decisions of the peasantry and weakening the historical ties between community, land, and health. The chapter argues that the planetary crisis is not merely environmental but civilizational, and that global sustainability frameworks—most notably the 2030 Agenda—reproduce the very structures that give rise to this crisis.

Keywords: agro-industrial capitalism; eco-social degradation; land dispossession; peasantry; Tlaxcala.

Introducción

La actual crisis ambiental que enfrenta el planeta ha puesto en evidencia las contradicciones estructurales del modelo civilizatorio moderno. Informes recientes de organismos internacionales como el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente advierten que el deterioro acelerado de los sistemas climáticos (IPCC, 2023), así como de los sistemas edáficos e hídricos, asociado a patrones de producción y consumo profundamente insustentables (UNEP, 2019), no constituye un fenómeno aislado, sino el resultado histórico de dinámicas estructurales de largo alcance. Si bien los seres humanos han transformado su entorno desde sus orígenes, es bajo el sistema capitalista moderno donde esta intervención adquiere una dimensión expansiva y destructiva sin precedentes.

Uno de los engranajes más agresivos de esta maquinaria es el modelo agroindustrial, cuya lógica productivista ha sustituido prácticas campesinas tradicionales por sistemas intensivos dependientes de maquinaria, agroquímicos y semillas modificadas. Esta transformación no solo ha generado un impacto ambiental irreversible, como la pérdida de fertilidad del suelo o la contaminación de los acuíferos, sino que también ha afectado la salud humana, debilitado la soberanía alimentaria y ha reforzado mecanismos de control territorial (Altieri, 1999).

Este capítulo propone una lectura crítica del capitalismo agroindustrial como motor de despojo y degradación ambiental, articulando los planos globales y locales. A través

del análisis del caso del estado de Tlaxcala, México —y particularmente del municipio de Huamantla— se evidencian las formas en que la agroindustria ha avanzado sobre el territorio, apropiándose de las decisiones productivas del campesinado y debilitando los vínculos históricos entre comunidad, tierra y salud. Desde esta perspectiva, se cuestionan las promesas de sostenibilidad promovidas por agendas globales como la Agenda 2030.

El análisis se desarrolla desde un enfoque cualitativo de carácter ensayístico–crítico, apoyado en una crítica estructural del modelo agroextractivo y en una escala multiescalar que articula procesos globales del modelo agroindustrial con sus expresiones territoriales locales. Como complemento, se aplicaron encuestas a productoras y productores agrícolas, cuyos resultados se integran de manera interpretativa a la discusión teórica, sin pretensión de exhaustividad estadística. El capítulo se sustenta en la revisión crítica de literatura especializada, el análisis documental y el uso de datos secundarios.

Capitalismo agroindustrial y degradación ecosocial: de la crisis global a la territorialización local

Egoísmo: origen y destino social

Hace aproximadamente 4,600 millones de años, la Tierra ya contaba con una superficie sólida conformada por rocas y cuerpos de agua, aunque desprovista de vida. No fue sino hasta alrededor de mil millones de años después que surgieron los primeros organismos unicelulares, iniciando así el proceso biológico que conduciría a la diversidad de formas de vida actuales (Orgel, 2002). A partir de ellos evolucionaron formas de vida progresivamente más complejas —peces, insectos, plantas, reptiles, aves y mamíferos—, y fueron las plantas terrestres las que colonizaron de manera dominante las tierras emergentes (Margulis y Dolan, 2009). No obstante, ninguna otra especie en la Tierra ha representado un punto de inflexión ecosocial tan profundo como lo han hecho los seres humanos. Si se considera la escala temporal de la evolución, la presencia de *Homo sapiens* resulta sorprendentemente reciente: surgió hace aproximadamente 200,000 años, marcando el inicio de una etapa caracterizada por una intensa transformación de los ecosistemas y las dinámicas naturales del planeta (Esteve Blanch, 2019).

El deseo de aprender y comprender fue una necesidad fundamental para la supervivencia. Inicialmente, este impulso se hizo presente en la recolección de frutos, pero con el tiempo se aprendió a sembrar y cosechar. Posteriormente, la domesticación de animales permitió agilizar y mejorar estas labores, marcando un gran avance en el desarrollo de la vida humana (Rodríguez y Quintanilla, 2019).

Esta intervención sobre la naturaleza se volvió especialmente evidente durante el periodo neolítico, no solo por el avance de la agricultura y la domesticación de animales, sino también por la fundación de las primeras urbes. Desde entonces, la acción humana sobre el entorno natural no ha dejado de intensificarse (Marcos, 2010). La concepción moderna de los seres humanos —como un sujeto autónomo, racional y desvinculado de las leyes naturales— ha contribuido a una visión distorsionada del desarrollo. Esta idea ha llevado a que los seres humanos se sitúen por encima de la naturaleza y de otras formas de vida, legitimando así prácticas de dominación y explotación en nombre del progreso y la civilización (García Ruiz, 2003).

A lo largo de su historia, los seres humanos han experimentado profundas transformaciones en los planos cultural, cognitivo y social. Las primeras civilizaciones desarrollaron cosmovisiones distintas a las actuales en torno a categorías como el objeto, el espacio y el tiempo. Por ejemplo, se concebía que el sol no brillaba por sí solo, sino que requería ser alimentado mediante el sacrificio humano: con la sangre y el corazón de los hombres[1] se garantizaba su permanencia en el cielo (León-Portilla, 2006). Con el tiempo, estas prácticas fueron sustituidas, lo que implicó una triple transformación tanto en la persona, la sociedad y la relación con la naturaleza. No obstante, persiste un rasgo que continúa marcando la conducta humana, que es el dominio de las emociones inmediatas por medio del egocentrismo, lo cual limita la capacidad de anticipación y racionalidad, y complejiza cada vez más las relaciones sociales (Novoa Patiño, 2011).

El comportamiento humano está profundamente marcado por el individualismo[2] y egoísmo[3], entendidos como una fuerza motivadora que impulsa al individuo a superarse

[1] La expresión ‘con la sangre y el corazón de los hombres’ se mantiene fiel al texto original de la fuente histórica citada. Se aclara que el término ‘hombres’ se emplea en el sentido histórico y literario de la época, como referente genérico de las personas, sin intención de exclusión de otros géneros

[2] El Individualismo es un conjunto de creencias, valores y prácticas culturales en el que los objetivos individuales predominan sobre los grupales. De forma opuesta, el Colectivismo como síndrome cultural, se asocia a una dependencia de las personas con respecto a los grupos (Páez y Zubieta, 2004).

[3] El **egoísmo** se define como una orientación de la conducta centrada en la búsqueda del propio interés y beneficio personal, incluso cuando ello implica desatender las necesidades o el bienestar de los demás (Fromm, 1956).

constantemente con el fin de destacar sobre los demás. En este sentido, el deseo de ser superior y poseer lo mejor no responde solo a una necesidad material, sino también a una búsqueda de reconocimiento y validación personal frente a los otros (Smith, 1996).

No tardó en hacerse evidente que el egoísmo y el individualismo no eran desviaciones excepcionales, sino características recurrentes en la conducta humana. Comprender esta condición permitió advertir que, cuando cada individuo actúa guiado exclusivamente por su propio beneficio, surgen tensiones estructurales que deterioran la cohesión social y restringen el bienestar colectivo (Ramírez Suárez, 2010). Así, unos pocos llegaron a la conclusión de que canalizar esos impulsos individuales y orientarlos podía generar una fuerza social más potente. La suma de esfuerzos personales, guiados por un objetivo común, no solo evita el sometimiento de unos sobre otros, sino que también optimiza la producción (Marx, 1867/2020).

La humanidad bajo observación

Como señala Maldonado (2006), la experimentación no es exclusiva de la ciencia, sino que forma parte del modo mismo en que los seres vivos (incluidos los humanos) se relacionan con su entorno. Desde esta perspectiva, puede entenderse que muchos de los procesos sociales que atravesamos, incluso aquellos no planificados, constituyen verdaderas formas de experimentación social.

Johnson (2020) describe que la existencia humana está marcada por una profunda fragilidad. Como especie, nuestra condición mortal nos recuerda constantemente los límites del cuerpo, esa materia vulnerable que nos expone al desgaste, al dolor y a los efectos nocivos del entorno. En nuestra interacción cotidiana con el mundo, no solo se manifiesta la posibilidad de morir, sino también y de forma más persistente, la de enfermar. Bernabeu-Mestre (1994) señala a la enfermedad como un desequilibrio fisiológico que ha afectado y sigue afectando al ser humano, llegando a ser responsable de la precariedad de nuestra condición y de la mortalidad. En este contexto, la salud[4] adquiere una relevancia fundamental, no solo como un estado físico, sino también como una condición económica, al representar el equilibrio que nos permite seguir existiendo

[4] Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud no se limita a la inexistencia de padecimientos o afecciones, sino que comprende una condición integral de bienestar físico, psicológico y social, la cual se encuentra directamente relacionada con el ejercicio y goce efectivo de los derechos humanos fundamentales (OMS, 1946).

en un entorno potencialmente hostil. La enfermedad es, al mismo tiempo, un fenómeno individual y colectivo; constituye, en esencia, un problema de salud social.

La salud es mucho más que la ausencia de enfermedad, es una condición esencial para vivir con plenitud, dignidad y autonomía. Permite a las personas desarrollarse, trabajar, decidir y convivir activamente en sociedad. Su cuidado depende no solo del acceso a servicios médicos, sino también de factores sociales, económicos, culturales y ambientales (De la Guardia Gutiérrez y Ruvalcaba Ledezma, 2020).

Desde una perspectiva crítica, Leff (2014) señala que la crisis ambiental no es únicamente ecológica, sino civilizatoria, pues al deteriorar los ecosistemas y transformar los territorios mediante prácticas productivas intensivas, se erosionan las condiciones materiales que sostienen la vida. En este contexto, la contaminación del suelo, el agua y el aire, así como la pérdida de biodiversidad y la ruptura de sistemas productivos locales, inciden directamente en la salud de las poblaciones, incrementando su vulnerabilidad física, social y ambiental, particularmente en aquellos territorios subordinados a dinámicas extractivas.

Debido a que la salud afecta directamente la capacidad de las sociedades para desarrollarse y sostenerse, se convirtió en un terreno estratégico para los actores interesados en comprender y controlar las respuestas humanas bajo un enfoque territorial. El control territorial no se ejerce únicamente a través de métodos violentos. En contextos donde múltiples actores —estatales, insurgentes, económicos o comunitarios— compiten por la legitimidad y el poder, se han desarrollado formas más sutiles y eficaces de dominación (Restrepo, 2002). Históricamente, el poder sobre la salud humana se ha ejercido de dos formas: a través de la exclusión, como en el caso de la lepra, y mediante el control inclusivo, como en la peste. Mientras la lepra implicaba aislamiento y marginación, la peste se gestionó con cuarentenas que incorporaban al enfermo al sistema mediante vigilancia y normatividad. Esto demuestra que incluir es una forma más eficaz de control que excluir, ya que evita la resistencia y permite regular mejor los cuerpos y territorios (Giraldo, 2018).

En una sociedad donde el egoísmo y el individualismo no son una anomalía, sino virtudes celebradas, y donde se comprende que es más eficaz incluir que excluir, se gestó un terreno fértil para la dominación. Todo estaba ya alineado con las pulsiones más íntimas cultivadas en cada individuo: el deseo de sobrevivir y el anhelo de éxito personal. La

sumisión no requirió de fuerza bruta, bastó con la integración de la población al engranaje del modelo económico dominante llamado capitalismo.

La obsolescencia ecosocial: capitalismo

El capitalismo es un sistema que combina la acumulación de capital con justificaciones morales cambiantes que legitiman sus formas de organización. Su "espíritu" se adapta a las críticas sociales, incorporando valores como la autonomía o la creatividad, lo que permite su continuidad y aceptación (Gonnet y Abril, 2018). El desarrollo capitalista ha desempeñado un papel central en la extracción intensiva de recursos, tanto minerales como naturales no renovables. Asimismo, ha impulsado el acaparamiento de tierras (entendido formalmente bajo el término anglosajón land grabbing como la adquisición o arrendamiento a gran escala de superficies agrarias por parte de corporaciones o capitales extranjeros) y agua, configurando así una historia larga y compleja marcada por la explotación y el despojo (Veltmeyer, 2013).

Este proceso ha sido documentado empíricamente en estudios sobre "land grabbing", los cuales muestran que, desde inicios del siglo XXI, se han realizado transacciones a gran escala que involucran millones de hectáreas de tierras agrícolas, concentradas en manos de grandes capitales y destinadas principalmente a proyectos agroindustriales, mineros y extractivos, con efectos adversos directos sobre comunidades rurales y recursos hídricos (Cotula *et al*., 2014).

Este sistema no solo opera sobre los recursos naturales, sino que también se articula con la estructura del sistema–mundo, subordinando a las regiones periféricas y explotando a las familias, comunidades, territorios y culturas. En su afán de crecimiento constante destruye y fragmenta hábitats, tejidos sociales y formas de vida, poniendo en riesgo el equilibrio ecológico y el futuro del planeta (Fraser, 2023).

El capitalismo ha sido presentado por algunos como el estado "natural" de la humanidad, pues aparenta responder a ciertas inclinaciones humanas como la competencia, la acumulación o el deseo de progreso. Bajo la lógica capitalista de producción orientada al valor–mercancía, se explota sistemáticamente la fuerza de trabajo, lo que ha convertido a millones de personas en sujetos de una forma moderna de esclavitud, marcada por condiciones de vida y labor profundamente precarias (Sabino de Souza, 2023). El sistema capitalista ha

mostrado una notable capacidad de adaptación frente a sus propias crisis, pero lo ha hecho mediante mecanismos de desplazamiento: transfiere los costos de su sostenibilidad a otros territorios, cuerpos y generaciones. De esta manera, no resuelve los problemas que origina, sino que los profundiza, dejando tras de sí paisajes sociales y ecológicos deteriorados que se convierten en la base de nuevas crisis. Este patrón de acumulación por despojo impacta de forma desproporcionada a las poblaciones más vulnerables que pueden ser leídas como formas de violencia estructural, equivalentes a una enfermedad (Picado Umaña y Cariño Olvera, 2023). El motor del capitalismo es el incremento permanente de la productividad, impulsado por el uso intensivo de tecnologías. Pero esta lógica de eficiencia ilimitada ignora los límites ecológicos y sociales, acelerando el desgaste de los ecosistemas y profundizando las desigualdades. En lugar de ser un sistema que se adapta a la naturaleza, el capitalismo la doblega, hasta llevarla —y con ella a la humanidad— al borde del colapso (Wood, 2021).

El capitalismo es un entramado dinámico que se manifiesta a través de diversas ramas funcionales. Cada una responde a la lógica de acumulación, pero la materializa de forma distinta. Entre estas expresiones destacan: el capital industrial, el financiero, el extractivo, el digital, el inmobiliario y el agroindustrial. Este último, conocido como agronegocio, representa una de las formas más agresivas de apropiación del territorio y degradación ecológica (Xochiquetzalli Barreda, 2023).

En este sentido, organismos internacionales como la FAO (2017) y UNEP (2019) han documentado que el agronegocio contribuye a la degradación de suelos, la contaminación del agua y la pérdida de biodiversidad, factores que inciden directamente en la salud humana y en la fragilidad de los sistemas agroalimentarios, especialmente en contextos rurales y periféricos.

El agronegocio como dispositivo de despojo y degradación territorial

El capitalismo global en la agricultura se consolidó a partir de la década de 1990; sin embargo, el término agronegocio comenzó a utilizarse desde los inicios de la Revolución Verde, entre 1940 y 1970, proceso que transformó profundamente el modelo agroalimentario tanto a nivel mundial como local. Como advierte Shiva (2016), esta transformación no solo incrementó la producción agrícola, sino que también generó una

profunda violencia estructural ejercida sobre los ecosistemas, las prácticas tradicionales y las comunidades campesinas.

El agronegocio articula capitales transnacionales, monocultivos a gran escala y cadenas agroindustriales. En su dimensión tecnológica, se basa en el uso intensivo de agroquímicos, semillas modificadas y maquinaria especializada, elementos que han facilitado la expansión territorial del capital en el campo. Como resultado, se han generado impactos socioambientales significativos, como la pérdida de biodiversidad, el desplazamiento del campesinado y el deterioro de los ecosistemas rurales (Ceroni, 2018).

Las semillas mejoradas han sido diseñadas para lograr altos rendimientos en condiciones específicas, principalmente con el apoyo de insumos industriales. Su funcionamiento depende de un paquete tecnológico que incluye fertilizantes, pesticidas y condiciones de mecanización. Sin estos elementos, su desempeño disminuye, lo cual limita su adopción entre personas productoras de pequeña escala (Uzcanga Pérez *et al*., 2017).

A su vez, la maquinaria especializada interviene en la preparación del terreno y facilita la inserción mecanizada de estas semillas, lo que ha favorecido el avance de la agroindustria, especialmente si se considera que una proporción significativa de la superficie terrestre presenta algún grado de aptitud para la actividad agrícola, condición que representó una gran oportunidad para el capitalismo global al encontrar en la expansión agroindustrial un mecanismo eficaz de apropiación territorial (Lucero y Rosso, 2019).

El proceso de inclusión de los actores principales —es decir, el campesinado— fue relativamente sencillo, ya que se crearon condiciones artificiales que prometían una agricultura más eficiente que la ofrecida por la propia naturaleza, por ejemplo, Giraldo (2018) plantea que, frente a condiciones adversas como la sequía, se aplicaba riego; ante suelos infértiles, se añadían fertilizantes; si surgían plagas, se eliminaban; y cuando el trabajo resultaba arduo, se sustituía con maquinaria y combustibles fósiles, pero esta aparente mejora solo volvió más vulnerable al campesino y a sus productos, reduciendo a la naturaleza a una simple reserva de recursos disponibles, mientras la tierra antes comprendida como parte esencial de nuestra existencia, fue convertida en objeto al servicio de los egocentrismos corporativos, desplazando las tradiciones campesinas y quebrando el vínculo profundo que nos une al territorio.

El modelo capitalista de despojo y degradación territorial, impulsado a escala global, ha logrado infiltrarse en lo local, transformando prácticas, territorios y formas de vida.

La frase “piensa global, actúa local”, adoptada por el propio sistema, ha servido para legitimar esta expansión, adaptando sus lógicas extractivas a cada contexto. Así, lo que ocurre en comunidades rurales no es un hecho aislado, sino un reflejo de una estructura global (Cruz y Bodnar, 2008).

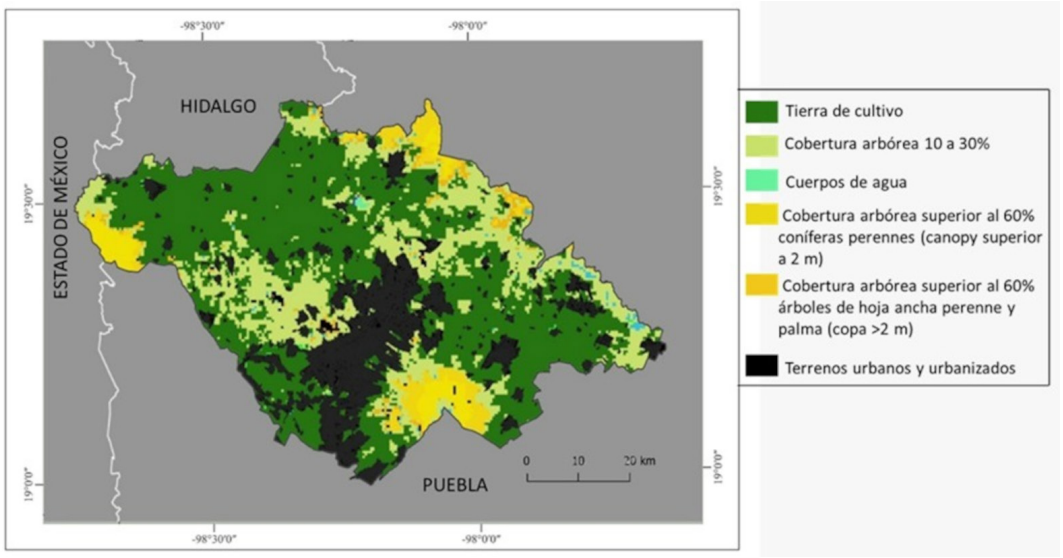
Tlaxcala: expresiones locales de una crisis global

El estado de Tlaxcala, a pesar de su reducida superficie de solo 0.2 % del territorio nacional (INEGI, 2016), ofrece un ejemplo de los impactos del modelo capitalista agroindustrial sobre su territorio y de su inclusión del campesinado.

La Figura 1 presenta la distribución espacial de las principales coberturas del suelo en el estado de Tlaxcala; la tierra de cultivo se encuentra destacada en color verde oscuro, permitiendo identificar con claridad su extensión territorial y su patrón de ocupación del espacio. Desde una perspectiva agroterritorial, la tierra cultivable constituye una de las coberturas predominantes en la entidad, con una notable presencia en las regiones centro, norte y suroriente del estado. Estas zonas reflejan la concentración de actividades agrícolas. El patrón espacial que adopta la cobertura agrícola es altamente fragmentado particularmente visible en la parte central del estado, donde los núcleos urbanos han avanzado sobre el territorio, generando procesos de presión y transformación.

Figura 1

Cobertura de suelo del estado de Tlaxcala



Nota. NASA LP DAAC (2025).

La transformación del campo tlaxcalteca, impulsada por intereses corporativos orientados a la apropiación del territorio, se hace a través de programas de apoyo como la entrega de fertilizantes y agroquímicos por parte del gobierno. De acuerdo con datos del programa Producción para el Bienestar 2025, en el estado de Tlaxcala fueron beneficiados 25,200 personas campesinas, quienes en conjunto abarcaron una superficie de 88,573 hectáreas (SADER, 2025).

Sin embargo, también reciben apoyo en efectivo destinado a la compra de insumos agrícolas. Aunque este recurso aparenta beneficiar a quien produce, en la práctica se destina en gran medida a la adquisición de insumos del mercado agroindustrial, como la renta de maquinaria pesada, combustibles, semillas mejoradas y fertilizantes químicos, lo cual se observa incluso en el contexto de Tlaxcala, donde programas estatales de apoyo al campo —como el Programa de Apoyo e Impulso al Sector Agrícola (PAISA)— subsidian la adquisición de fertilizantes, semillas mejoradas y paquetes tecnológicos, y se entregan paquetes tecnológicos con herbicidas a las personas productoras locales (Gudynas, 2011; PAISA, 2025).

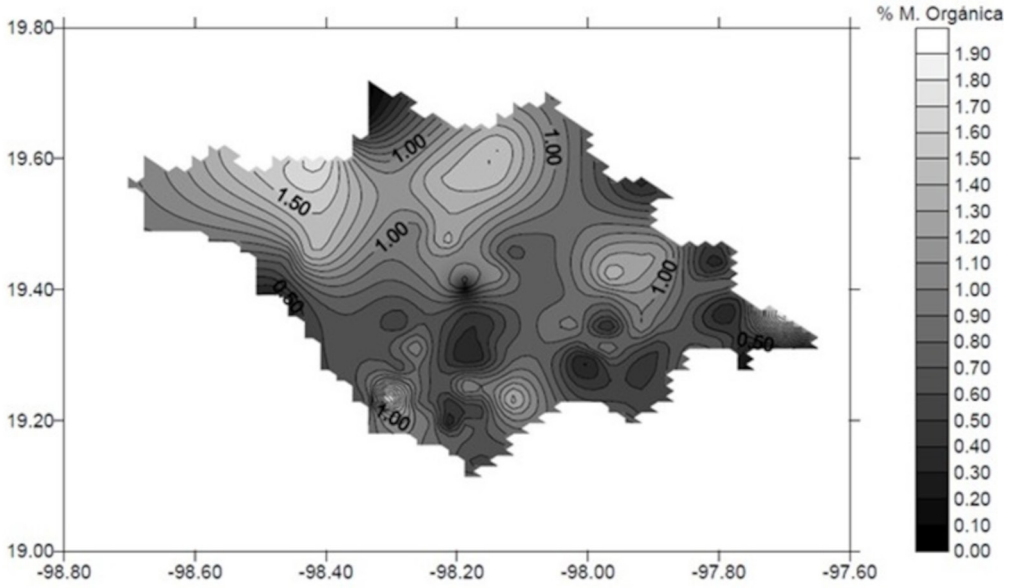
Giraldo (2018, p. 63) advierte que el uso de fertilizantes químicos se ha incrementado hasta en 500 % en las últimas cinco décadas como respuesta a la pérdida de fertilidad

del suelo, lo cual no solo ha deteriorado aún más su calidad, sino que ha añadido la compactación provocada por el uso intensivo de maquinaria pesada.

María Ramírez y Carmona Martínez (2024) señalan que durante las décadas de 1970 y 1980, los suelos agrícolas del estado de Tlaxcala mostraban bajos niveles de materia orgánica, con porcentajes que oscilaban entre 0 y 2 % (Figura 2). De acuerdo con Trinidad-Santos y Velasco-Velasco (2016, p. 52), un suelo considerado rico en materia orgánica debe alcanzar al menos un 4 %, por lo que los valores registrados en Tlaxcala durante ese periodo evidencian una condición deficiente.

Figura 2

Porcentaje de materia orgánica en el suelo del estado de Tlaxcala en los años de 1970 y 1980



Nota. María Ramírez y Carmona Martínez (2024).

Fue durante las décadas de 1970 y 1980 cuando la Revolución Verde se consolidó, marcando un cambio profundo en las prácticas agrícolas tradicionales. En este periodo se introdujo de manera intensiva el uso de fertilizantes químicos, pesticidas y maquinaria, bajo la promesa de incrementar la productividad del campo. Sin embargo, esta modernización basada en insumos externos también trajo consecuencias negativas: el uso prolongado de

agroquímicos, sin una gestión adecuada del suelo, aceleró la pérdida de materia orgánica y afectó su estructura y capacidad regenerativa (Toledo y Barrera Bassols, 2009).

Considerando que en aquellos años los suelos ya presentaban bajos niveles de materia orgánica, es razonable suponer que, con el paso del tiempo y la continuidad de estas prácticas, el estado actual del suelo podría ser aún más crítico, reflejando años de deterioro acumulado. Esto se ratifica con los hallazgos de Márquez *et al*. (2025, pp. 44-51), quienes reportan que entre 2021 y 2024, las regiones Poniente y Norte de Tlaxcala registraron 1.6 % de materia orgánica en promedio, mientras que el Centronorte, Centrosur y Sur se ubicaron entre 1.2 y 1.4 %. La región oriente, por su parte, mostró los niveles más bajos, con promedios inferiores al 0.9 %.

De acuerdo con Sánchez-Morales et al. (2014), la región oriente es la principal zona productora de maíz en el estado de Tlaxcala. Esta región alcanza un promedio de producción total de 94,716.15 toneladas y, entre sus 13 municipios, Huamantla destaca por registrar la mayor superficie sembrada, con 15,081.50 hectáreas (SIAP, 2024). Por ello, se consideró un caso representativo para analizar las percepciones del campesinado sobre las prácticas agrícolas.

Metodología

Se aplicó un cuestionario estructurado a 56 personas productoras locales mediante un muestreo intencional, seleccionadas con base en su experiencia directa y conocimiento del proceso productivo. El instrumento incluyó preguntas cerradas y semicerradas orientadas a identificar prácticas agrícolas, uso de insumos y estructura de gastos, y fue aplicado de manera directa en campo. La participación fue voluntaria y se obtuvo consentimiento informado de las personas encuestadas, garantizando la confidencialidad de la información proporcionada.

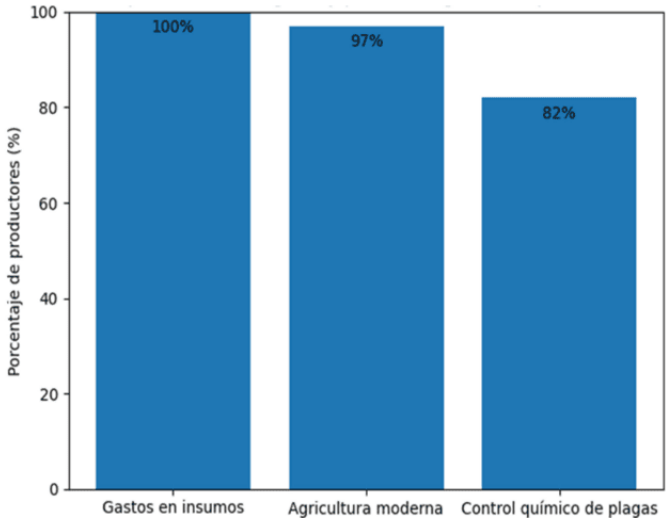
Dado el carácter exploratorio del estudio, el tamaño muestral no busca representatividad estadística, sino aportar evidencia empírica contextual que permita aproximarse a las dinámicas locales. En este sentido, los resultados se analizan mediante estadística descriptiva básica, privilegiando su interpretación cualitativa.

Los resultados indican que el 97 % de las personas encuestadas refiere el uso de prácticas asociadas a una agricultura moderna, caracterizada por el empleo de maquinaria

pesada y fertilizantes químicos; asimismo, el 82 % reporta el uso de estos insumos para el control de plagas. En cuanto a los gastos, el 100 % de las personas participantes menciona rubros vinculados con la renta de maquinaria, combustible, fertilizantes (como la urea) y semillas (Figura 3). Estos datos deben interpretarse como tendencias observadas dentro del grupo analizado, sin pretensión de generalización estadística. No obstante, Lazos Chavero (2014) señala que, aunque los herbicidas e insecticidas son ampliamente utilizados, representan costos menores en comparación con otros insumos.

Figura 3

Presencia del modelo agroindustrial en Huamantla, Tlaxcala, a partir de percepciones campesinas



Nota. Elaboración propia con datos de encuesta 2025.

En este contexto Mendoza-Escalona et al. (2021) indican que fertilizantes fosfatados y agroquímicos contienen metales pesados como níquel (Ni) y cromo (Cr), que se acumulan en suelos agrícolas, especialmente en suelos con alta arcilla y capacidad de intercambio catiónico. Calzada Mendoza (2007) realizó un estudio en Tlaxcala donde encontró que las concentraciones de Cr y Ni son mayores en suelos agrícolas que en no agrícolas, aunque aún por debajo de los límites oficiales.

Lo que ocurre en Huamantla no es un caso aislado, sino parte de una tendencia más amplia que se extiende por la región oriente y, en general, por todo el estado de Tlaxcala, donde la agroindustria ha territorializado y apropiado los agentes y campos de cultivo del

territorio. El avance de una agricultura moderna ha modificado las prácticas tradicionales, implicando no solo cambios técnicos, sino también una creciente dependencia de insumos externos y un aumento en los costos de producción para el campesinado, además de un deterioro ambiental significativo. En este sentido, resulta importante destacar lo que señalan María Ramírez y Guevara Romero (2014), quienes reportan que, según datos de SAGARPA y el Gobierno del estado de Tlaxcala, el rentismo de la tierra agrícola alcanza un 70 %.

Efectos de un modelo impuesto

La incorporación de actores agrícolas al modelo agroindustrial ha provocado desterritorialización y graves daños ambientales. Según Muñoz-Morales *et al*. (2024), el uso de fertilizantes químicos acumula compuestos tóxicos en el suelo, altera su estructura y reduce su capacidad para retener agua y nutrientes, afectando la biología del ecosistema. Además, los pesticidas contaminan los mantos freáticos, poniendo en riesgo la salud humana. Esta degradación también causa la pérdida de hábitats naturales, amenazando flora y fauna.

Los insecticidas amenazan a los polinizadores, esenciales para el 75 % de los cultivos clave. Se calcula que hay unas 20 mil especies de polinizadores, muchas en riesgo por plaguicidas. La disminución de abejas en EE. UU. y Europa, vinculada al uso de pesticidas y organismos genéticamente modificados, refleja el impacto autodestructivo del modelo agroindustrial. Además, este modelo depende fuertemente del petróleo, aportando entre el 10 y 12 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (Giraldo, 2018, p. 63).

El uso intensivo de plaguicidas y agroquímicos en contextos agrícolas representa un riesgo serio para la salud humana. A pesar de que muchas personas conocen los peligros asociados con estos productos, en la práctica no utilizan medidas de protección adecuadas (Del Puerto Rodríguez *et al*., 2014).

Ordoñez-Beltrán et al. (2019, p. 154) indican que más del 55 % de las y los encuestados reportaron familiares fallecidos por cáncer, principalmente estómago y pulmón. Señalan que el uso de fertilizantes y plaguicidas aumenta la probabilidad de cáncer, vinculando el uso de compuestos como Paratión, Glifosato y Captan con varios tipos de cáncer. Además, algunos plaguicidas causan efectos neurotóxicos y hormonales,

asociándose con Parkinson y daños neuronales. Niños, embarazadas y adultos mayores son especialmente vulnerables.

Estos impactos en la salud evidencian que el modelo agroindustrial genera consecuencias que trascienden lo productivo y se inscriben en una crisis ecosocial más amplia, donde la forma de producir alimentos, el deterioro ambiental y la salud colectiva se encuentran estrechamente vinculados.

Agenda 2030

Frente a los problemas previamente mencionados —como el deterioro ambiental y los efectos negativos en la salud— surge la Agenda 2030 con su Objetivo de Desarrollo Sostenible número 2, denominado "Hambre Cero", cuyo propósito es poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición y promover una agricultura sostenible. Sin embargo, esta agenda se enmarca dentro de un sistema global regido por la lógica del capitalismo, lo cual resulta paradójico si se considera que una de las metas de este objetivo, concretamente la meta 2.3, es:

> *De aquí a 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los ganaderos y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos e insumos de producción y a los conocimientos, los servicios financieros, los mercados y las oportunidades para añadir valor y obtener empleos no agrícolas* (ONU, 2015, p. 11).

Como señala Hickel (2019), estos objetivos contienen una contradicción estructural: mientras promueven la sostenibilidad y la erradicación del hambre, mantienen una fuerte orientación hacia el crecimiento económico, el cual incrementa el uso de recursos y la presión ambiental. Esto implica asumir que es posible resolver problemas como el hambre sin modificar las dinámicas de consumo, acumulación y uso intensivo de recursos naturales. En este sentido, la continuidad de modelos agroextractivos —basados en la intensificación productiva, la orientación al mercado y la concentración del poder corporativo— evidencia que la inseguridad alimentaria no es un problema técnico de

producción, sino estructural. Así, el "Hambre Cero" se configura más como un horizonte discursivo que como una meta alcanzable, al no confrontar las contradicciones inherentes entre crecimiento económico, sostenibilidad ambiental y equidad social (Hickel, 2019; Sporchia et al., 2024).

La FAO (2017) ha señalado que el modelo dominante de intensificación agrícola ha contribuido de manera significativa a la degradación de los suelos, la contaminación del agua y la pérdida de biodiversidad, comprometiendo la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios a largo plazo. Asimismo, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2022) advierte que la agricultura industrial es responsable de una proporción considerable de las emisiones de gases de efecto invernadero, además de aumentar la vulnerabilidad climática.

Como vimos anteriormente, la inclusión puede ser más funcional para el sistema que la exclusión, y la salud humana representa un valor fundamental. En ese sentido, el capitalismo no ha necesitado marginar al campesinado; por el contrario, los ha integrado a su lógica, apropiándose de sus territorios y modos de vida, sin excluirlos abiertamente. Así, ha logrado expandir sus productos y estructuras a escala global.

Un ejemplo ilustrativo de esta dinámica es la compra de Monsanto en 2018 —empresa productora de agroquímicos y biotecnología agrícola, conocida por sus impactos negativos en el ambiente y la salud— por parte de Bayer, la multinacional químico–farmacéutica alemana que, paradójicamente, también produce medicamentos para "curar" enfermedades. Es decir, la misma lógica que enferma, se presenta al mismo tiempo como la que ofrece soluciones, todo esto solo con el objetivo de la acumulación de capital.

Conclusiones

La crisis planetaria actual no es solo ambiental, sino profundamente civilizatoria. Es el resultado de una lógica de desarrollo basada en el egoísmo, el control territorial y la apropiación sistemática de los bienes comunes, todo articulado por el sistema capitalista. A través del agronegocio, esta lógica se expresa con especial agresividad: transforma territorios, subordina al campesinado, empobrece suelos, deteriora la salud humana y pone en riesgo la biodiversidad, bajo la promesa de eficiencia y progreso. Este modelo no solo se impone desde fuera, sino que se territorializa mediante políticas públicas, subsidios e

incluso discursos de inclusión, como los de la Agenda 2030. Sin embargo, estos marcos globales reproducen las mismas estructuras que originan la crisis, disfrazando como sostenibilidad lo que, en el fondo, es una intensificación del control y la acumulación.

Recomendaciones

Frente a este panorama, resulta urgente repensar nuestra relación con la naturaleza y con los territorios desde una ética del cuidado del ambiente y de la vida. Superar el modelo extractivista y agroindustrial no solo implica adoptar prácticas más sustentables, sino cuestionar las bases mismas del sistema que las legitima. Solo desde una crítica ecosocial profunda será posible imaginar y construir alternativas que prioricen el bien común, la salud colectiva y la regeneración del planeta, es decir, se requiere, además de lo mencionado, decolonizar la ciencia, como afirma Dussel (2020).

Desde esta perspectiva, el cuestionamiento al capitalismo y al agronegocio no implica desconocer que, en determinados contextos históricos, este sistema haya generado ciertos avances técnicos o materiales. Sin embargo, resulta necesario interrogar las prácticas cotidianas y los dispositivos tecnológicos que, aun de forma inadvertida, reproducen una lógica productiva orientada por la eficiencia y la rentabilidad, frecuentemente en detrimento de la vida, la salud y los territorios.

En este sentido, la tecnología no debe ser pensada únicamente como un instrumento a rechazar por su origen sistémico, sino como un campo en disputa. Bajo marcos éticos, científicos, sostenibles y comunitarios, podría ser reorientada hacia el bienestar colectivo, la soberanía alimentaria y la regeneración territorial. Así, la decolonización de la ciencia no supone su negación, sino la construcción de conocimientos situados que prioricen la vida y reconozcan los límites ecológicos y sociales del planeta.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. Se declara el uso de ChatGPT (versión GPT-4o) en la fase de generación de ideas, procesamiento de datos y corrección de ortografía. Quien suscribe asume la responsabilidad plena sobre el contenido final,

verificó la exactitud de la información y de las referencias, y confirma que la herramienta no figura como autora.

Declaración de financiamiento. La presente investigación no contó con financiamiento específico de agencias del sector público, comercial o sin fines de lucro.

Declaración de conflicto de intereses. Quien suscribe declara no tener conflictos de intereses ni vínculos con empresas agroindustriales, organismos de financiamiento u otras entidades que hayan podido influir en el desarrollo, el análisis, la interpretación de resultados o la elaboración del presente capítulo.

Declaración de originalidad y envío único. La obra es original y producto de mi trabajo académico, sin que infrinja derechos de autor de terceros. Además, la obra no ha sido publicada previamente en ningún otro medio impreso o digital, ni se encuentra en proceso de evaluación para su publicación en otra entidad editorial.

Declaración de ética de la investigación con personas. El trabajo de campo se realizó con participación voluntaria y consentimiento informado de las personas encuestadas, con resguardo de la confidencialidad y del anonimato de los datos.

Contribución de autoría (CRediT). Jorge Luis Carmona Martínez: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, análisis formal, visualización, redacción (borrador original) y redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. La Figura 2 se reproduce con autorización de sus autoras y autores. Las figuras 1 y 3 son de elaboración propia.

Referencias

Altieri, M. A. (1999). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*. Editorial Nordan–Comunidad. https://www.biodiversidadla.org/Documentos/AGROECOLOGIA_Bases_cientificas_para_una_agricultura_sustentable

Bernabeu-Mestre, J. (1994). *Enfermedad y población* (Vol. 5). Universitat de València. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=C4iyeC04rj4C&oi=fnd&pg=PA11&dq=+enfermedad+&ots=cmWIHCj1w8&sig=YBWVYxVEAFjxCb113wPtX9sGNnE&redir_esc=y#v=onepage&q=enfermedad&f=false

Calzada Mendoza, J. M. (2007). *Mapas geoquímicos de metales pesados de suelos del Estado de Tlaxcala, México* [Tesis de maestría no publicada]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Ceroni, M. (2018). Rasgos centrales del agronegocio en Latinoamérica: la experiencia en Uruguay. *Perfiles Latinoamericanos, 26*(52), 111–138. https://doi.org/10.18504/pl2652-004-2018

Cotula, L., Oya, C., Codjoe, E. A. y Eid, A. (2014). Testing claims about large land deals in Africa: Findings from a multi-country study. *Journal of Development Studies, 50*(7), 903–925. https://doi.org/10.1080/00220388.2014.901501

Cruz, P. M. y Bodnar, Z. (2008). Pensar globalmente y actuar localmente: El estado transnacional ambiental en Ulrich Beck. *Jurídicas, 5*(2), 13-25. https://www.redalyc.org/pdf/1290/129012573002.pdf

De la Guardia Gutiérrez, M. A. y Ruvalcaba Ledezma, J. C. (2020). La salud y sus determinantes, promoción de la salud y educación sanitaria. *Journal of Negative and No Positive Results, 5*(1). https://doi.org/10.19230/jonnpr.3215

Del Puerto Rodríguez, A. M., Suárez Tamayo, S. y Palacio Estrada, D. E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 52*(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010

Dussel, E. (2020, diciembre). *La descolonización epistemológica* [Conferencia]. Universidad Autónoma Metropolitana. https://www.youtube.com/watch?v=hT1M8Bi8v3M

Esteve Blanch, J. (2019). La evolución hacia el Homo sapiens: Visión actual del largo camino de los homínidos. *Ciènciaprop, 1*(20), 1–8. http://cienciaprop.fundaciocaixavinaros.com/wp-content/uploads/2018/10/paper20_Esteve-1.pdf

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2017). *The future of food and agriculture: Trends and challenges*. FAO. https://digitallibrary.un.org/record/1311693?v=pdf

Fraser, N. (2023). *Capitalismo caníbal*. Siglo Veintiuno Editores.

Fromm, E. (1956). *El arte de amar*. Fondo de Cultura Económica.

García Ruiz, P. E. (2003). *Filosofía de la liberación una aproximación al pensamiento de Enrique Dussel*. Driada.

Giraldo, O. F. (2018). *Ecología política de la agricultura: Agroecología y posdesarrollo.* El Colegio de la Frontera Sur.

Gonnet, J. P. y Abril, F. (2018). El concepto de capitalismo en la perspectiva pragmática de Boltanski y Chiapello. *Sociológica, 33*(94), 9-39. https://sociologicamexico.azc.uam.mx/index.php/Sociologica/article/view/1338/1234

Gudynas, E. (2011). Más allá del nuevo extractivismo: transiciones sostenibles y alternativas al desarrollo. En F. Wanderley (Ed.), *El desarrollo en cuestión: reflexiones desde América Latina* (pp. 379-410). Oxfam y CIDES UMSA. https://www.researchgate.net/publication/326672439_Mas_alla_del_nuevo_extractivismo_transiciones_sostenibles_y_alternativas_al_desarrollo

Hickel, J. (2019). The contradiction of the sustainable development goals: Growth versus ecology on a finite planet. *Sustainable Development, 27*(5), 873–884. https://doi.org/10.1002/sd.1947

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016). *Anuario estadístico y geográfico de Tlaxcala 2016*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2016/702825083762.pdf

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change*. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report*. IPCC. https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf

Johnson, F. (2020). La fragilidad humana desde su mundo nocivo: Sobre la interrumpible continuidad del existir. *Escritos de filosofía, 2*(8), 1–17. https://plarci.org/index.php/escritos/article/view/1146/1314

Lazos Chavero, E. (2014). Consideraciones socioeconómicas y culturales en la controvertida introducción del maíz transgénico: el caso de Tlaxcala. *Sociológica, 29*(83), 201–240. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-01732014000300006&script=sci_arttext

Leff, E. (2014). *La apuesta por la vida: imaginación sociológica e imaginarios sociales en los territorios ambientales del sur*. Siglo XXI Editores.

León-Portilla, M. (2006). *Los antiguos mexicanos a través de sus crónicas y cantares* (17ª ed.). Fondo de Cultura Económica.

Lucero, P. A., y Rosso, M. C. (2019, julio). Por un concepto amplio de agronegocios: Análisis de impacto en la agricultura y la foresto-industria [Ponencia]. *Jornadas Platenses de Geografía y XX Jornadas de Investigación y de Enseñanza en Geografía, La Plata, Argentina*. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/88277/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1

Maldonado, C. E. (2006). Reflexiones filosóficas sobre la experimentación en seres vivos. *Revista Colombiana de Bioética, 1*(1), 89–103. https://www.redalyc.org/pdf/1892/189217283005.pdf

Marcos, A. (2010, marzo). Filosofía de la naturaleza humana [Ponencia]. *I Simposio del CFN, École des Hautes Études en Sciences Sociales, París, Francia*. http://www.fyl.uva.es/~wfilosof/webMarcos/textos/A_Marcos_Filosofia_de_la_Nz_Humana1.pdf

Margulis, L. y Dolan, M. F. (2009). *Los inicios de la vida: La evolución en la Tierra precámbrica*. Publicacions de la Universitat de València. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=eX361udMooC&oi=fnd&pg=PA90&dq=evolucion+de+la+tierra&ots=1piza8rB7&sig=t660SK8jrm8vRpVcK9QQrsuQUww#v=onepage&q&f=false

María Ramírez, A. y Carmona Martínez, J. L. (2024, diciembre). Fertilidad de los suelos agrícolas del estado de Tlaxcala [Ponencia]. *Primer Coloquio Queretano de Estudios Interdisciplinarios del Suelo,* Querétaro, México.

María Ramírez, A. y Guevara Romero, L. (2014, marzo). El rentismo de la tierra y algunos otros aspectos socioeconómicos y ambientales que ponen en riesgo la biodiversidad de los maíces nativos o criollos de Tlaxcala [Ponencia]. *IX Congreso de Sociedades Rurales Latinoamericanas: Diversidades, contrastes y alternativas*, Ciudad de México, México.

Márquez, G., Hernández, J. A., García, M., Hernández, M., López, B. y Castillo, E. P. (2025). Análisis comparativo del porcentaje de materia orgánica y su relación con la textura del suelo en las regiones de Tlaxcala. *AyT BUAP, 10*(37), 37–63. https://doi.org/10.5281/zenodo.15062291

Marx, K. (2020). *El capital. Crítica de la Economía Política* [versión en línea]. (Obra original publicada en 1867). https://www.solidaridadobrera.org/ateneo_nacho/libros/Karl%20Marx%20-%20El%20Capital.pdf

Mendoza-Escalona, B., Torres-Rodríguez, D., Merú Marcó, L., Gómez, C., Estanga-Barrios, M. y García-Orellana, Y. (2021). Concentración de metales pesados en suelos agrícolas bajo diferentes sistemas de labranza. *TecnoLógicas, 24*(51). https://doi.org/10.22430/22565337.1738

Muñoz-Morales, J. M., Capilla-Otero, M. M., Gordillo-Ibarra, X. y Muñoz-Morales, J. M. (2024). El impacto del uso inadecuado de agroquímicos y riego intensivo en la degradación del suelo: del cultivo al yermo. *Alianzas y Tendencias BUAP, 9*(34), 65–70. https://doi.org/10.5281/zenodo.12510276

NASA LP DAAC. (2025). *MODIS/Terra+Aqua Land Cover Type Yearly L3 Global 500m (MCD12Q1), versión 6* [Data set]. NASA Earthdata. https://lpdaac.usgs.gov/

Novoa Patiño, J. (2011). El egocentrismo en la teoría del desarrollo de Norbert Elias. *Universitas Humanística*, (71) 71–84. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79122324005

Ordoñez-Beltrán, V., Frías-Moreno, M. N., Parra-Acosta, H. y Martínez-Tapia, M. E. (2019). Estudio sobre el uso de plaguicidas y su posible relación con daños a la salud. *Revista de Toxicología, 36*(2), 148–153. https://www.redalyc.org/journal/919/91967023011/html/

Organización de Naciones Unidas (ONU). (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. https://sdgs.un.org/2030agenda

Organización Mundial de la Salud (OMS). (1946). *Constitución de la Organización Mundial de la Salud*. OMS. https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/SP/constitucion-sp.pdf?ua=1

Orgel, L. E. (2002). El origen de la vida en la Tierra. En P. García, M. Montellano, S. A. Quiroz, F. Sour, S. Ceballos y L. Chávez (Eds.), *Paleobiología. Lecturas seleccionadas* (2ª ed., pp. 1–58). Facultad de Ciencias, UNAM.

Páez, D. y Zubieta, E. (2004). Dimensiones culturales. Individualismo-colectivismo, creencias y conducta social. En I. Fernández Sedano, S. Ubillos Landa, E. M. Zubieta y D. Páez Rovira (Eds.), *Psicología social, cultura y educación* (pp. 89–94). Pearson Educación.

Picado Umaña, W. y Cariño Olvera, M. (2023). Leyendo a Schumpeter en el Antropoceno: La destrucción creadora y la creación destructora del capitalismo. *Huellas de Antropología Ambiental Latinoamericana, 4*(2), 42–66. https://doi.org/10.53077/haal.v4i02.174

Programa de Apoyo e Impulso al Sector Agrícola (PAISA). (2025). *Reglas de operación y subsidios para la adquisición de insumos agrícolas*. Secretaría de Impulso Agropecuario, Gobierno del Estado de Tlaxcala.

Ramírez Suárez, Y. C. (2010). Individualismo moral e individualismo egoísta: herramientas conceptuales en la teoría de Durkheim para el análisis de un problema contemporáneo. *Revista Colombiana de Sociología, 33*(2), 31–40. https://www.redalyc.org/pdf/5515/551556233006.pdf

Restrepo, D. I. (2002). Luchas por el control territorial en Colombia. *Economía, Sociedad y Territorio, 3*(12), 517–537. https://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/view/335/339

Rodríguez, E. y Quintanilla, A. L. (2019). Relación ser humano-naturaleza: Desarrollo, adaptabilidad y posicionamiento hacia la búsqueda de bienestar subjetivo. *Avances en Investigación Agropecuaria*, *23*(3). https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83762317002

Sabino de Souza, C. L. (2023). La indisociabilidad entre el racismo y la superexplotación de la fuerza de trabajo en el capitalismo dependiente. *Serviço Social y Sociedade, 146*(1). https://doi.org/10.1590/0101-6628.302

Sánchez-Morales, P., Ocampo-Fletes, I., Parra-Inzunza, F., Sánchez-Escudero, J., María-Ramírez, A. y Argumedo-Macías, A. (2014). Evaluación de la sustentabilidad del agroecosistema maíz en la región de Huamantla, Tlaxcala, México. *Agroecología, 9*(1–2), 111–122. https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/300691/216111

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2025). *Producción para el Bienestar 2025*. https://ppb.agricultura.gob.mx/buscador/

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2024). *Rendimientos de granos por Estados y años*. http://nube.siap.gob.mx/

Shiva, V. (2016). *The violence of the Green Revolution: Third world agriculture, ecology, and politics*. University Press of Kentucky.

Smith, A. (1996). *La riqueza de las naciones*. Alianza Editorial. (Obra original publicada en 1776).

Sporchia, F., Antonelli, M., Aguilar-Martínez, A., Bach-Faig, A., Caro, D., Davis, K. F., Sonnino, R. y Galli, A. (2024). Zero hunger: Future challenges and the way forward towards the achievement of Sustainable Development Goal 2. *Sustainable Earth Reviews, 7*, 10. https://doi.org/10.1186/s42055-024-00078-7

Toledo, V. M. y Barrera Bassols, N. (2009). La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. *Ciencias, 96*(096). https://revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/17958

Trinidad-Santos, A. y Velasco-Velasco, J. (2016). Importancia de la materia orgánica en el suelo. *Agroproductividad, 9*(8), 52–58. https://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/802/666

United Nations Environment Programme (UNEP). (2019). *Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. UNEP. https://wedocs.unep.org/bitstreams/4d5a9b17-36b6-42ee-8fb1-ad738c9b2f7b/download

Uzcanga Pérez, N. G., Larqué Saavedra, B., Del Ángel Pérez, A. L., Rangel Fajardo, M. A. y Cano González, A. de J. (2017). Preferencias de los agricultores por semillas mejoradas y nativas de maíz en la Península de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 8*(5), 1113–1126. https://doi.org/10.29312/remexca.v8i5.105

Veltmeyer, H. (2013). Economía política de la extracción de recursos naturales: ¿Nuevo modelo de desarrollo o imperialismo extractivo? *Estudios Críticos del Desarrollo, 3*(4), 9–43. https://estudiosdeldesarrollo.mx/estudioscriticosdeldesarrollo/wp-content/uploads/2019/01/ECD4-1.pdf

Wood, E. M. (2021). *El origen del capitalismo: Una mirada de largo plazo*. Siglo XXI Editores.

Xochiquetzalli Barreda, V. M. (2023). *Territorios de sacrificio. Un dispositivo biopolítico de control para la apropiación y degradación de la vida en México*. Este País. https://estepais.com/ambiente/territorios-sacrificio/

HISTORIA AMBIENTAL DE LOS AXALAPASCOS, PUEBLA, MÉXICO

Juan Ricardo Cruz-Aviña
María Guadalupe Tenorio Arvide

Resumen

La región de los Axalapascos, en la Cuenca Oriental de Puebla, constituye un sistema lacustre de origen volcánico con un elevado valor biocultural, geológico y ecológico debido a su biodiversidad endémica, su importancia hidrológica y su estrecha relación con las sociedades humanas desde la época prehispánica. El objetivo de este trabajo fue reconstruir la historia ambiental de la región mediante una metodología mixta que integró revisión documental, trabajo de campo, pensamiento crítico y enfoque de sistemas complejos. Se analizaron los principales procesos históricos que han modelado el territorio, destacando la evolución geológica de los lagos cráter, la ocupación humana, el aprovechamiento tradicional de los recursos naturales y las transformaciones derivadas del cambio de uso del suelo, la sobreexplotación de acuíferos, la expansión agroindustrial y los conflictos socioambientales. Los resultados evidencian una pérdida acelerada del patrimonio biocultural, reflejada en la disminución del nivel de los lagos, la reducción de la biodiversidad, la fragmentación de ecosistemas y el incremento de riesgos sanitarios asociados a enfermedades emergentes y zoonóticas. Se concluye que la conservación de los Axalapascos requiere un enfoque interdisciplinario basado en la restauración ecológica, la recuperación de la memoria biocultural, la gobernanza participativa, la educación

ambiental y la implementación del paradigma One Health como estrategia para fortalecer la resiliencia socioecológica del territorio.
Palabras clave: lagos maars; biodiversidad nativa; memoria biocultural; zona de sacrificio; One Health.

Abstract

The Axalapascos region, located in the Eastern Basin of Puebla, Mexico, constitutes a volcanic-origin lacustrine system of high biocultural, geological, and ecological value due to its endemic biodiversity, hydrological importance, and close relationship with human societies since pre-Hispanic times. The objective of this study was to reconstruct the environmental history of the region through a mixed-methods approach integrating documentary review, fieldwork, critical thinking, and a complex systems perspective. The main historical processes that have shaped the territory were analyzed, with particular emphasis on the geological evolution of maar lakes, human occupation, the traditional use of natural resources, and transformations resulting from land-use change, groundwater overexploitation, agro-industrial expansion, and socio-environmental conflicts. The results reveal an accelerated loss of biocultural heritage, reflected in declining lake water levels, biodiversity loss, ecosystem fragmentation, and increasing health risks associated with emerging and zoonotic diseases. It is concluded that the conservation of the Axalapascos region requires an interdisciplinary approach based on ecological restoration, recovery of biocultural memory, participatory governance, environmental education, and the implementation of the One Health paradigm as a strategy to strengthen the socio-ecological resilience of the territory.
Keywords: Maar lakes; native biodiversity; biocultural memory; sacrifice zone; One Health.

Introducción

Contemplar un códice antiguo, un mural o las obras de artistas paisajistas y fotógrafos de la región de los Axalapascos[1] en Puebla (Ordóñez, 1906) evoca una memoria colectiva de la cultura lacustre prehispánica del Centro Oriente de México. Estos paisajes míticos, llenos de tules, aves y ajolotes, que se reflejan en estos espejos de agua que varían en tonalidades desde el verde-turquesa hasta el azul marino intenso. Estas joyas naturales están resguardadas por majestuosos volcanes como el Pico de Orizaba o Citlaltépetl, el Cofre de Perote o Nahucampatépetl y la Malinche o Matlalcuéyetl y su gente. Cielos luminosos, noches estrelladas y una rica biodiversidad [que incluye estromatolitos, microalgas, charales, ranas, serpientes, diversas aves y mamíferos nativos como ratas canguro, zorrillos y mapaches] forman parte de este ecosistema único (Alcocer et al., 2021; Cruz-Aviña et al., 2017). La región conserva además vestigios arqueológicos significativos, como la ciudad-estado de Cantona (García-Cook, 2004), famosa por su complejo manejo agro-hidráulico, su producción artesanal de obsidiana y su observatorio astronómico (Cruz-Aviña, 2025; Alcocer et al., 2021). Sin embargo, este patrimonio enfrenta actualmente un grave desequilibrio ecológico: estrés hídrico, deforestación, cambios en el uso del suelo, extractivismo y conflictos socioambientales derivados de la degradación por empresas transnacionales, así como pobreza y enfermedades zoonóticas (Cruz-Aviña et al., 2017).

La desecación de los lagos locales (entre 6 y 10 m en los últimos 60 años), ejemplificada por el lago Tecuitlapa y en 2022, ilustra la urgencia de visibilizar su valor como patrimonio biocultural y comprender la compleja relación histórica entre sociedad y naturaleza en la región (Alcocer et al., 2004; Boege, 2008; Alcocer et al., 2019; Cruz-Aviña et al., 2020; Cruz-Aviña et al., 2024).

Por tanto, el objetivo de este trabajo es visibilizar de manera histórica la importancia biocultural de los Axalapascos y ofrecer una perspectiva crítica sobre su deterioro ambiental, como zona de sacrificio considerando el conflicto histórico entre sociedad y naturaleza desde la mirada del pensamiento crítico y los sistemas complejos.[2]

[1] Axalapasco. Nombre que en náhuatl significa "Vasija de arena con agua revuelta" (Gasca, 1981; Lara, 2021; Transnational Institute, 2021; Arredondo-Figueroa et al., 1983).
[2] Los sistemas complejos son conjuntos de numerosos elementos interactuantes —a menudo heterogéneos— cuyo comportamiento colectivo no puede deducirse simplemente sumando las propiedades de sus partes individuales (García, 2006).

Metodología

En esta investigación, se adopta una metodología mixta que combina una revisión documental a lo largo del tiempo con un enfoque prospectivo, utilizando el pensamiento crítico y complejo para el constructo histórico-ambiental y trabajo *in situ*. El trabajo de campo complementario fue realizado de 2011 a 2017, con salidas mensuales de 1 a 3 días, contemplando aspectos, biológicos, ecológicos y sociales. Este periodo corresponde específicamente a la etapa de obtención de información primaria destinada al desarrollo del estudio. Sin embargo, el trabajo de campo realizado en la región no se interrumpió en 2017.

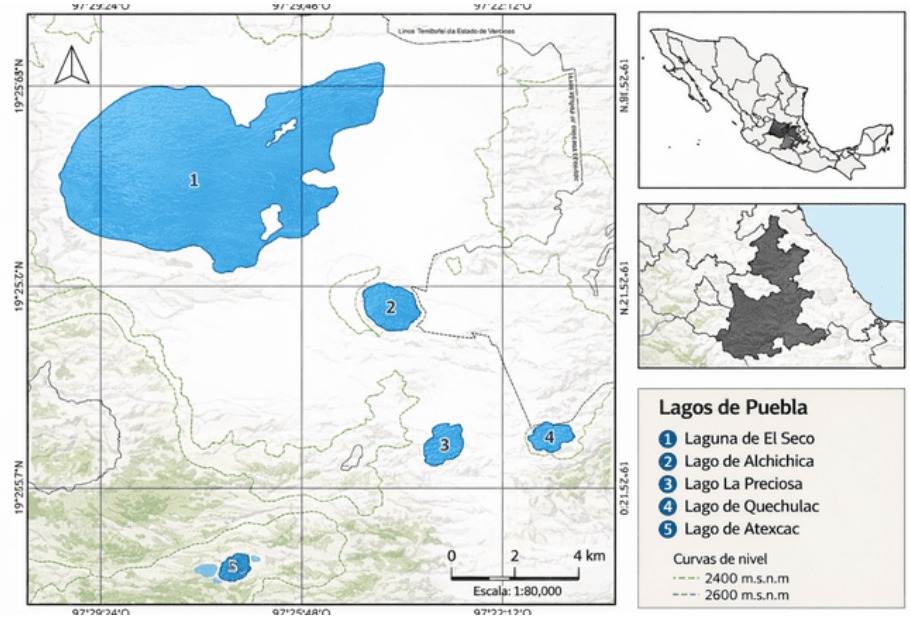
Durante los años posteriores se desarrollaron otros proyectos de investigación y seguimiento ambiental en la misma región y en sitios relacionados, incluyendo estudios sobre comunidades acuáticas, peces y respuestas de los ecosistemas ante procesos como el cambio climático. Estos proyectos generaron nuevos registros de campo y material fotográfico propio que permite dar continuidad al seguimiento de las condiciones ambientales y territoriales descritas en el capítulo.

En ese sentido, las fotografías correspondientes a años posteriores a 2017, incluyendo registros hasta 2023, son material generado durante actividades de campo y constituyen evidencia de continuidad del proceso de observación y seguimiento de la región.

El trabajo de gabinete fue realizado de 2021 a 2022. En este periodo se realizó una actualización documental efectuada durante la preparación y revisión final del capítulo. Su incorporación permite contextualizar los resultados y contrastarlos con información científica más reciente, sin implicar que dichas fuentes formaran parte de la etapa de trabajo de gabinete realizada en 2021–2022. El área de estudio se localiza en la región de los lagos cráter del Centro de México (ver Figura 1).

Figura 1

Área de estudio de la región de los lagos cráter Axalapascos



Nota. Alchichica (2; profundidad máxima de 62 m), Atexcac (5; 39 m), La Preciosa (3; 46 m), Quechulac (4; 40 m) y la laguna salina somera El Salado (1; 1.5 m), ubicados en los municipios de Tepeyahualco y Guadalupe Victoria, en el centro de México.

Historia ambiental, transformaciones territoriales y problemática socioambiental de los Axalapascos

Región de los Axalapascos: geología, hidrología y problemática ambiental

En el Centro de México se encuentra la Cuenca Oriental, una cuenca endorreica (sin salida al mar). El sistema hidrológico superficial es prácticamente inexistente debido a la presencia de material geológico cinerítico (arena volcánica), el cual tiene una alta permeabilidad que permite la infiltración inmediata del agua.

No existen escurrimientos superficiales ya que la cuenca se formó como resultado de intensa actividad tectónica, convirtiéndola en una cuenca endorreica durante el período Plio-Pleistoceno (Díaz y Plascencia, 1977). Al cerrarse la cuenca, el agua subterránea quedó confinada, mientras que los fenómenos volcánicos la rellenaban con material volcánico. El agua confinada, con características físico-químicas diferentes a las actuales, adquirió las

propiedades del material volcánico con el paso del tiempo (White y Ross, 2011; Alcocer et al., 2019; Cruz-Aviña et al., 2021).

Los materiales volcánicos en contacto con el agua subterránea son ricos en sodio, el catión predominante en estas aguas. El anión predominante es el bicarbonato, cuya presencia se ha mantenido desde la formación de la cuenca hasta la actualidad, con pequeñas variaciones en su concentración debido al intercambio iónico con los materiales volcánicos. Ortega-Mayagoitia et al. (2002), asocian el carácter sódico del agua a la disolución del mineral feldespático llamado albita.

Durante el Pleistoceno, la cuenca, caracterizada por una intensa actividad volcánica, y las últimas glaciaciones dieron origen a un gran lago (Álvarez, 1950). Actualmente, este lago ha quedado dividido en dos pequeños lagunas intermitentes: Totolcingo (El Carmen) y Tepeyahualco (El Salado). Estas lagunas se conservan en las partes más bajas, donde el material sedimentado ha dado lugar a una alta impermeabilidad.

Durante los períodos Terciario y Pleistoceno, el sistema hídrico se concentró en el enorme lago. Posteriormente, la cuenca fue redefinida por pequeños conos volcánicos derivados del Citlaltépetl, el Nahucampatépetl y la Matlalcuéyetl, que se entremezclaron en el horizonte formando pequeños conos cineríticos (chimeneas de antiguos volcanes). Estos son los llamados Xalapascos y Axalapascos, así como pequeñas fumarolas y efluvios de agua sulfurosa e hirviente (Alcocer et al., 2004; Alcocer, 2021).

A estos lagos cráter *Maars*[3] se les conoce localmente como Axalapascos (Alcocer et al., 2004; Alcocer, 2021), son lagos monomícticos de altura de más de 2000 m s.n.m., con un solo periodo de mixis o mezcla, al año, a diferencia de otros lagos, haciéndolos unos ecosistemas únicos en el mundo.

> Los pescadores locales refieren este fenómeno, como que los lagos se "*enferman*"…[tomando una coloración verde-esmeralda]…, como resultado de una reproducción explosiva, boom de algas verde-azules o cianofíceas, lo que abate el oxígeno del agua y hay muerte masiva de peces. Del mismo modo la erosión del suelo y el abuso en la extracción del agua subterránea provocan sus efectos deletéreos más notables (Alcocer et al., 2004; Can Chulim et al., 2011, Cruz-Aviña et al., 2024), pese a que desde 1954 se declaró la veda total para

[3] Del alemán, ***Maar*** es un cráter volcánico ancho y bajo, producido por una erupción freático-magmática, es decir, una explosión causada por agua subterránea que entra en contacto con lava o magma. Los *maares* suelen llenarse de agua, formando un lago de cráter o laguna cráterica de poca profundidad (Arredondo-Figueroa y Nava, 1992).

el alumbramiento hídrico del subsuelo, para los estados de Puebla y Tlaxcala (CONAGUA, 1954, Walter et al., 2023).

Cabe señalar que actualmente existen en la región alrededor de 350 pozos de extracción de agua profunda, la mayoría de ellos clandestinos (Can Chulim, 2010). Por su parte, la Región de los Axalapascos es un ejemplo de los procesos de respuesta, que tiene una zona endorreica[4], tropical-subtropical a presiones ambientales de sobrexplotación hídrica, contaminación microbiana, cambio de uso de suelo y conflictos socio-ambientales (Geréz, 1983; Alcocer et al., 2004; Cruz-Aviña et al., 2017; Alcocer 2019; EJAtlas, 2022).

En esta región existe una marcada escasez de agua superficial, debido, por un lado, a las condiciones climáticas semiáridas de la zona y, por otro, a que la mayor parte de la superficie se encuentra formada por material de tipo cinerítico, en el que el agua de lluvia se infiltra, debido a su carácter altamente permeable (Castañeda-Roldán et al., 2024).

La información histórico-ambiental disponible sobre la Cuenca Oriental es escasa, fragmentaria y de difícil acceso. Gran parte de las fuentes primarias y estudios tempranos corresponden a publicaciones antiguas, predominantemente en idioma alemán, lo que ha limitado su sistematización, análisis comparativo y apropiación en la literatura científica contemporánea.

Entre los trabajos recientes más destacados se encuentra el de Alcocer y colaboradores (2004), quienes abordan de manera integral la problemática del recurso hídrico en la región. Asimismo, los estudios de Can Chulim (2010, 2011) enfatizan la sobreextracción clandestina de agua subterránea en la Cuenca Oriental, así como la deficiente calidad de dicho recurso.

De igual manera, sobresale la investigación de García (2010), en la que se documentan los efectos del cambio climático sobre el *Axalapasco* de Alchichica. No obstante, de acuerdo con un análisis bibliométrico, la mayor parte de la producción científica relacionada con la Cuenca Oriental se ha concentrado en áreas distintas a la ambiental, principalmente en Limnología y Ecología Acuática 55 artículos, Hidrogeoquímica 1, Biología 10 y Salud 3, (Cruz-Aviña, 2025).

[4] Una cuenca endorreica es una área geográfica cerrada donde las aguas pluviales y fluviales no tienen salida natural hacia el océano, acumulándose en lagos interiores, lagunas o salares. El agua desaparece únicamente por infiltración o evaporación, lo que suele generar alta concentración de sales, siendo común en zonas áridas, desérticas o de montaña (Arredondo-Figueroa y Nava, 1992).

En contraste, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en un informe fechado el 19 de agosto de 1954, consideró que el acuífero Libres-Oriental (principal sistema tributario de la cuenca) conservaba condiciones hidrogeológicas muy similares a las originales.

En aquel momento, el balance hídrico se mantenía debido a que el agua infiltrada al subsuelo se liberaba de manera natural por evaporación y mediante flujos subterráneos hacia el sur de Soltepec y al noroeste, en dirección al estado de Veracruz.

Sin embargo, con el establecimiento posterior de un gran número de captaciones de agua subterránea, los niveles freáticos comenzaron a descender, lo que provocó la interceptación de las salidas naturales del acuífero (Tricart, 1985).

Como consecuencia, la laguna de Totolcingo, la laguna El Carmen y la laguna Tequesquitla (El Salado o Tepeyahualco) prácticamente desaparecieron, al disminuir la profundidad y transformarse en cuerpos de agua intermitentes.

Más recientemente, también se ha registrado la desecación del lago de Tecuitlapa. Cabe señalar que, en décadas anteriores, incluso se contempló la derivación de agua desde esta región hacia la ciudad de Puebla y el entonces Distrito Federal, bajo el supuesto de una alta disponibilidad hídrica y aprovechando la diferencia altitudinal (Alcocer, 2004; Alcocer, 2019; Alcocer, 2021; Cruz-Aviña et al., 2023).

Por otra parte, la presencia de importantes fallas fisiográficas facilita la conducción del agua subterránea a través de las sierras, como ocurre en las sierras de Soltepec y Citlaltépetl, localizadas al sur y al poniente de la cuenca (CONAGUA, 2005).

En la actualidad, la Cuenca Oriental recibe menores aportaciones provenientes de la zona de Huamantla (La Malinche), mientras que sus descargas naturales se han reducido como resultado del incremento en el bombeo de agua subterránea asociado a diversos aprovechamientos productivos, particularmente aquellos vinculados con empresas transnacionales dedicadas a la producción de frutos rojos, aves y cerdos (Cruz-Aviña et al., 2017; EJAtlas, 2022; Cruz-Aviña et al., 2024; Cruz-Aviña, 2025).

Estas actividades han generado múltiples externalidades ambientales, entre las que destacan procesos de contaminación del suelo, el agua y el aire (Cruz-Aviña et al., 2023).

Clima en la actualidad en la región de los Axalapascos

La Cuenca Oriental presenta un clima árido, con una evaporación anual de aproximadamente 1,690 mm y precipitaciones inferiores a 500 mm, lo que indica un régimen hidrológico negativo (datos 1966-2002). La temperatura oscila entre -5.5 y 30 °C, con una media anual de 12.9 °C (Adame et al., 2008).

Alcocer et al. (2004) clasifican los climas de la región según su altitud, conforme la clasificación de (Köppen modificada por García, 2004): Clima semiárido (BS1): se encuentra en la parte central de la cuenca, a altitudes de 2,300–2,400 m s.n.m., correspondiendo a la zona más baja de la misma. Clima templado subhúmedo con lluvias en verano (C (W1)): rodea al BS1 de manera concéntrica. Este clima se localiza entre 2,400-3,000 m s.n.m al norte y 2,300-2,500 m s.n.m en las zonas este, oeste y sur de la Cuenca. En términos generales, la región puede considerarse como un semi-desierto frío, donde ambos climas interactúan para definir la dinámica hídrica y ecológica de los lagos y humedales.

Cambios ambientales pasados y recientes en los Axalapascos

Estudios paleoambientales en la Región de los Axalapascos, particularmente en los sedimentos del lago cráter Aljojuca, han permitido reconstruir la evolución climática de los últimos 4,200 años.

Los análisis de polen, geoquímica y partículas de carbón indican: Períodos más húmedos entre 3,000 y 2,000 años atrás (Bhattacharya et al., 2015). Un cambio climático significativo ocurrió alrededor del 600 d.C., reflejado en registros de titanio,[5] asociado a una sequía al final del período Clásico, coincidiendo con el colapso de la ciudad de Cantona (900–1050 d.C.).

En tiempos recientes (1987–1999), la región presentó condiciones relativamente secas, con menor precipitación, mayor temperatura y mayor evaporación.

Actualmente, se distinguen dos zonas climáticas principales: Este de la cuenca: incluye Alchichica, Atexcac, La Preciosa y Quechulac en los Llanos de San Juan. Climas

[5] El dióxido de titanio (TiO_2) es un compuesto utilizado en varios productos industriales y de uso común como en cosméticos, protectores solares, dentífricos, pinturas, entre otros impactos antropogénicos y cambio en el uso del agua (Ortega-Guerrero et al., 2018).

más secos por efecto de sombra orográfica generada por la Sierra Madre Oriental. Oeste de la cuenca: incluye Tecuitlapa (recientemente desecado) (Bhattacharya et al., 2015), Aljojuca y Llanos de San Andrés.

Climas templados subhúmedos, con mayor retención de humedad (Alcocer et al., 2019; Cruz-Aviña et al., 2024).

El clima influye directamente en el balance hídrico negativo de la región, donde se evapora más agua de la que aporta la lluvia, afectando el nivel de los lagos y la estructura térmica de sus aguas, con consecuencias sobre la ecología interna y la biota (Cruz-Aviña et al., 2017, Cruz-Aviña et al., 2024; Cruz-Aviña, 2025).

La sobreextracción de agua subterránea para riego y suministro a la industria agropecuaria ha intensificado los efectos del clima seco. Originalmente, la agricultura dependía únicamente de la precipitación, pero hoy la irrigación con aguas subterráneas ha reemplazado al cultivo de temporal (Alcocer et al., 2004).

El riego por aspersión, en un clima semiárido, provoca pérdida de agua antes de llegar al suelo y concentra sales disueltas, contribuyendo a la salinización del terreno. Knoblich (1978) estimó que la extracción de 2,000 l/s secaría la laguna de Totolcingo y reduciría al menos un metro los niveles de Tepeyahualco y los lagos cráter.

Hoy, sus predicciones se han cumplido: Totolcingo y Tepeyahualco están desecados, y los lagos cráter (Alchichica, Atexcac, La Preciosa) han disminuido más de seis metros, poniendo en riesgo la permanencia de estos ecosistemas (Alcocer, 2021; Cruz-Aviña et al., 2024; Cruz-Aviña, 2025).

Estas transformaciones han convertido áreas previamente consideradas Áreas Naturales Prioritarias en zonas de sacrificio, principalmente en beneficio de empresas transnacionales, consolidando un conflicto socioambiental que combina cambio climático, extracción excesiva de recursos y presión industrial, como pueda apreciarse en la Figura 2.

Figura 2

Muestra histórica del proceso de desecación del lago cráter Alchichica



Nota. El nivel del lago ha disminuido aproximadamente 6 m en los últimos ocho años (periodo 2016–2023), como resultado de diversas actividades antropogénicas y del cambio climático. Esta disminución ha provocado la pérdida de pozas de pesca tradicionales utilizadas por pescadoras artesanales.

Primeros asentamientos y cambios ecológicos en la región de los Axalapascos

En el México antiguo, la naturaleza era concebida como animada y divina (Toledo, 2013). El Sol, la luna, las estrellas, la tierra (suelo), el agua, así como animales y plantas eran objeto de veneración, y se representaban mediante imágenes, esculturas y objetos rituales. Esta simbología se refleja en los paisajes limnológicos de los Axalapascos, donde lo espiritual, mítico y ontológico se entrelaza con el sentido de lugar, la cultura material y las prácticas humanas.

Dentro de este marco cultural sobresale Cantona, una ciudad prehispánica clave en el desarrollo de la cultura mesoamericana, conectada económica y culturalmente con otras regiones. Conforme a García Cook (2004), las primeras poblaciones humanas se asentaron en la zona norte de los Axalapascos alrededor del 1000 a.C.; aunque su procedencia exacta se desconoce, algunos fueron los fundadores de Cantona, antecediendo a Cholula y Teotihuacán.

Hacia 600 a.C.**,** la ciudad contaba con aproximadamente 12,000 habitantes; unos 150 años después, la población se incrementó a 20,000, abarcando al menos 333 hectáreas. Su apogeo cultural ocurrió entre 300 a.C. y 600 d.C., llegando a ocupar unas 867 hectáreas con cerca de 52,000 habitantes y 27 canchas para el Juego de Pelota**.**

El declive de Cantona se dio entre 1000 y 1050 d.C. (García-Cook, 2004). La economía combinaba autoabasto**,** comercio mediante trueque y tributación en obsidiana. Las y los habitantes vivían en unidades habitacionales cuyos patios servían para preparar y consumir alimentos como quelites, frutos silvestres, maíz, frijol, chile y calabaza, así como carne de venados, conejos, aves, pumas, coyotes y lobos (Alcocer et al., 2004).

La presión poblacional sobre los recursos naturales fue significativa. En altitudes de 2,500 a 3,150 m s.n.m., persistían bosques de pino y pino-encino (*Pinus cembroides* y *Quercus greggii)* en buen estado de conservación, mientras que al norte, en la región de los Humeros, se encuentra un bosque clímax, con alta diversidad y biomasa, hogar de especies como *Pinus cembroides*, *Nolina parviflora*, *Cupressus benthamii* y *Yucca periculosa* (Díaz y Plascencia, 1977).

Pinus cembroides, pino piñonero, antes extendido por todos los cerros calizos y malpaís de la cuenca, fue explotado desde tiempos prehispánicos por sus semillas comestibles, limitando hoy su distribución a Frijol Colorado [2,500 m s.n.m. y Humeros 2,900 m s.n.m.] (Geréz, 1983). Por su parte, los Axalapascos y cuerpos de agua de la región como Alchichica fueron fuente crucial de recursos riparios, proporcionando la pesca del charal *Poblana alchichica* y del ajolote *Ambystoma taylori Brandon*, consumido por su carne blanca y delicado sabor (Alcocer, 2019; Cruz-Aviña et al., 2024; Cruz-Aviña, 2025; Maruska y Rumph, 1982).

La explotación humana generó un paisaje biocultural integrado, donde la actividad agrícola, la pesca, la caza y la recolección de plantas y minerales formaban un sistema sostenible con los ecosistemas lacustres.

No obstante, a partir de los siglos XIX y XX, la región ha experimentado transformaciones profundas: la agricultura, el pastoreo, principalmente ganado caprino, el cambio de uso de suelo y la sobreexplotación de agua por empresas transnacionales, han reducido drásticamente el número y volumen de los lagos (Albores Zárate, 1995; Cruz-Aviña et al., 2017; EJAtlas, 2022; Cruz-Aviña et al., 2024).

Históricamente, la cuenca hidrológica de los Axalapascos (Cuenca de Libres-Oriental), con una extensión aproximada de 11,000 km², albergaba 11 lagos y diversos humedales; en la actualidad, esta zona de influencia se ha reducido a cerca de 5,000 km² y únicamente conservan agua permanente cinco de estos lagos cráter (Cruz-Aviña et al., 2024).

La vida en la cuenca dependía de la caza, pesca y recolección, así como de la utilización de recursos naturales para elaborar herramientas, redes y petates, extraer minerales como Tequesquite, recolectar plantas acuáticas *Juncus*, *Typha*, *Lemna*, *Lilaeopsis*, alimentos como maíz y frijol criollo y plantas medicinales *Chenopodium graveolens* , *Ephedra* spp. (Alcocer, 2004; Cruz-Aviña et al., 2017; Cruz-Aviña et al., 2023).

La memoria biocultural y la noción de territorio son esenciales para comprender la riqueza histórica y ambiental de los Axalapascos, hoy amenazada por la degradación ecológica y la presión de actividades productivas modernas (Cruz-Aviña, 2025).

La región de los Axalapascos y la noción de territorio.

El concepto de territorio describe el desarrollo espacial de las relaciones sociales en los ámbitos cultural, social, político y económico, constituyéndose en un referente empírico (Cruz-Aviña et al., 2017).

En la Región de los Axalapascos, este concepto se manifiesta a través de prácticas etnobioculturales tradicionales, como la pesca artesanal de charales. Esta actividad se diferencia según el lago y el horario —diurna en Alchichica, nocturna en La Preciosa y Quechulac—, se transmite de manera transgeneracional y ha respetado históricamente la sustentabilidad de las poblaciones ícticas (Cruz-Aviña et al., 2024).

Actualmente, la pesca artesanal resiste y persiste solo gracias a unas 50 personas adultas, amenazada por la contaminación y la disminución del agua, por lo que se prevé su desaparición a corto plazo (Cruz-Aviña et al., 2024; Cruz-Aviña, 2025).

La región de los Axalapascos y su biodiversidad nativa

La vegetación y fauna originales de los Axalapascos han sido modificadas por la actividad humana, pero aún persiste una biodiversidad significativa, con numerosas especies endémicas y microendémicas.

La región alberga plantas como rosetófilas, cactáceas, suculentas, pinos y maíces criollos; así como animales acuáticos y terrestres, incluyendo estromatolitos, protozoarios, invertebrados, anfibios, peces, reptiles y mamíferos (De Buen, 1945; Brandon et al., 1981; Cuéllar et al., 1996; Arredondo-Figueroa, 1992; Escobar y Alcocer, 2002; Oliva et al., 2006; Lira-Guerrero et al., 2008; Alcocer et al., 2009; Jiménez y Vega, 2011; Hortelano Santa Rosa, 2012).

Entre las especies endémicas destacan: Algas y crustáceos acuáticos: *Cyclotella alchichicana*, *Caecidotea williamsi*, *Cletocamptus gomezi*, *Leptodiaptomus garciai*, *Limnocytherina axalapasco*. Insectos: *Krizousacorixa tolteca*. Peces: *Poblana alchichica*, *Poblana letholepis*, *Poblana squamata*. Anfibios: *Lithobates chichicuahutla*, *Ambystoma taylori*, *Ambystoma velasci*. *Pseudoeurycea melanomolga*, Reptiles: *Sceloporus megalepidurus*, *Sceloporus jalapae*. Mamíferos terrestres**;** Motocle o ardilla de tierra *Xerospermophilus perotensis*, tuza de Perote *Cratogeomys perotensis*, comadreja de cola larga *Mustela frenata perotae*, rata canguro *Dipodomys phillipsii perotensis*, ratón cosechero *Reithrodontomys chrysopis perotensis*, y ratón de los volcanes *Neotomodon alstoni perotensis*.

Otros mamíferos de importancia conservacionista: mapache *Procyon lotor*, coyote *Canis latrans*, (Cruz-Aviña et al., 2017; Cruz-Aviña, 2025). La Cuenca Oriental ha sido reconocida también como Región Hidrológica Prioritaria RHP 71 y Región Prioritaria Terrestre RPT 122 por CONABIO (2012), y parte de ella se encuentra bajo protección mediante el Parque Estatal Lagos de Tepeyahualco y Guadalupe Victoria (Cruz-Aviña et al., 2017; Alcocer, 2021).

Por otra parte, en la subcuenca Perote-Libres se han documentado 706 especies, de las cuales 489 son plantas terrestres y acuáticas vasculares y 217 vertebrados terrestres y acuáticos; 45 especies (6.4 %) están catalogadas como en riesgo o endémicas según la NOM-059-ECOL-2001. La sobreexplotación del agua subterránea para riego agrícola

y empresas transnacionales ha reducido el volumen de los lagos cráter, amenazando seriamente la supervivencia de estas especies (Walter et al., 2023; Cruz-Aviña, 2023).

La región enfrenta una problemática ambiental compleja, que combina contaminación de suelo, aire y agua, presión sobre los recursos hídricos y conflictos socioambientales históricos, especialmente relacionados con la ganadería porcina (Cruz-Aviña et al., 2023; Walter et al., 2023) (ver Figura 3).

Figura 3

Ejemplos de la riqueza alimentaria de la región de los Axalapascos



Nota. A) Charales *Poblana* spp. lagos Alchichica, La Preciosa y Quechulac; B) *Anenestli* o larvas de odonatos lagos Alchichica y Atexcac; C) *Tequesquite* lago Alchichica y laguna El Salado; D) ajolotes *Ambystoma velasci* lago La Preciosa.

Sus actividades se conservaron y fueron el medio de subsistencia para la población de la época, hasta los años setenta del siglo pasado, debido a la paulatina desecación de estos lagos, que se inició desde los años treinta (Alcocer et al., 2004; Alcocer y Filonov, 2007;

Alcocer y Bernal-Brooks, 2010), mismos años que coinciden con el cambio de estilo de vida, ganadero y agrícola de quienes habitan la región.

Del mismo modo en la Región se consume recurrentemente la flor de Yuca o Izote; en esta zona se consigue prácticamente en todo el año, aunque su abundancia es más notoria durante la semana santa y es precisamente cuando más la degustan, ya sea en tortitas capeadas con huevo y salsas o hervida con sal (ver Figura 4).

Figura 4

Detalle de la flora nativa utilizada en la región de los Axalapascos



Nota. Flora nativa utilizada en la región de los Axalapascos como alimento o con fines religiosos A) Flores de yuca o izote B) Cucharilla.

La memoria biocultural es el acervo histórico, ecológico y cultural acumulado por una sociedad a lo largo del tiempo, que integra conocimientos tradicionales, prácticas productivas, sistemas simbólicos, valores y experiencias territoriales vinculadas con la biodiversidad. Esta memoria no reside únicamente en individuos, sino que se expresa colectivamente en saberes locales, lenguajes, rituales, sistemas agroecológicos y formas de manejo del entorno, constituyendo un mecanismo de continuidad adaptativa entre cultura

y naturaleza (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Es colectiva y territorial**:** se construye en interacción con ecosistemas específicos (milpas, bosques, humedales, sistemas lacustres).

Es dinámica y adaptativa**:** no es un archivo estático, sino un sistema vivo que incorpora innovaciones y responde a perturbaciones ecológicas y sociales. Integra tres dimensiones interdependientes**:** Diversidad biológica**,** Diversidad cultural**,** Diversidad lingüística Funciona como base de resiliencia socioecológica, ya que permite a las comunidades enfrentar crisis ambientales mediante conocimientos históricos sobre clima, suelos, especies y ciclos ecológicos.

Opera como patrimonio inmaterial**,** transmitido intergeneracionalmente a través de la práctica, la oralidad y la experiencia productiva.

En este marco, la memoria biocultural no es simplemente "recordar", sino reproducir y resignificar la relación sociedad–naturaleza en el tiempo**,** sosteniendo identidades, sistemas productivos tradicionales y estrategias de conservación *in situ*.

De manera similar, las sociedades poseen una memoria colectiva, una memoria social, y existe también una memoria biocultural que nos conecta con nuestro contexto natural ancestral. Esta memoria incluye usos y costumbres transmitidos de generación en generación a lo largo del tiempo.

Aunque todas las especies animales tienen teóricamente una memoria genética que les permite adaptarse en la historia natural, la especie humana es única al poder conscientemente revelar los recuerdos que integran su propia historia con la naturaleza (Worster, 2004).

Desafortunadamente, se vive una crisis civilizatoria en la actualidad, resultado de diversas crisis complejas, incluida la biocultural, que nos ha desconectado de nuestro entorno, en especial de los animales (Leff, 2004).

Actividades con alto impacto ambiental en la región de los Axalapascos

La región de los Axalapascos presenta 144 especies forestales con 18 usos distintos (frutos, madera, ornamental y leña), pero ha sufrido una deforestación brutal de aproximadamente 25,000 ha entre 1991 y 2005 (EJAtlas, 2022, Cruz-Aviña, 2025).

La disponibilidad de gas doméstico alcanza solo al 20 % de las viviendas y únicamente el 5 % de la madera se destina al consumo local. La minería, tanto activa

como abandonada, ha explotado grava, oro, plata, zinc y mármol en la región, generando impactos ambientales y conflictos por el uso del suelo y agua (Cruz-Aviña et al., 2017).

Además, la sobreexplotación de acuíferos para la industria automotriz, agroindustrial y energética amenaza la sustentabilidad de los ecosistemas locales y la salud de las comunidades (CONEVAL, 2010). En la Cuenca Oriental, la presencia de megagranjas porcinas, invernaderos para exportación, parques solares y plantas automotrices ha provocado despojo de tierras, contaminación de suelos y aguas, y riesgos sanitarios, incluyendo la emergencia de la gripe A/H1N1 en 2009, cuyo desarrollo y dinámica de transmisión han sido analizados en la literatura epidemiológica en relación con los sistemas de producción pecuaria intensiva (Smith et al., 2009; Graham et al., 2008).

La alta demanda de agua para estas industrias es alarmante: producir una tonelada de carne de cerdo requiere más de 2 millones de litros, mientras que la producción de automóviles y berries exportables consume entre 400,000 y 840,000 (l/t) [litros por tonelada] (Berger et al., 2012; EJAtlas, 2022).

El impacto ambiental se agrava por residuos de agroquímicos y fertilizantes, que contaminan suelos y acuíferos con compuestos cancerígenos y afectan la salud de quienes trabajan y habitan la región. La presión de estas industrias ha generado conflictos sociales y desestructuración de la agricultura campesina, mientras se planean nuevas instalaciones industriales que podrían intensificar la degradación ambiental en la región (Cruz-Aviña et al., 2017; EJAtlas, 2022) (ver Figura 5).

Figura 5

Detalle del lago La Preciosa; al fondo, granjas porcinas



Nota. Granjas porcinas de alto impacto ambiental.

Especies exóticas, enfermedades emergentes y amenazas

En la Cuenca Oriental se han registrado 10 especies acuáticas exóticas (trucha, tilapia, lobina, carpas, golden fish, poecilidos, rana toro y tortuga de orejas rojas) y la extinción de tres especies nativas (Cruz-Aviña, 2025).

Aunque aún se desconocen los impactos completos sobre parásitos y enfermedades, se han identificado trematodos y nemátodos que afectan a los charales nativos (Lira-Guerrero et al., 2008).

Se han reportado amenazas sanitarias e infecciosas en humanos y fauna silvestre, que abarcan zoonosis (como Brucella spp., A/H1N1, leishmaniosis, enfermedad de Lyme y tuberculosis), enfermedades arbovirales y transmitidas por vectores (dengue, chikungunya y paludismo), así como infecciones transmisibles globales como la infección por el VIH (Cruz-Aviña et al., 2017; Castañeda-Roldán et al., 2024; Cruz-Aviña, 2025).

El aumento reciente de la producción agrícola intensiva; arándanos y ganadera: granjas porcinas y avícolas, incrementa la transmisión de zoonosis y amenaza la fauna nativa.

Proyectos industriales como el complejo la Célula y la planta Audi en San José Chiapa utilizan grandes volúmenes de agua de pozos profundos y liberan múltiples sustancias químicas al ambiente, muchas de ellas no reguladas adecuadamente (Cruz-Aviña et al., 2017). Además, la movilización social frente a conflictos ambientales ha sido criminalizada; varias personas defensoras del medio ambiente han sido amenazadas o asesinadas, reflejando un contexto de impunidad y riesgos para los derechos humanos en la región (EJAtlas, 2022; Cruz-Aviña, 2025).

Conclusiones

La *praxis* medioambiental ha sido relegada al ámbito de la ecología; sin embargo, ahora es necesaria una visión integral y multidisciplinaria, con acciones sistemáticas a largo plazo. En la Región de los Axalapascos, la pérdida de la memoria biocultural y la noción de territorio son los factores que más influyen en la dilución del intercambio de información transgeneracional y la asimilación de buenas prácticas relacionadas con la fauna silvestre como patrimonio cultural como partes *sine qua non* de su Historia Ambiental.

Dos condiciones ambientales hacen que la Cuenca Oriental sea extremadamente lábil y susceptible a la desertificación: la aridez provocada por la sombra de lluvia de la Sierra Madre Oriental y la filtración del agua en sus suelos altamente permeables. Existen evidencias recientes que la Región ha sido habitada desde hace mucho tiempo y que la modificación del clima ha tenido un fuerte impacto sobre las poblaciones ahí asentadas, es decir su historia ambiental.

El territorio ha sido transformado de un área natural a una zona de sacrificio. Sus malpaíses, bosques, matorrales y pastizales se han transformado en zonas de cultivo y de sobrepastoreo caprino con la consecuente erosión del suelo. Del mismo modo, hay que resaltar la necesidad e importancia del tema de la Educación Ambiental no formal para la conservación de la biodiversidad.

Estos programas deben planearse y realizarse en forma local, basados en diagnósticos que identifiquen los principales problemas, tanto los relacionados con la conservación, como los económicos y los sociales, de manera multidisciplinaria.

Muchos son los factores que tienen influencia en la aparición de las enfermedades infecciosas, en esta Región. Por ejemplo, la desforestación conlleva a la fragmentación de los hábitats aumentando el efecto de borde, lo cual favorece el contacto entre patógenos, vectores y hospederos, como se ve reflejado, en los poblados de San Luis Atexcac y San Juan de la Muralla, en Guadalupe Victoria.

Algunas otras enfermedades pueden emerger o reemerger como resultado de patógenos que invaden un nicho recién creado o recién desalojado, debido a cambios ambientales causados por la construcción de carreteras, la irrigación de los campos, la construcción de represas, los sistemas intensivos de agricultura y producción animal, la extensión descontrolada de áreas urbanas, la deficiente sanidad pública y la contaminación, como en el tristemente célebre del caso de la influenza tipo A/H1N1, también en la Región.

El uso indiscriminado de plaguicidas, así como el uso de compuestos antimicrobianos han propiciado el desarrollo de una amplia resistencia bacteriana entre los microorganismos locales, así como la reciente aparición de enfermedades emergentes que atacan básicamente a la fauna local: peces, anfibios, reptiles y mamíferos pequeños y ganado.

Recomendaciones

Conservación de la biodiversidad y los ecosistemas

Fomentar la protección y restauración de lagos cráter y cuerpos de agua, priorizando la supervivencia de charales, ajolotes y anfibios endémicos. Implementar programas de control de especies acuáticas exóticas para reducir su impacto sobre la ictiofauna nativa.

Regular la extracción de agua subterránea y superficial, promoviendo técnicas de riego sustentable y la recuperación de acuíferos. Incentivar la gestión forestal comunitaria y el aprovechamiento responsable de madera, frutos y leña, minimizando la desforestación.

Gestión y conservación del recurso hídrico

Supervisar y regular las descargas de químicos y residuos de la agroindustria y la industria automotriz, aplicando estándares ambientales más estrictos. Promover la certificación de buenas prácticas agrícolas y ganaderas para disminuir la contaminación de suelos y cuerpos de agua.

Protección del patrimonio biocultural

Implementar programas de vigilancia epidemiológica para especies silvestres, ganadería y comunidades humanas, enfocándose en enfermedades emergentes y zoonóticas.

Monitoreo, investigación y educación ambiental

Desarrollar programas educativos que promuevan la protección de especies endémicas y su entorno, integrando conocimientos tradicionales y científicos. Impulsar talleres, materiales didácticos y campañas de sensibilización para involucrar a niñas, niños, jóvenes y personas adultas en la conservación de la biodiversidad local.

Documentar y promover la memoria biocultural de las especies nativas, incorporando prácticas locales en estrategias de conservación. Integrar la cosmovisión tradicional en proyectos educativos y comunitarios para fortalecer la relación entre comunidad y entorno natural.

Participación y gobernanza comunitaria

Garantizar la participación de las comunidades locales en la toma de decisiones sobre megaproyectos, minería, parques industriales y energéticos.

Fortalecer mecanismos de protección a personas defensoras del medio ambiente y sancionar la impunidad frente a violaciones de derechos humanos ambientales.

Del mismo modo, la restauración ecológica en la Región de los Axalapascos debe concebirse desde un enfoque biocultural, entendiendo a los lagos cráter no sólo como

cuerpos de agua aislados, sino como verdaderos sistemas socioecológicos donde convergen procesos geológicos, dinámicas hidrológicas, biodiversidad endémica e historia humana.

En este sentido, resulta prioritario declarar zonas de restauración en lagos como Laguna de Atexcac y Laguna de Alchichica, estableciendo polígonos de exclusión temporal para actividades extractivas y presiones antrópicas críticas.

La restauración de la vegetación ribereña con especies nativas adaptadas a condiciones de aridez contribuiría a estabilizar suelos, reducir escorrentía y favorecer la infiltración, mientras que la creación de bancos comunitarios de germoplasma permitiría conservar la diversidad genética local y fortalecer procesos de restauración a largo plazo.

Paralelamente, el manejo integral del suelo debe orientarse a frenar la desertificación que caracteriza a la Cuenca Oriental. La implementación de técnicas de captación de agua —como zanjas de infiltración, bordos y presas filtrantes— favorecería la recarga hídrica y la retención de humedad en un contexto de alta permeabilidad edáfica.

La reconversión productiva del sobrepastoreo caprino hacia esquemas silvopastoriles reduciría la presión sobre matorrales y pastizales, al tiempo que diversificaría la producción.

Estos esfuerzos podrían fortalecerse mediante esquemas de Pagos por Servicios Ambientales enfocados en la retención de suelo, captura de carbono y mantenimiento de cobertura vegetal.

No obstante, la restauración ecológica sería incompleta sin la recuperación de la memoria biocultural y la territorialidad.

Un programa de cartografía biocultural participativa permitiría mapear sitios sagrados, zonas históricas de pesca, rutas de pastoreo y áreas de alta biodiversidad, integrando saberes locales con herramientas académicas de Sistemas de Información Geográfica.

De este proceso podrían derivarse atlas comunitarios de Historia Ambiental que documenten las transformaciones del territorio. Complementariamente, la creación de un Archivo Oral de la Cuenca Oriental posibilitaría registrar testimonios intergeneracionales sobre clima, fauna, enfermedades y prácticas agrícolas tradicionales, sistematizando conocimientos sobre manejo del agua y fauna silvestre e incorporándolos a los currículos escolares locales. Las llamadas “escuelas de territorio” funcionarían como espacios permanentes de educación ambiental no formal, donde personas científicas, productoras, pescadoras y de estudiantes intercambien saberes y fortalezcan la comprensión de la fauna nativa como patrimonio biocultural.

Por su parte, dada la relación entre fragmentación del hábitat y emergencia de zoonosis, se vuelve indispensable adoptar un enfoque de salud integral bajo el paradigma One Health (Una Sola Salud).

Esto implicaría establecer una red regional de monitoreo sanitario con muestreos periódicos en fauna silvestre —anfibios, peces, roedores—, vigilancia de resistencia antimicrobiana ambiental y monitoreo de plaguicidas en agua y sedimentos.

La regulación estricta del uso de antimicrobianos y agroquímicos, mediante registros obligatorios de venta y aplicación, incentivos para la transición agroecológica y protocolos de bioseguridad en unidades pecuarias, permitiría reducir riesgos sanitarios.

Un observatorio regional de enfermedades emergentes, articulando universidad, sector salud y comunidades, facilitaría sistemas de alerta temprana ante brotes.

La reconversión productiva debe avanzar hacia una economía territorial sustentada en la agroecología. La sustitución progresiva de agroquímicos por bioinsumos, la diversificación de la milpa con cultivos resistentes a sequía y la certificación de producción biocultural fortalecerían la resiliencia económica local.

Estos procesos podrían acompañarse de incentivos diferenciados, como estímulos fiscales para productores que mantengan cobertura vegetal, créditos verdes condicionados a prácticas regenerativas y el impulso de mercados locales con identidad territorial.

En términos de gobernanza, resulta indispensable consolidar un ordenamiento ecológico vinculante que incorpore criterios de desertificación y fragilidad ambiental, estableciendo zonas de exclusión para minería y megaproyectos en áreas críticas.

Las evaluaciones de impacto ambiental deberían integrar la Historia Ambiental y la memoria biocultural como criterios formales, considerando impactos acumulativos y no únicamente efectos inmediatos.

La creación de un Consejo Regional Biocultural con representación comunitaria obligatoria, participación académica y mecanismos de transparencia permitiría dar seguimiento efectivo a proyectos estratégicos.

La educación ambiental no formal debe constituirse como eje transversal de transformación territorial. Programas intergeneracionales centrados en fauna endémica —como charales y ajolotes—, materiales didácticos contextualizados, campañas sobre resistencia antimicrobiana y salud ecosistémica, rutas bioculturales interpretativas en los

Axalapascos y ferias comunitarias de saberes ambientales pueden fortalecer el vínculo entre comunidad y territorio.

Finalmente, una estrategia estructural de largo alcance sería impulsar la declaratoria de "Paisaje Biocultural de la Región de los Axalapascos". Esta figura permitiría integrar conservación, cultura y producción en un mismo marco de gestión, facilitar el acceso a financiamiento nacional e internacional y reconocer formalmente la memoria biocultural como patrimonio territorial vivo.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. Las personas autoras declaran que no utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa para la redacción, el análisis de datos o la elaboración de resultados del presente capítulo. Se empleó únicamente LanguageTool, herramienta de corrección asistida no generativa, como apoyo en la revisión de estilo y sintaxis.

Declaración de financiamiento. La presente investigación no recibió financiamiento externo específico de agencias públicas, comerciales o sin fines de lucro. El trabajo se desarrolló con recursos propios de las personas autoras y con el apoyo institucional de la VIEP-BUAP.

Declaración de conflicto de intereses. Las personas autoras declaran que no existe conflicto de intereses de carácter financiero, académico, institucional o personal que haya influido en el desarrollo, análisis, interpretación de resultados o elaboración del presente capítulo de investigación.

Declaración de originalidad y envío único. Las personas autoras declaran que el capítulo es original, no ha sido publicado previamente en ningún medio impreso o digital y no se encuentra en proceso de revisión en otra publicación. Todas las fuentes consultadas se citan adecuadamente conforme a las normas APA, séptima edición. No se incurre en autoplagio ni en reproducción no autorizada de material ajeno.

Declaración de ética de la investigación con personas. El trabajo de campo realizado entre 2011 y 2017 incluyó interacción con comunidades pesqueras artesanales en la región de Alchichica. La información de carácter socioambiental se obtuvo mediante observación directa, registro etnográfico y comunicación con actores locales, respetando

en todo momento los principios de confidencialidad, anonimato y consentimiento informado verbal.

Debido a la naturaleza no invasiva del estudio y a su enfoque predominantemente ecológico, no se contó con la evaluación de un comité formal de ética; sin embargo, las actividades se condujeron bajo principios éticos ampliamente aceptados en investigación socioambiental y etnobiológica.

Contribución de autoría (CRediT). Juan Ricardo Cruz-Aviña: conceptualización, metodología, investigación, análisis formal, redacción (borrador original) y redacción (revisión y edición).

María Guadalupe Tenorio Arvide: curación de datos, investigación (apoyo en trabajo de campo), validación y redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. Las figuras 1 a 5 son de autoría propia. Las fotografías que incluyen personas identificables se obtuvieron con su consentimiento informado para fines de divulgación académica. No se reproduce material sujeto a derechos de terceros.

Referencias

Adame, M. F., Alcocer, J. y Escobar, E. (2008). Size-fractionated phytoplankton biomass and its implications for the dynamics of an oligotrophic tropical lake. *Freshwater Biology*, *53*(1), 22–31. https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2007.01870.x

Albores Zárate, B. (1995). *Tules y sirenas: El impacto ecológico y cultural de la industrialización en el Alto Lerma*. El Colegio Mexiquense / Secretaría de Ecología, Gobierno del Estado de México.

Álvarez, J. (1950). Contribución al conocimiento de los peces en la región de los Llanos, estado de Puebla (México). *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, *6*(1–4), 81–107.

Arredondo-Figueroa, J. L. y Flóres-Nava, A. (1992). Características limnológicas de pequeños embalses epicontinentales, su uso y manejo en la acuacultura. *Hidrobiológica, 3*(3-4), 1–10.

Alcocer, J. (Ed.). (2019). *Lago Alchichica: Una joya de biodiversidad*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala y

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. http://www.librosoa.unam.mx/handle/123456789/2986

Alcocer, J. (2021). *Lake Alchichica Limnology*. The Uniqueness of a Tropical Maar Lake; Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-79096-7

Alcocer, J. y Bernal-Brooks, F. W. (2010). Limnology in Mexico. *Hydrobiologia, 644*, 1–54.

Alcocer, J. y Filonov, A. (2007). A note on the effects of an individual large rainfall event on saline Lake Alchichica, Mexico. *Environmental Geology*, *53*(4), 777–783. https://doi.org/10.1007/s00254-007-0681-0.

Alcocer, J., Chiappa-Carrara, X., Arce, E. y Zambrano, L. (2009). Threatened fishes of the world: Poblana alchichica (de Buen, 1945)(Atheriniformes: Atherinopsidae). *Environmental biology of fishes, 85*(4), 317–318.

Alcocer, J., Escolero, O. y Marín, L. (2004). Problemática del agua de la Cuenca Oriental, estados de Puebla, Veracruz y Tlaxcala. En B. Jiménez y L. Marín (Eds.), *El agua en México vista desde la academia* (pp. 57–77). Academia Mexicana de Ciencias.

Alcocer, J., Merino-Ibarra, M., Ramírez-Zierold, J. A., Oseguera, L. A., Cortés-Guzmán, D., Castillo-Sandoval, F. S., ... y Pérez-Ramírez, M. G. (2021). Lake Alchichica limnology: The uniqueness of a tropical maar lake. En *Limnology and Aquatic Birds: Proceedings of the Fourth Conference Working Group on Aquatic Birds of the Societas Internationalis Limnologiae (SIL)* (pp. 491–511). Springer Nature.

Berger, M., Warsen, J., Krinke, S., Bach, V. y Finkbeiner, M. (2012). Water footprint of European cars: potential impacts of water consumption along automobile life cycles. *Environmental science & technology*, *46*(7), 4091–4099.

Bhattacharya, T., R. Byrne, H. Böhnel, K. Wogau, U. Kienel, L. Ingram y S. Zimmerman (2015). Cultural implications of late Holocene climate change in the Cuenca Oriental, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 8*(112), 1693–1698. https://doi.org/10.1073/pnas.1405653112

Boege, E. (2008). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas* (1.ª reimp.). Instituto Nacional de Antropología e Historia y Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. https://

patrimoniobiocultural.com/archivos/publicaciones/libros/El_patrimonio_biocultural.pdf

Brandon, R. A., Maruska, E. J. y Rumph, W. T. (1981). A New Species of Neotenic Ambystoma (Amphibia, Caudata) En-demic to Laguna Alchichica, Puebla, Mexico. *Bulletin, Southern California Academy of Sciences, 80*(3), 112–125.

Can Chulim, Á. (2010). *Calidad de las aguas para riego en la Cuenca de Oriental y Sierra Norte, estados de Puebla, Tlaxcala y Veracruz* [Tesis de doctorado]. Colegio de Postgraduados.

Can Chulim, Á., Ortega Escobar, H. M., García Calderón, N. E., Reyes-Ortigoza, A. L., González Hernández, V. A. y Flores Román, D. (2011). Origen y calidad del agua subterránea en la Cuenca Oriental de México. *Terra Latinoamericana, 29*(2), 189–200.

Castañeda-Roldán, E. I., Cruz-Aviña, J. R., Tenorio-Arvide, M. G., Valera-Pérez, M. A., Villa-Mancera, A. E., Díaz-Larrea, J. y Cabrera, R. (2024). Aislamiento de Brucella melitensis en suelo agrícola, Puebla, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, *40*. https://doi.org/10.20937/RICA.55031.

Ceballos, G., Pardo, E. D., Estévez, L. M. y Pérez, H. E. (2018). *Los peces dulceacuícolas de México en peligro de extinción*. Fondo de Cultura Económica.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (1954). *Actualización de la disponibilidad de agua en el acuífero Libres-Oriental, estado de Puebla* [Documento técnico]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Secretaría de Agua y Medio Ambiente.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2005). *Estadísticas del agua en México*. https://www.gob.mx/conagua/documentos/estadisticas-del-agua-en-mexico

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2012). *Capital natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación*.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2010). *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México*. CONEVAL

Cruz-Aviña, J. R. (2025). La problemática ambiental en la región de los Axalapascos, Puebla y algunas reflexiones ante el cambio climático. En A. M. Ramírez, E. Higueras Zamora y B. Ramírez Valverde (Coords.), *Problemas socioambientales:*

Reflexiones y retos ante la complejidad del Siglo XXI (pp. 239–261). El Colegio de Tlaxcala, A. C. https://www.researchgate.net/publication/394518175

Cruz-Aviña, J. R., Álvarez-González, C. A., Aranda-Morales, S. A., Figueroa-Lucero, G., Nieves-Rodríguez, K. N. y Peña-Marín, E. S. (2023). Functional differences of digestive proteases in three fish species of the genus Poblana (Atheriniformes: Atherinopsidae). *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology*, *59*(2), 382-394. https://doi.org/10.1134/S0022093023020072

Cruz-Aviña, J. R., Castañeda-Roldán, E. I. y Silva-Gómez, S. E. (2017). La problemática ambiental de la Región de los Axalapascos de Puebla: Erosión, pobreza, enfermedades, biodiversidad, etnocultura. En A. L. Rodríguez-Herrera, B. Olivier-Salome y R. López-Velasco (Eds.), *El desarrollo sostenible* (pp. 129–150). Plaza y Valdés.

Cruz-Aviña, J. R., Castañeda-Roldán, E. I., Álvarez-González, C. A., Nieves-Rodríguez, K. N. y Peña-Marín, E. S. (2020). Aislamiento de *Brucella melitensis* en el charal *Poblana letholepis* (Atheriniformes: Atherinopsidae) del Lago Cráter La Preciosa en el Centro de México. *Hidrobiológica, 30*(2), 163–171.

Cruz-Aviña, J. R., Frometa, A. E. N., Roldán, E. I. C., Díaz-Larrea, J., Núñez-García, L. G. y Cabrera, R. (2021). Detección y aislamiento de *Brucella* spp. en lagos Maars, Puebla, México. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, 4*(4), 5001–5016.

Cruz-Aviña, J. R., Ramos-Contreras, D., Ramírez-Bravo, O. E., Arias-Ortega, M. Á. y Ortiz-Espejel, B. (2024). Últimas pescadoras de charal en el Lago Alchichica, Puebla, México / Last charal fisherwomen in Alchichica Lake, Puebla, Mexico. *Ciencia Pesquera, 32*(Especial), 151–161. https://doi.org/10.64106/cienciapesquera.v32iEspecial.18

Cuéllar, O., Méndez, F. y Villagrán, M. (1996). Rana chichicuautla, a new species of leopard frog from the Mexican Plateau. *Revista de Zoología (UNAM), 8*, 1–8. https://www.researchgate.net/publication/367299124_Rana_chichicuahutla_a_new_species_of_leopard_frog_from_the_Mexican_plateau/citations

De Buen, F. (1945). Investigaciones sobre la ictiología mexicana I. Atherinidae de aguas continentales de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 16*, 475–532.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1997). *NOM-059-ECOL-1994. Norma Oficial Mexicana, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección*. Diario Oficial de la Federación

Díaz, E. y Plascencia, R. (1977). *Estudio hidrogeológico de la Cuenca del Valle de México*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

EJAtlas (Atlas de Justicia Ambiental). (2022). *Granjas Carroll*. https://ejatlas.org/conflict/contaminacion-por-granjas-caroll-en-la-cuenca-libres-oriental-mexico

Escobar-Briones, E. y Alcocer, J. (2002). Caecidotea williamsi (Crustacea: Isopoda: Asellidae), a new species from a saline crater-lake in the eastern Mexican Plateau. *Hydrobiologia, 467*, 91–96 .

Frías-Álvarez, P., Vredenburg, V. T., Familiar-López, M., et al. (2008). Chytridiomycosis survey in wild and captive Mexican amphibians. *EcoHealth, 5*(1), 18–26. https://doi.org/10.1007/s10393-008-0155-3

García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen* (5ª ed.). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.

García Cook, Á. (2004). Cantona: Ubicación temporal y generalidades. *Arqueología, 33*, 91–108.

Gasca, D. A. (1981). Génesis de los lagos-cráter de la cuenca de Oriental. *Colección Científica de Prehistoria*, 1–57.

Geréz, F. P. (1983). Crónica del uso de los recursos naturales en la cuenca Perote–Libres. En A. D. Golberg (Comp.), *El Cofre de Perote: Investigaciones ecológicas en un área conflictiva* (pp. 11–15). INIREB.

Graham, J. P., Leibler, J. H., Price, L. B., Otte, J. M., Pfeiffer, D. U., Tiensin, T. y Silbergeld, E. K. (2008). The animal-human interface and infectious disease in industrial food animal production: Rethinking biosecurity and resilience. *Public Health Reports, 123*(3), 282–299. https://doi.org/10.1177/003335490812300309

Hortelano Santa Rosa, R., Gil Muñoz, A., Santacruz Varela, A., López Sánchez, H., López, P. A. y Miranda Colín, S. (2012). Diversidad fenotípica de maíces nativos del altiplano centro-oriente del estado de Puebla, México. *Revista Fitotecnia Mexicana, 35*(2), 97–109.

Jiménez Ramírez, J. y Vega Flores, K. (2011). *Jatropha mirandana* (Euphorbiaceae), especie nueva de la Cuenca Oriental del río Balsas de los estados de Guerrero y Puebla, México. *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature, 21*(2), 192–195.

Knoblich, K. (1978). La cuenca de El Seco–Oriental: Una reserva de agua subterránea natural para el futuro. *Comunicaciones Proyecto Puebla/Tlaxcala, 15*, 231–234.

Lara, F. (2021). *Región de emergencia socioambiental Cuenca Libres Oriental, Puebla. Ponencia en el Webinario "Las Regiones de Emergencia Ambiental en México. DelDiagnóstico al Modelo de Restauración: Cuenca del Alto Río Santiago (Jalisco) y Cuenca del Acuífero Libres Oriental (Puebla)"*. Conacyt. https://youtu.be/Dvp4dS9FwW4

Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental: La reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI Editores.

Lira-Guerrero, G., García-Prieto, L. y Pérez-Ponce de León, G. (2008). Helminth parasites of atherinopsid freshwater fishes (Osteichthyes: Atheriniformes) from central Mexico. *Revista mexicana de biodiversidad*, *79*(2), 325-331.

María, R. A., Higueras Zamora, E. y Ramírez Valverde, B. (Coords.). (2025). *Problemas socioambientales: Reflexiones y retos ante la complejidad del Siglo XXI*. El Colegio de Tlaxcala, A. C. https://doi.org/10.63042/Coltlax.129

Oliva, M. G., Lugo, A., Alcocer, J. y Cantoral-Uriza, E. A. (2006). Cyclotella alchichicana sp. nov. from a saline Mexican lake. *Diatom Research, 21*(1), 81–89.

Ordóñez, E. (1906). Los Xalapazcos del estado de Puebla. *Anales del Instituto Geológico de México, 1*(8), 348–405.

Ortega-Guerrero, B., Albarrán-Santos, M. A., Caballero, M., Reyes-Corona, I., Gutiérrez-Méndez, B. y Caballero-García, L. (2018). Reconstrucción paleoambiental de la subcuenca de Xochimilco, centro de México, entre 18000 y 5000 años antes del presente. *Revista mexicana de ciencias geológicas*, *35*(3), 254–267.

Ortega-Mayagoita, E., Rojo, C. y Rodrigo, M. A. (2002). Factors masking the trophic cascade in shallow eutrophic wetlands: Evidence from a microcosm study. *Archiv für Hydrobiologie*, *155*(1), 43–63. https://doi.org/10.1127/archiv-hydrobiol/155/2002/43

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010, 30 de diciembre). *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-*

Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación.

Smith, G. J., Vijaykrishna, D., Bahl, J., Lycett, S. J., Worobey, M., Pybus, O. G., Ma, S. K., Cheung, C. L., Raghwani, J., Bhatt, S., Peiris, J. S. M., Guan, Y. y Rambaut, A. (2009). Origins and evolutionary genomics of the 2009 swine-origin H1N1 influenza A epidemic. *Nature, 459*(7250), 1122–1125. https://doi.org/10.1038/nature08182

Toledo, V. M. y Barrera Bassols, N. (2009). La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. *Ciencias, 96*, 76.

Toledo, V. M., Garrido, D. y Barrera-Bassols, N. (2013). Conflictos socioambientales, resistencias ciudadanas y violencia neoliberal en México. *Ecología Política, 46*, 115–124.

Transnational Institute. (2021). *Empresas transnacionales y libre comercio en México: Caravana sobre los impactos socioambientales (ToxiTour México)*. https://www.tni.org/es/publicación/empresas-transnacionales-y-libre-comercio-en-mexico

Tricart, J. (1985). *Pro-lagos: Los lagos del eje neovolcánico de México*. UNAM, Instituto de Geografía.

Walter, M., Weber, L. y Temper, L. (2023). The EJAtlas: An unexpected pedagogical tool to teach and learn about environmental social sciences. En S. Villamayor-Tomas y R. Muradian (Eds.), *The Barcelona School of Ecological Economics and Political Ecology: A companion in honour of Joan Martinez-Alier* (pp. 211–218). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22566-6_18

White, J. D. L. y Ross, P. S. (2011). Maar-diatreme volcanoes: A review. *Journal of Volcanology and Geothermal Research, 201*(1–4), 1–29. https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2011.01.010

Worster, D. (2004). *Dust Bowl: The Southern Plains in the 1930s* (25th anniversary ed.). Oxford University Press.

PALMA DE ACEITE EN MÉXICO Y SU IMPACTO AMBIENTAL: UN ANÁLISIS DESDE LA VIOLENCIA ESTRUCTURAL Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Adriana Guadarrama Chaparro
Rodrigo Eruan Sánchez Marín

Resumen

El trabajo analiza la producción de palma de aceite en México y sus impactos ambientales desde la perspectiva de la violencia estructural y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 12, 13, 15 y 16. Se emplea una metodología documental-cualitativa a partir de estudios académicos, datos estadísticos, legislación y políticas públicas para identificar la relación existente entre la expansión del monocultivo, la deforestación, la pérdida de biodiversidad, la degradación del suelo y las afectaciones ambientales. Con ello, se evidencia una brecha entre el marco jurídico ambiental mexicano y su implementación efectiva, así como contradicciones entre las políticas de fomento productivo y los compromisos de sostenibilidad, lo cual constituye una expresión de violencia estructural al reproducir desigualdades y limitar el acceso a un medio ambiente sano.

Palabras clave: violencia estructural; impacto ambiental; palma de aceite; sostenibilidad; desarrollo.

Abstract

The paper analyzes oil palm production in Mexico and its environmental impacts from the perspective of structural violence and the Sustainable Development Goals (SDGs) 12, 13, 15, and 16. A qualitative documentary methodology is employed, drawing on academic studies, statistical data, legislation, and public policies to identify the relationship between monoculture expansion, deforestation, biodiversity loss, soil degradation, and environmental impacts. The analysis reveals a gap between Mexico's environmental legal framework and its effective implementation, as well as contradictions between productive development policies and sustainability commitments. These conditions constitute expressions of structural violence, as they reproduce inequalities and limit access to a healthy environment.

Keywords: structural violence; environmental impact; oil palm; sustainability; development.

Introducción

El Aceite de Palma es uno de los aceites vegetales más utilizados a nivel mundial, esto debido a su bajo costo de producción, por lo cual, se ha convertido en el insumo más cotizado[1] para la industria[2]. Actualmente, alimentos procesados, de higiene personal y limpieza del hogar que contienen aceite de palma representan aproximadamente entre 50 % y 60 % de los productos que se ofrecen en los supermercados a nivel global. La palma aceitera (*Elaeis guineensis*) produce un fruto oleaginoso del cual se extrae el aceite de palma, a partir de la pulpa, y el aceite de palmiste, a partir de la semilla, ambos con usos diferenciados en la industria. No obstante, la expansión de este cultivo evidencia una problemática socioambiental, pues está estrechamente asociada con la deforestación y la pérdida de biodiversidad, afectaciones que impactan al ambiente y a las comunidades.

Por lo que se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo se manifiestan los impactos ambientales de la palma de aceite en México como expresiones de violencia estructural,

[1] ¿Cómo llegó a convertirse en el más cotizado del mundo hoy en día? Al respecto, Kushairi (2022, septiembre) instruye que; el aceite de palma ha acompañado a África Occidental a lo largo de su historia; su población la utilizaba para uso comestible, la fabricación de ungüentos y como conservante natural, lo cual hoy en día se sigue haciendo.
[2] Según la Secretaría de Economía. (s.f.), "los principales países exportadores de Aceite de Palma en Bruto en 2022 fueron Malasia (US$5,190M), Indonesia (US$3,979M) y Tailandia (US$1,250M)":

a partir del análisis del marco legal y las políticas ambientales frente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030? Y la hipótesis de este trabajo es que, si los impactos ambientales derivados de la producción de palma de aceite en México se manifiestan como expresiones de violencia estructural debido a la insuficiente implementación del marco legal ambiental, entonces se genera una insuficiente articulación de las políticas públicas alineada a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030. En particular, la falta de alineación efectiva con los ODS 12, 13, 15 y 16 que contribuyen a la incorporación de prácticas productivas que generan daños ambientales persistentes y afectan de manera desproporcionada a comunidades y territorios vulnerables.

Así, el objetivo de este trabajo es analizar el marco legal y la política en materia ambiental y aplicable en cuanto a la producción de palma de aceite con los ODS de las Agenda 2030 desde la perspectiva teórica de la violencia estructural de Galtung (1969) para así explicar las dinámicas disruptivas entre el ser y el deber ser en torno a esta problemática ambiental. Se emplea una metodología documental-cualitativa, a partir de la revisión, recopilación, sistematización y análisis de documentos y datos estadísticos sobre la política de producción de la palma de aceite y su impacto ambiental y, se emplean los métodos analítico, sintético, interpretativo y crítico. Cabe decir que la perspectiva teórica de la Violencia estructural permite explicar el impacto ambiental de la producción de palma de aceite en México como una expresión de ésta cuando no es sostenible o se cumple con el marco legal; cuando, los beneficios son mayormente para atender demandas globales de capitalismo y consumismo[3] y que reflejan la falta de acciones concretas que garanticen la sustentabilidad y el medio ambiente sano.

Desarrollo

Para el presente trabajo se toma como referencia la Agenda 2030, la cual es resultado de diversos procesos de intercambio de preocupaciones globales, entre ellas, las diversas formas de violencias. Es por ello que este apartado se centra en marcar una ruta explicativa

[3] De acuerdo con el World Wildlife Fund (s.f.), entre el 50 % y el 60 % de los productos alimenticios procesados a nivel mundial contienen aceite de palma o alguno de sus derivados, debido a su bajo costo, versatilidad y amplia disponibilidad en las cadenas de producción globales (trad. Propia).

teórico-conceptual, que permita establecer categorías de análisis y determinar si el aceite de palma y su impacto ambiental pueden ser explicados a partir de la Violencia Estructural.

El aceite de palma[4] en México y su impacto ambiental: estado del arte

A partir de una revisión documental sobre estudios relacionados con la producción y consumo palma de aceite y su impacto ambiental, se encontraron los siguientes trabajos que denotan la preocupación por este problema, para lo cual, se identificó el abordaje teórico-conceptual, la metodología y los principales hallazgos.

En cuanto al enfoque teórico-conceptual se identificaron los siguientes: *a) desde los impactos ambientales* generados por el cultivo de palma de aceite, específicamente en el estado de Campeche (Isaac-Márquez et al., 2016), la expansión de palma de aceite y deforestación (Sánchez, 2022); *b) desde la producción* agroindustrial y agrocombustible y políticas estatales de impulso, los impactos socioambientales de la territorialización de la Palma africana en México (Ávila-Romero y Albuquerque, 2018) y, el modelo de plantaciones campesinas a pequeña escala en Campeche (Márquez et al., 2024); *c) desde sus implicaciones socio-económicas y culturales* que incluyen: la deforestación, la pérdida de biodiversidad cultural y soberanía alimentaria, la contaminación ambiental (de la Vega-Leinert, 2021a) y, finalmente, c) *desde la sostenibilidad* en la producción de palma de aceite y los dilemas para la industria (Webber, 2016).

Por lo que respecta a los enfoques metodológicos empleados, son: a) *descriptivos* como en de la Vega-Leinert (2021a), *b) documentales-cualitativos* como los de Webber (2016), Sánchez (2022), Pérez Hernández y Pérez Sato (2023) y, Ávila-Romero y Albuquerque (2018), estos últimos, además de la revisión bibliográfica, hicieron trabajo de campo para analizar la base teórica y uso de conceptos que permite el análisis de la territorialización de palma africana y sus efectos como investigación científica, la recolección de información entre 2014 y 2017 mediante entrevistas semi-estructuradas, observación participante, diario de campo, mapas entre otros; c) *cualitativos o cuantitativos* como en Isaac-Márquez et al.

[4] De acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural "La palma africana o de aceite es una planta perenne, productiva desde los dos hasta los veintiocho años, y proviene de la zona del Golfo de Guinea, en África Occidental" (s.f.). Además, existen diversas formas de identificar ingredientes derivados del aceite de palma en productos alimenticios, cosméticos y de higiene personal, entre las denominaciones más comunes se encuentran palm oil, palm kernel oil, palmitate, sodium palmate, sodium palm kernelate y otros compuestos que contienen la raíz "palm", generalmente asociados al aceite de palma o al aceite de palmiste (WWF, 2018).

(2016) en el que emplearon y ponderaron los impactos del cultivo de palma de aceite en cuanto a cobertura, biodiversidad, calidad de ecosistemas acuáticos, generación de ingresos económicos y cambio climático, a través de estudios de cambio de suelo, monitoreo de abundancia relativa y riqueza del suelo en la entidad, calidad de agua, se aplicaron encuestas socioeconómicas y productivas y cuatro estudios de caso, en Bessou (2017) se empleó la metodología del Análisis del Ciclo de Vida (ACV) como una metodología estandarizada ISO única para estimar el impacto ambiental de las actividades humanas, y Márquez et al. (2024) mediante el estudio de caso en el Ejido Independencia, Campeche.

Por lo que respecta a las principales aportaciones de los trabajos revisados en cuanto a la palma de aceite y su impacto ambiental, se organizó la información en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1

Principales aportaciones de los estudios en materia de aceite de palma y su impacto ambiental

Autoría	Año	Título	Aportación
Isaac-Márquez et al.	2016	*"Impactos sociales y ambientales de la palma de aceite: Perspectiva de los campesinos en Campeche"*	- Crecimiento del cultivo de aceite de palma en Campeche bajo el "modelo de plantaciones campesinas a pequeña escala y su planificación de convertir al Estado en ser principal productor". - Controversias por el tema de impactos ambientales; ingresos y empleos vs. Mejora de condiciones de vida en la comunidad.
Webber	2016	*"La Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible y su impacto en la agroindustria de la palma de aceite en América Latina"*	- Cadena productiva del aceite de palma en la región - Análisis del avance de la propuesta de la sostenibilidad en la producción de aceite de palma ante los principales dilemas que pasan por esta industria: - Deforestación, conservación de la vida silvestre, ética en las prácticas empresariales, conflictos en la posesión de tierras, etc.
Bessou	2017	*"Impactos ambientales de productos de aceite de palma: ¿Qué podemos aprender del Análisis de Ciclo de Vida"*	- Aplicación de la metodología del Análisis del Ciclo de Vida (ACV) para evaluar los impactos ambientales. - Identificar la fase agrícola como principal foco de impacto en cambio climático, uso de fertilizantes, emisiones de gases de efecto invernadero y manejo de suelos.

Autoría	Año	Título	Aportación
Ávila-Romero y Albuquerque	2018	*"Impactos socioambientales del cultivo de palma africana: los casos mexicano y brasileño"*	- Análisis de impactos socioambientales de la territorialización de la palma africana en los países de México y Brasil. - Cultivo impulsado por empresas agroindustriales y políticas públicas del Estado mexicano. - En México se han impulsado a través del Programa de Desarrollo Productivo del Sur-sureste de FIRCO y FOMENPALMA. - Impactos sobre espacios rurales: mudanzas en la propiedad de la tierra hacia las agro-empresas, variaciones graduales en el paisaje productivo, dependencia de los cultivos comerciales, denuncia grave de desalojo de poblaciones de sus tierras por plantaciones.
de la Vega-Leinert, A. C.	2021	*"El boom del aceite de palma en México está por llegar: Necesitamos promover un seguimiento crítico de su avance"*	- La producción de aceite de palma "a nivel mundial y sus implicaciones socio-económicas y culturales profundas que incluyen: la deforestación, pérdida de biodiversidad cultural y soberanía alimentaria, contaminación ambiental, acaparamiento de tierras, condiciones precarias y peligrosas de trabajo, impactos en la salud" en el mundo, principalmente en Africa. - En México la búsqueda de políticas que empujan hacia una expansión rápida del cultivo. - La satisfacción de la demanda interna busca crear un sector competitivo a nivel internacional.
Sánchez	2022	*"Palma de aceite: las plantaciones que acorralan a selvas y manglares en el sureste de México"*	- Evidencia de deforestación a causa del aceite de palma, pérdida de bosques y selvas en los estados de Chiapas, Campeche, Tabasco y Veracruz. - Impacto ambiental en zonas de alta biodiversidad, reservas de la biosfera y manglares. - Transformaciones socioeconómicas y territoriales, dependencia del monocultivo y mercado puede generar vulneración a las comunidades ante las fluctuaciones del precio por el aceite. - Conflictos, protestas y denuncias comunitarias por contaminación.
Pérez Hernández y Pérez Sato	2023	*"¿La palma aceitera (Elaeis guineensis) genera un impacto negativo sobre el suelo? Una revisión"*	- Alta demanda del aceite de palma y su expansión genera debate respecto al impacto de las propiedades fisicoquímicas, biológicas y ecológicas del suelo. - Hay evidencia de un mal manejo del monocultivo del aceite de palma que tiene implicaciones ambientales. - "La expansión del cultivo puede provocar deforestación y disminución de calidad del suelo, sobre el mantenimiento de la fertilidad y la biodiversidad de organismos sobre y dentro del suelo". - No hay un manejo sostenible,

Autoría	Año	Título	Aportación
Márquez et al.	2024	*"Impactos socioambientales de la agroindustria de palma de aceite en Campeche, México"*	- Impactos ambientales generados por el cultivo del aceite de palma en Campeche. - Estudios de cambio de suelo. - Prevención de posibles impactos ambientales a causa de la expansión acelerada con la llegada de empresas agroindustriales. - Denuncias por deforestación y contaminación de suelos y aguas - Las personas campesinas tienen una visión positiva del cultivo de palma de aceite.

Nota. Elaboración propia a partir de Isaac-Márquez et al. (2016), Webber (2016), Bessou (2017), Ávila-Romero y Albuquerque (2018), de la Vega-Leinert (2021a), Sánchez (2022), Pérez Hernández y Pérez Sato (2023) y Márquez et al. (2024).

Estos trabajos denotan que no es un tema nuevo, hay trabajos desde 2009 y en su mayoría artículos especializados (Pérez Hernández y Pérez Sato, 2023), quienes además indican que "*hasta el momento no se ha logrado obtener un manejo sostenible del cultivo de palma de aceite, puesto que no se han logrado integrar prácticas (...) para mantener la calidad e integridad física del suelo*" (p. 12.); ya previamente Isaac-Márquez et al. (2016) determinaban que los impactos dependían del modelo de producción, en Campeche la expansión se había realizado con un enfoque de las personas productoras empleando tierras previamente deforestadas que eran usadas para la ganadería extensiva, por lo que la palmicultura campesina demostró (para ese entonces) ser eficiente para mejorar las condiciones de vida de las personas productoras, no obstante, se preveían impactos socioambientales que pueden generar expansión acelerada de la palma de aceite en modelos de plantación a gran escala.

Asimismo Webber (2016) determinaba que en América Latina el desafío principal es la deforestación, y que "*en países como México (...) la deforestación acumulada es significativa, esto quiere decir que es difícil encontrar una relación directa entre deforestación y cultivo de palma*" (p. 90), mientras que Bessou (2017) refirió que "*varios ACV de productos de aceite de palma han demostrado que la fase agrícola es un contribuyente muy importante a la mayoría de los potenciales impactos medioambientales, como, por ejemplo, calentamiento global, la eutroización y la acidiificación*" (pp. 225-226), esto debido a la entrada de niveles de nitrógeno en el campo y los bajos niveles de entrada en planta extractora y la defineria. Para Ávila-Romero y Albuquerque (2018)

la expansión y actuación del sector productivo han generado alteraciones en las formas de organización de la agricultura campesina, violaciones de derechos, establecimiento de bases capitalistas en el campo frente al sector campesino y local, se preveía una fusión de capital, reestructuración productiva y ampliada, explotación del campo y expropiación del campesinado sustentados en un discurso de estrategias de desarrollo y sostenibilidad; en países como Brasil y México ha sido preocupante el crecimiento de la producción y establecimiento de grandes monopolios agro energéticos; y recientemente, de la Vega Leinert (2021a) refirió que la deforestración está relacionada con la expansión de la palma aceitera y su crecimiento dentro de áreas natuarales protegidas, por lo que, "en México ya existe un conflicto entre el medio ambiente y la producción de aceite de palmay es previsible que se agrave" (s/p.).

Aunado a ello, la expansión de la palma de aceite; lo interesante es que, Márquez et al (2024), refieren que las personas campesinas reconocen beneficios ambientales asociados a las plantaciones de palma de aceite como la reforestación de sus parcelas y la recuperación de la biodiversidad. Esto representa aparentemente una serie de contradicciones, si revisamos por impactos positivos y negativos, La pregunta ¿para quién? ¿Para los empresarios, la industria, el estado, las personas campesinas, o para el medio ambiente?

En tal sentido, la preocupación del presente trabajo es el medio ambiente, ya que desde éste derivan condiciones que afectan de manera directa e indirecta a las personas (ver Tabla 1), tales como la pérdida de biodiversidad, la degradación de los suelos, la contaminación de los recursos hídricos y la alteración de los ecosistemas, que pueden entenderse como expresiones de violencia estructural, en la medida en que limitan las posibilidades de desarrollo sostenible y contravienen los principios ambientales establecidos en la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible.

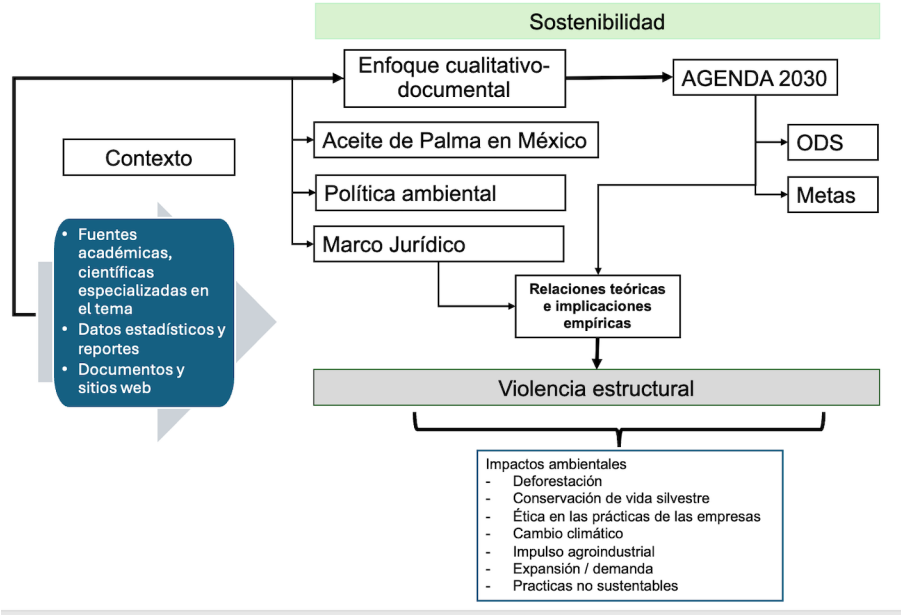
Nota Metodológica

El trabajo parte de un enfoque documental-cualitativo, que fue producto de la revisión, recopilación, sistematización y análisis de información y datos sobre la palma de aceite en México y su impacto ambiental, se emplearon los métodos analítico-sintético, que son fundamentales para la detección de elementos importantes en torno a la normativa, las categorías analíticas, los elementos conceptuales y contextuales, el método interpretativo,

que permitió establecer las relaciones causales entre los elementos normativos y contextuales y, finalmente, el método crítico, que permitió situarnos en aspectos que remarcan la perspectiva crítica del problema. Lo anterior se puede observar en la Figura 1.

Figura 1

Ruta metodológica



Nota. Elaboración propia.

Como se puede observar, el marco analítico-conceptual permitió estudiar la producción de palma de aceite y su impacto ambiental en México desde una perspectiva de sostenibilidad, y esto es posible a través de la revisión de elementos normativos, de la política ambiental y teóricos. Así, primero se parte de un enfoque cualitativo-documental sustentado en diversas fuentes secundarias como literatura académica y científica especializada, datos estadísticos, reportes institucionales, documentos normativos y sitios web oficiales, las cuales permiten construir el contexto en el que se desarrolla la producción palma de aceite en México. A partir de este contexto, se analizan tres ejes centrales: el cultivo y expansión de la palma de aceite en México, la política ambiental y el marco jurídico que regula esta actividad, estos elementos son examinados de manera articulada para identificar su coherencia e implementación frente a los ODS de la Agenda 2030.

Agenda 2030 y Objetivos de desarrollo sostenible en materia ambiental

Los objetivos de desarrollo sostenible (también llamados Objetivos Globales) fueron adoptados en 2015 por Naciones Unidas, se integran por 17 objetivos, los cuales están orientados al desarrollo bajo la perspectiva de la sostenibilidad social, económica, ambiental, etcétera; a partir de su revisión encontramos los siguientes ODS que se relacionan con el aspecto ambiental y la problemática en cuestión.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 12, denominado "*Producción y consumo responsables*", tiene por objetivo garantizar formas sostenibles de consumo y producción en el mundo, y busca transformar los patrones que generan sobreexplotación de recursos, contaminación y desperdicio de recursos, lo que promueve un uso de los recursos naturales de manera eficiente, y la gestión ambientalmente racional de productos químicos y residuos. Además, se impulsa la adopción de prácticas y políticas sostenibles para equilibrar el desarrollo económico sin omitir la protección del medio ambiente, reconociendo que la sostenibilidad del planeta depende de un cambio generado en la forma en que producimos y consumimos bienes y servicios (Naciones Unidas, 2015).

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 13, también denominado "*Acción por el clima*" busca adoptar medidas para combatir el cambio climático y sus efectos, que representa una de las mayores amenazas para el desarrollo sostenible porque provoca fenómenos meteorológicos extremos, pérdida de biodiversidad, escasez de agua y afectaciones a la salud, la agricultura y la economía, este objetivo impulsa la integración de políticas de mitigación y adaptación en los planes mundiales, el fortalecimiento de las medidas ante desastres naturales y la educación ambiental sobre el cambio climático. Por ello, se busca movilizar recursos financieros y tecnológicos para apoyar a los países en desarrollo en su proceso de transición hacia economías sostenidas y responsabilidades compartidas y coordinadas para proteger el planeta para la presente y futuras generaciones (Naciones Unidas, 2015).

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 15, también llamado, "*Vida de ecosistemas terrestres*", busca proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los recursos naturales, mediante una gestión sostenible, combatir la desertificación y revertir la degradación del suelo, y frenar la pérdida de biodiversidad. Esto permite el reconocimiento de los ecosistemas naturales y fundamentales para la vida en el planeta, y promueve la gestión

sostenible de los recursos naturales y la integración de la biodiversidad en las políticas nacionales, asegurando un equilibrio entre el desarrollo humano y la salud del planeta (Naciones Unidas, 2015).

Finalmente, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 16 llamado "*Paz, justicia e instituciones sólidas*", tiene el propósito promover sociedades pacíficas e inclusivas, facilitar el acceso a la justicia para todas las personas y construir instituciones eficaces, responsables y transparentes en todos los niveles, reconociendo que la paz, la estabilidad y el respeto a los derechos humanos son condiciones indispensables para el desarrollo sostenible, además, de reducir todas las formas de violencia, fortalecer el estado de derecho, garantizar la participación ciudadana, combatir la corrupción y asegurar que las instituciones públicas sean justas y accesibles (Naciones Unidas, 2015). Por lo que los estados deben adoptar medidas para garantizar su cumplimiento o al menos acercarse lo más posible en sus marcos normativos, políticas ambientales y muy importante, en la práctica.

a) *Marco jurídico y Política ambiental*

En México tenemos un marco jurídico amplio en materia ambiental, desde el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el cual se establece el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, así como la obligación del Estado de garantizar su respeto y protección (DOF, 1917), de ello, emana la legislación segundaria, entre ellas: la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) la cual, contiene aspectos esenciales para el derecho ambiental mexicano; esta ley regula la preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el control de actividades productivas con potencial impacto ambiental, establece instrumentos como la evaluación de impacto ambiental, el ordenamiento ecológico del territorio y la protección de áreas naturales (DOF, 1988), es decir, toda actividad con impacto ambiental debe ser evaluada, regulada y sancionada, especialmente si se lleva a cabo en ecosistemas estratégicos como manglares, selvas tropicales y áreas núcleo de reservas; para el cultivo de *Elaeis guineensis* (palma de aceite) estos instrumentos resultan relevantes debido a la expansión del monocultivo en regiones de alta biodiversidad y a los cambios de uso de suelo asociados a su producción,

por lo que, la expansión del cultivo de palma de aceite en la región del Soconusco, Chiapas, ha generado tensiones entre las actividades productivas y los objetivos de conservación de exosistemas, por ejemplo, en la Reserva de la Biosfera "La Encrucijada" (REBIEN) la presencia de plantaciones de palma tanto en su zona de influencia como dentro de áreas sujetas de protección ambiental. De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2023), en la zona núcleo de la Reserva se identificaron 563 hectáreas plantadas con palma de aceite, pese a que en dicha zona no se permite el establecimiento de cultivos, asimismo, fuera de la Reserva, pero dentro de su zona de influencia, se registraron aproximadamente 16,000 hectáreas destinadas a este cultivo, la cual, también documentó 80 puntos de dispersión de palma de aceite hacia ecosistemas naturales, principalmente manglares, zapotonales, dunas costeras y selvas bajas, señalando el riesgo de sustitución de ecosistemas prioritarios por esta especie.

Este problema alude en su sentido más amplio a la expansión territorial de la palma de aceite en México, al respecto, De la Vega-Leinert et al. (2021b) han documentado la distribución espacial del cultivo, la importancia de Chiapas en la producción nacional y su expansión, aunado a ello Earthworm Foundation (2025) ha identificado al Soconusco como la principal zona de abastecimiento de aceite de palma del país y señala que el Paisaje Chiapas comprende la Reserva de la Biosfera La Encrucijada y su área de influencia, donde convergen actividades productivas, comunidades y ecosistemas costeros de alta importancia ecológica

Aunado a ello, la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA) establece un régimen de responsabilidad civil objetiva, lo que significa que basta con demostrar la existencia de un daño ambiental y quién lo causó; con ello, se puede sancionar a las personas físicas, empresas y también servidores públicos que hayan participado directa o indirectamente en actividades que afecten el entorno natural, incluso permite sancionar a servidores públicos por uso indebido de funciones, conflicto de interés o corrupción, con penas que incluyen inhabilitación, destitución, sanciones económicas y responsabilidad patrimonial (DOF, 2013b).

Respecto a la deforestación y a los espacios superficiales del producción de la Vega-Leinert y Sandoval et al (2021b) refieren que entre 2014 y 2019 esta expansión del cultivo de palma de aceite ha contribuido a la pérdida de bosques y selvas en el sur del país, incluyendo áreas cercanas a reservas ecológicas, zonas comunitarias e incluso dentro de

áreas naturales protegidas, como la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (Chiapas), lo que evidencia una tensión directa entre protección legal de la biodiversidad y la expansión (Gómez, 2023).

Esto se complementa, además, con otras disposiciones que inciden de manera directa en la regulación del cultivo de palma de aceite, tales como: la Ley General de Cambio Climático que incorpora criterios de mitigación y adaptación al cambio climático, relevantes frente a las emisiones derivadas de la deforestación y del manejo agrícola intensivo (DOF, 2012); la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2018) que establece restricciones al cambio de uso de suelo en terrenos forestales y busca frenar la deforestación y degradación de selvas y bosques y, la Ley de Aguas Nacionales (DOF, 1992) que regula el uso, aprovechamiento y concesión del agua, recurso intensivamente utilizado en actividades agroindustriales como la palma de aceite.

En materia de sanciones, el Código Penal Federal (DOF, 1931) tipifica como delitos el daño ambiental doloso, el abuso de autoridad y el tráfico de influencias, es decir, si se acredita que hubo beneficios personales por facilitar el cultivo de aceite de palma en zonas protegidas, tales como otorgar permisos sin evaluación ambiental, manipular el ordenamiento territorial o beneficiar a empresas privadas a cambio de favores. Existen otras leyes aplicables que permiten sancionar estas conductas, así las funcionarias y los funcionarios podrían enfrentarse a procesos penales. Por su parte, la Ley de Amparo, en su Artículo 107, fracción II, establece que "*el juicio de amparo indirecto procede contra actos u omisiones que provengan de autoridades distintas de los tribunales judiciales, administrativos o del trabajo*" (DOF, 2013a). Bajo este supuesto, acciones como las autorizaciones ilegales de cambio de uso de suelo, la omisión de evaluaciones de impacto ambiental, la emisión de permisos sin consulta pública, o la tolerancia institucional ante procesos de deforestación, pueden ser impugnadas como actos reclamados, pues constituyen violaciones directas al derecho humano a un medio ambiente sano reconocido en el Artículo 4º constitucional, esto contrasta con la perdida de bosques y selvas a causa de la expansión de palma de aceite principalmente en el sureste del Estado mexicano, y con ello, la superficie destinada al cultivo de palma de aceite en México experimentó un crecimiento significativo, al pasar de 1,318 hectáreas en 1985 a 90,118 hectáreas en 2016, lo que representa un incremento de más de 70 veces en tres décadas (Hernández-Rojas et al., 2018).

Además, cuando tales actos u omisiones implican la aplicación indebida o la violación de leyes ambientales secundarias, como la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA) y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), también pueden ser impugnados vía amparo si se demuestra que provocan la transgresión de derechos constitucionales, en este caso, el Artículo 4° Constitucional. Las autoridades responsables frente a estos actos incluyen a gobernadores, presidentes municipales, secretarías estatales de medio ambiente, delegaciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), CONANP, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), y cualquier otro órgano público que, al permitir, provocar o no impedir el daño ambiental, se convierta en sujeto de control constitucional.

A este marco se suma la jurisprudencia derivada de la Contradicción de Tesis 270/2016, resuelta por la Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación el 11 de enero de 2017 (SCJN, 2017), la cual reconoce el interés legítimo ambiental, con ello, se amplía el acceso al juicio de amparo a personas y comunidades que, sin ser propietarias del terreno afectado, dependen ecológicamente del ecosistema intervenido.

No obstante, pese a la existencia de este marco legal robusto, no se han iniciado procesos relevantes contra las empresas beneficiarias ni contra funcionarios públicos involucrados, lo que refleja una falla estructural en la aplicación de la legislación ambiental mexicana. Por otro lado, las entidades federativas con mayor expansión del cultivo (Chiapas, Campeche, Tabasco y Veracruz) cuentan con legislación ambiental propia en congruencia con la normatividad federal, como en Chiapas, la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas regula la conservación de ecosistemas, el ordenamiento ecológico y la prevención de la contaminación (Periódico Oficial del Estado de Chiapas, 2013); sin embargo, la expansión de la palma se ha dado incluso en zonas cercanas a áreas naturales protegidas y regiones de alta biodiversidad (Sánchez, 2022), mientras que, en Campeche, la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Campeche y los ordenamientos ecológicos territoriales buscan regular el uso del suelo (Poder Legislativo del Estado de Campeche, 2023), sin embargo, estudios recientes documentan procesos de deforestación y contaminación de suelos y cuerpos de agua asociados al cultivo de palma (Márquez et al., 2024). Asimismo, en Tabasco y Veracruz existen leyes estatales de protección ambiental y programas de ordenamiento ecológico; sin embargo, la evidencia empírica indica que estas herramientas no han logrado frenar la transformación del paisaje productivo ni la

dependencia del monocultivo, generando vulnerabilidad ambiental y socioeconómica en las comunidades locales (Sánchez, 2022).

En cuanto a la política pública se ha encontrado que el impulso al cultivo de palma de aceite ha sido promovido mediante programas de desarrollo rural y fomento productivo, como el Programa de Desarrollo Productivo del Sur-Sureste, así como esquemas de apoyo implementados por autoridades federales y estatales orientados a fortalecer la competitividad agroindustrial (Ávila-Romero y Albuquerque, 2018); cabe decir que estos programas han tenido como prioridad, el incremento de la producción y la sustitución de importaciones, sin una articulación efectiva con los ODS 12, 13 y 15, particularmente en lo relativo a producción responsable, acción climática y protección de los ecosistemas terrestres.

b) *Transversalización entre los ODS, el marco jurídico y la política ambiental*

Al revisar los ODS, el marco normativo y la política ambiental, se procedió a realizar un ejercicio de transversalización de estos elementos; ello permite analizar la distancia existente entre aspectos formales en contraste con la realidad, así, desde el aspecto normativo, existe una aparente compatibilidad entre los ODS y la legislación mexicana. Algunos instrumentos como la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley General de Cambio Climático incorporan principios de uso sustentable de los recursos naturales, prevención de la contaminación y mitigación del cambio climático (DOF, 1988; DOF, 2018; DOF, 2012). No obstante, diversos estudios han señalado que dicha compatibilidad se mantiene principalmente en el plano discursivo y normativo, sin traducirse de manera efectiva en políticas públicas integrales que regulen la expansión del cultivo de palma aceitera desde un enfoque ecosistémico y de derechos (Ávila-Romero y Albuquerque, 2018; de la Vega-Leinert, 2021a).

Tabla 2

Transversalización ODS, marco jurídico y política ambiental

ODS	Contenido	Marco jurídico	Política ambiental	Contradicción
ODS 12 Producción y consumo responsables.	Promover patrones sostenibles de producción y consumo.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA); Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS); Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS)	Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER); Programas de fomento agroindustrial (FIRCO); Programa de Fomento a la Agricultura 2017 (SAGARPA), políticas de sustitución de importaciones de aceites vegetales.	La política fomenta la expansión productiva sin garantizar prácticas sostenibles ni control ambiental efectivo sobre monocultivos.
ODS 13 Acción por el clima.	Combatir el cambio climático y sus efectos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA); Ley General de Cambio Climático (LGCC)	Estrategia Nacional de Cambio Climático; Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Tabasco (PEACC) (Gobierno de Tabasco, 2011), (Gobierno de Chiapas, 2015), Gobierno de Campeche (2015), Gobierno de Veracruz, 2009).	La deforestación y el cambio de uso de suelo para palma de aceite incrementan emisiones, contradiciendo los compromisos climáticos.
ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres.	Proteger ecosistemas, frenar la deforestación y la pérdida de biodiversidad.	Ley General de Vida Silvestre (LGVS); decretos de Áreas Naturales Protegidas (DOF, 1995; DOF, 2008	Comisión Nacional Forestal; Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial; políticas de reconversión productiva en el sur-sureste.	Plantaciones en zonas de alta biodiversidad y cercanas a ANP evidencian una protección legal débil o selectiva.
ODS 16 Paz, justicia e instituciones sólidas.	Instituciones eficaces, rendición de cuentas y acceso a la justicia.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) (art. 4º); Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA); Ley de Responsabilidad Ambiental (LRA)	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEMARNAT); acciones de inspección y vigilancia de PROFEPA; políticas de gobernanza ambiental multinivel.	Autorizaciones irregulares, omisiones institucionales y sanciones tardías revelan debilidad institucional y falta de gobernanza ambiental.

Nota. Elaboración propia con datos de Naciones Unidas (2015), DOF (2012), DOF (1998), DOF (2018), DOF (1992), DOF (2000), DOF (2028), DOF (1995), DOF (2008), SADER (2020), FIRCO (2018), SAGARPA (2017a; 2017b), Gobierno del Estado de

Tabasco (2011), (Gobierno de Chiapas, 2015), Gobierno de Campeche (2015), Gobierno de Veracruz, 2009), SEMARNAT (2013; 2018; 2021), PRONAFOR (2020), PROFEPA (2022), Isaac-Márquez et al. (2016), Ávila-Romero y Albuquerque (2018), Sánchez (2022), Pérez Hernández y Pérez Sato (2023) y Márquez et al. (2024).

De esta manera, se puede decir que existe una transversalización entre política ambiental, marco jurídico y los ODS (12, 13, 15 y 16) en el caso de palma de aceite en México; su práctica es limitada, debido a la falta de armonía entre estos elementos, es decir, los impactos ambientales no solo ponen en evidencia la necesidad de replantear la gobernanza ambiental del sector agroindustrial desde una perspectiva integral, sino también frenar la pérdida de biodiversidad y la degradación de ecosistemas terrestres, ya que la expansión del cultivo de palma de aceite en regiones de alta biodiversidad del sureste mexicano, en Estados como Chiapas, Campeche y Tabasco (como se ha documentado) en procesos de deforestación, cambio de uso de suelo y afectación a selvas, manglares y reservas de la biosfera (Sánchez, 2022; Márquez et al., 2024). Estos impactos denotan que los instrumentos de ordenamiento ecológico y evaluación de impacto ambiental no han sido aplicados de forma preventiva ni vinculante frente a los intereses productivos.

Por otro lado, el ODS 12 plantea la necesidad de transformar los patrones de producción y consumo, promoviendo prácticas responsables y sostenibles, no obstante, en la política ambiental, la palma de aceite ha privilegiado el aumento de la producción, la competitividad y la inserción en mercados globales, sin mecanismos efectivos para regular el consumo, la trazabilidad ambiental o el manejo sostenible del monocultivo (Pérez Hernández y Pérez Sato, 2023), respecto al ODS 13 la escasa incorporación de criterios climáticos en las políticas de fomento agrícola, los estudios sustentados en análisis de ciclo de vida señalan que la fase agrícola del cultivo de palma es una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero, debido al uso intensivo de fertilizantes, la degradación del suelo y la deforestación asociada (Bessou, 2017). Finalmente, el ODS 16 permite comprender la dimensión institucional de esta problemática, por lo que la debilidad en la implementación del marco jurídico ambiental es evidente ante la limitada capacidad de supervisión, así como la coexistencia entre normas protectoras con políticas de fomento productivo contradictorias, evidencian problemas de gobernanza ambiental y rendición de cuentas (Sánchez, 2022).

c) *Violencia estructural: un obstáculo para la sostenibilidad*

La violencia estructural representa uno de los mayores obstáculos para alcanzar la sostenibilidad, ya que se encuentra permeada en las instituciones, normas y prácticas sociales que reproducen desigualdades y exclusiones, Galtung (1969) define a la violencia estructural como aquella que se produce "*cuando las personas son perjudicadas por las estructuras sociales o institucionales que impiden la satisfacción de sus necesidades básicas*"[5] (p. 172) (traducción propia), es decir, cuando la injusticia está institucionalizada, y esto se da también a partir de la negación de necesidades básicas, en tanto que esta forma de violencia se manifiesta en la pobreza, la discriminación y la desigual distribución de recursos, limitando la capacidad de las personas para desarrollarse plenamente y participar en la toma de decisiones que afectan su entorno.

En tal sentido, esta noción de violencia estructural de Galtung (1969), permite comprender los impactos ambientales vinculados con la producción de palma de aceite en México. Desde esta perspectiva, la violencia no se manifiesta únicamente de forma directa o visible, sino que se inscribe en estructuras sociales, políticas, económicas y jurídicas que generan daños sistemáticos, desiguales y persistentes. Aun en ausencia de un agente identificable, en el ámbito ambiental esta violencia se expresa cuando los marcos normativos y las políticas públicas, aun reconociendo formalmente el derecho a un medio ambiente sano, permiten o toleran prácticas productivas que deterioran los ecosistemas y afectan de manera desproporcionada a ciertos territorios y comunidades. Así, la palma de aceite desde las contradicciones que se revisaron en el apartado anterior, representan formas de expresión de violencia estructural, porque se observa un robusto marco jurídico ambiental pero no su debida aplicación, la expansión del monocultivo en regiones de alta biodiversidad sin una evaluación ambiental integral ni mecanismos efectivos de prevención y restauración (Ávila-Romero y Albuquerque, 2018; Sánchez, 2022).

Además, como se ha revisado en diversos estudios se ha documentado que la producción de aceite de palma en el sureste mexicano ha estado asociada con procesos de deforestación, pérdida de biodiversidad, degradación del suelo y contaminación de cuerpos de agua, así como con transformaciones profundas del paisaje rural y de las dinámicas

[5] Galtung "structural violence is also meaningful as a blueprint, as an abstract form without social life, used to threaten people into subordination: if you do not behave, we shall have to reintroduce all the disagreeable structures we had before" (1969, p. 172) (texto original).

socioeconómicas locales (Bessou, 2017; Márquez et al., 2024), los cuales son el resultado de decisiones estructurales que priorizan la rentabilidad económica, la competitividad agroindustrial y la satisfacción de la demanda global sobre la sostenibilidad ambiental y la justicia ecológica.

Desde esta perspectiva, la violencia estructural actúa como un obstáculo para la sostenibilidad, debido a que limita la materialización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) por la falta de alineación efectiva entre la política ambiental, el marco jurídico y los ODS 12, 13, 15 y 16, que solo se mantiene en el plano discursivo, mientras que en la praxis los modelos productivos intensivos degradan los ecosistemas (de la Vega-Leinert et al, 2021b). Además, la debilidad de las instituciones encargadas de la regulación y supervisión ambiental, la falta de rendición de cuentas frente a los impactos ambientales, la limitada capacidad del Estado para garantizar el cumplimiento del marco legal ambiental, particularmente frente a intereses agroindustriales, refuerza dinámicas de violencia estructural al reproducir desigualdades en el acceso a un medio ambiente sano y a condiciones de vida dignas (Sánchez, 2022).

En este sentido, la violencia estructural no solo se manifiesta en los daños ambientales visibles, sino también en la invisibilización de estos impactos y en la exclusión de las comunidades locales de los procesos de toma de decisiones sobre el uso del territorio. La imposición de modelos de desarrollo agroindustrial sin una participación efectiva de las personas actoras marca la asimetría de poder entre el Estado, las empresas y las comunidades, reforzando la reproducción de daños ambientales y sociales, por lo que la desarticulación empírica entre el marco normativo, la política pública y la práctica institucional permite comprender los impactos ambientales del aceite de palma no como fallas aisladas, sino como el resultado de estructuras políticas y económicas que reproducen daños ambientales de manera sistemática.

d) *Palma de Aceite y su impacto ambiental como expresión de violencia estructural*

La producción palma de aceite en México no solo representa un fenómeno agroindustrial, sino también una forma de violencia estructural porque la expansión del cultivo y sus impactos ambientales son sistemáticos, invisibilizados o justificados por políticas públicas que no garantizan una protección real de los ecosistemas ni de las comunidades rurales;

al respecto, se realizó una revisión de los principales impactos con evidencia documental siendo estos los siguientes:

Según los datos del sitio Inclusive Development International y The University of Chicago Data Science Institute (2024), se muestran las 18 plantas extractoras de aceite de palma que operan en el país, que indican el nivel de **pérdida forestal** reciente alrededor de cada molino, en una escala de 1 a 3, (la puntuación 3 es la mayor deforestación reciente) la 3 está presente en las empresas Agroipsa (Palenque); Palmeras Oleaginosas Del Sur; Oleofinos Del Carmen; Aceites De Palma (Veracruz); Agroipsa (Jalapa); Aceites Sustentables De Palma; Palmicultores Del Milenio; Cooperativa De Unión De Palmicultores; Prolade Comercializadora. Mientras que, de acuerdo con FEMEXPALMA (2025) la superficie sembrada de palma de aceite por estado en México en 2024 fue la siguiente: Chiapas lideró con 61,452.58 hectáreas (45.6 % del total nacional), seguido de Campeche con 33,358.88 ha (24.8 %), Tabasco con 32,065.92 ha (23.8 %) y finalmente Veracruz con 7,883.28 ha (5.8 %); estas cuatro entidades concentran casi la totalidad de la superficie dedicada al cultivo de palma de aceite en el país.

Respecto a la **deforestación**, de acuerdo con Dunkin (2023) entre 2014 y 2019, la expansión del cultivo contribuyó a la pérdida de al menos 5 400 ha de bosques y selvas en Chiapas, Campeche, Tabasco y Veracruz, incluyendo áreas cercanas a reservas ecológicas y zonas comunitarias, mientras que Gómez Durán (2023) refirió que el cultivo de palma se ha dado incluso dentro de áreas naturales protegidas, como la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (Chiapas), donde al menos 4,000 hectáreas de palma se encuentran en territorio protegido, lo que evidencia una tensión directa entre protección legal de la biodiversidad y la expansión productiva.

En cuanto a los espacios (superficies) de **producción** en México, se estima que, entre 2014 y 2019, la expansión del cultivo contribuyó a la pérdida de al menos 5,400 ha de bosques y selvas en Chiapas, Campeche, Tabasco y Veracruz (principalmente por sus condiciones agro-climáticas), incluyendo áreas cercanas a reservas ecológicas y zonas comunitarias (Gómez, 2023), el cultivo de palma ha sido incluso dentro de áreas naturales protegidas, como la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (Chiapas), donde al menos 4,000 ha de palma se encuentran en territorio protegido (como se señaló antes; Gómez, 2023), lo que evidencia una tensión directa entre protección legal de la biodiversidad y la expansión productiva (Dunkin, 2023).

Si bien, existe un incremento de producción, esta ha sido insuficiente para cubrir la demanda interna, generando así, una **dependencia del producto en el extranjero,** pues México "solo produce aproximadamente el 44 % del aceite crudo de palma que consume, mientras que el 56 % restante se cubre mediante importaciones de países vecinos como Colombia, Honduras y Guatemala" (FEMEXPALMA, 2025, p. 33), de acuerdo con World Integrated Trade Solution (WITS, 2024), en 2024 se importaron más de 329,000 toneladas de aceite de palma crudo, con un valor de importación que supera los 338 millones de dólares, esto es para satisfacer la demanda de las industrias alimentaria, cosmética y energética; lo anterior, evidencia la dependencia externa, que hace al país susceptible a la volatilidad de los precios internacionales y sostiene un modelo agroalimentario subordinado a los mercados globales. Al respecto, la expansión de cultivo en países productores e importadores puede estar acompañada de riesgos socioambientales si no se integran políticas públicas sostenibles; esto plantea la necesidad de fortalecer la producción nacional bajo criterios de sostenibilidad ambiental y justicia social.

Finalmente, respecto a las condiciones socioeconómicas de quienes producen, la mayoría de las personas palmicultoras en México son ejidatarias o productoras de pequeña escala, sin acceso pleno a ejidatarios, seguros agrícolas o mercados estables; tal condición abona a las asimetrías de poder frente a empresas procesadoras y compradoras, y genera vulnerabilidad económica de las familias rurales participantes (World Rainforest Movement, 2009), además, las Organizaciones sociales han documentado que la llegada de la palma ha implicado pérdida de otras actividades productivas, como la ganadería y la apicultura, que eran fuentes de ingreso y subsistencia para comunidades campesinas (Cifuentes-Espinosa et al., 2023).

Tal situación confirma que el cultivo de palma no sostenible actúa como una expresión de violencia estructural ambiental, donde el daño se normaliza o se oculta tras narrativas de desarrollo productivo que no consideran plenamente las necesidades básicas de los territorios y poblaciones afectadas. Estas distancias entre lo formal y lo real, evidencian la negación de necesidades básicas de justicia ambiental que constituye una forma de violencia estructural; los datos duros muestran que la expansión del aceite de palma en México responde a estructuras institucionales, económicas y normativas que generan impactos ambientales persistentes (deforestación, degradación de hábitats,

presión sobre áreas protegidas) y vulnerabilidad socioeconómica de personas productoras de pequeña escala.

Conclusiones

El contraste entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la evidencia empírica sobre la producción de palma de aceite en México muestra una brecha estructural persistente entre el contenido normativo y la práctica, ya que, si bien el Estado ha adoptado formalmente la Agenda 2030, la expansión del cultivo de palma aceitera revela una insuficiente práctica de articulación entre política ambiental, marco legal y sostenibilidad. El análisis de la palma de aceite en México permite afirmar que los impactos ambientales asociados con su producción pueden entenderse como expresiones de violencia estructural, en la medida en que se producen y reproducen decisiones institucionales, marcos normativos y políticas públicas que priorizan la lógica productiva sobre la protección del medio ambiente y los derechos colectivos de las comunidades.

Si bien México cuenta con un marco jurídico ambiental formalmente robusto y alineado con los compromisos de la Agenda 2030, la evidencia analizada demuestra la existencia de una brecha estructural entre la norma y su implementación, que se expresa en insuficiente vigilancia ambiental, aplicación selectiva de la ley, falta de sanciones efectivas y la permisividad frente a procesos de deforestación, degradación del suelo y afectaciones a ecosistemas de alta biodiversidad; la política pública orientada al fomento del cultivo de palma de aceite -a través de programas como FOMENPALMA y el Programa de Desarrollo Productivo del Sur-Sureste- ha contribuido a la expansión territorial del monocultivo bajo un discurso de desarrollo, empleo y sostenibilidad que, en la práctica, no se traduce en mejoras sustantivas para las comunidades rurales, por el contrario, diversos estudios documentan procesos de dependencia económica, precarización campesina, conflictos socioambientales y pérdida de soberanía territorial, lo que evidencia una asimetría en la distribución de costos y beneficios entre el Estado, las empresas agroindustriales y las poblaciones locales.

Desde la perspectiva teórica de Johan Galtung, esta dinámica constituye una forma de violencia estructural en tanto niega condiciones básicas para una vida digna, como el acceso a un medio ambiente sano, la seguridad alimentaria y la participación efectiva en la

toma de decisiones; la normalización de los daños ambientales, así como la invisibilización de sus efectos en los discursos oficiales, refuerzan esta violencia al presentar la degradación ambiental como un "costo inevitable" del desarrollo.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. Las personas autoras declaran no haber utilizado herramientas de inteligencia artificial generativa en la redacción, la edición ni el análisis del presente capítulo, y asumen la responsabilidad plena sobre su contenido, incluida la exactitud de las fuentes citadas.

Declaración de financiamiento. El presente trabajo se desarrolló sin ningún tipo de financiamiento interno ni externo.

Declaración de conflicto de intereses. Las personas autoras declaran que no existe conflicto de intereses de carácter financiero, académico, institucional o personal que haya influido en el desarrollo, análisis, interpretación de resultados o elaboración del presente capítulo de investigación.

Declaración de originalidad y envío único. Las personas autoras declaran que el capítulo es original, no ha sido publicado previamente en ningún medio impreso o digital y no se encuentra en proceso de revisión en otra publicación. Todas las fuentes consultadas se citan adecuadamente conforme a las normas APA, séptima edición. No se incurre en autoplagio ni en reproducción no autorizada de material ajeno.

Declaración de ética de la investigación con personas. El presente capítulo se sustenta en fuentes documentales, normativas y estadísticas de acceso público. No se realizó trabajo de campo ni intervinieron personas participantes, por lo que no se requirió aval de un comité de ética. Las personas autoras declaran haber observado los principios de integridad académica en el tratamiento de las fuentes.

Contribución de autoría (CRediT). Adriana Guadarrama Chaparro: conceptualización, metodología, investigación, análisis formal, redacción (borrador original) y redacción (revisión y edición).

Rodrigo Eruan Sánchez Marín: conceptualización, investigación, curación de datos, redacción (borrador original).

Declaración de permisos de terceros. La Figura 1 y las tablas 1 y 2 son de elaboración propia. Las citas en lengua inglesa fueron traducidas por las personas autoras, quienes se hacen responsables de la fidelidad de la traducción; el texto original se consigna en nota al pie. No se reproduce material sujeto a derechos de terceros.

Referencias

Ávila-Romero, A., y Albuquerque, J. (2018). Impactos socioambientales del cultivo de palma africana: los casos mexicano y brasileño. *Economía y Sociedad, 23*(53), 62–83. https://doi.org/10.15359/eys.23-53.4

Bessou, C. (2017). Impactos ambientales de productos de aceite de palma: ¿Qué podemos aprender del Análisis de Ciclo de Vida? *Palmas, 37*(Especial Tomo I), 225–234. https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/11906/11899

Cifuentes-Espinosa, J. A., Feintrenie, L., Monzón-Alvarado, C., Schmook, B., y Mesa-Jurado, M. A. (2023). Oil palm growers' prospects for sustainable oil palm production: A case study from Campeche, Mexico [Perspectivas de los productores de palma aceitera para una producción sostenible de palma aceitera: un estudio de caso de Campeche, México]. *Agricultural Systems, 212*, 103780. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103780

Comisión Nacional Forestal. (2020). *Programa Nacional Forestal 2020–2024 (PRONAFOR)*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/conafor

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2023, 9 de mayo). *Oficio núm. REBIEN/033/2023. Dirección de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada. Documento del Oficio REBIEN/033/2023*. https://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2023/08/asun_4591279_20230824_1693424970.pdf

de la Vega-Leinert, A. C. (2021a). *El boom del aceite de palma en México está por llegar: Necesitamos promover un seguimiento crítico de su avance*. RED de Estudios Sociales sobre Medio Ambiente (RESMA). https://redresma.sociales.unam.mx/el-boom-del-aceite-de-palma-en-mexico-esta-por-llegarnecesitamos-promover-un-seguimiento-critico-de-su-avance/

de la Vega-Leinert, A. C., Sandoval Vázquez, D., Vega del Valle, I. D. y Calzada-Mendoza, J. M. (2021b). *Cultivo de palma de aceite en México: Balance de la situación*

actual y análisis espacial. Universidad de Greifswald / CECCAM / México vía Berlín. https://www.ceccam.org/node/3186

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1917). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [CPEUM]. Última reforma 2 de junio de 2026*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1931). *Código Penal Federal [CNF]. Última reforma 13 de marzo de 2026*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPF.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1988). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente [LGEEPA]. Última reforma 19 de enero de 2026*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1992). *Ley de Aguas Nacionales [LAN]. Última reforma 11 de diciembre de 2025*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAg.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1995, 6 de junio). *Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada La Encrucijada, ubicada en el Estado de Chiapas*. Secretaría de Gobernación.

Diario Oficial de la Federación. (2000). *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable [LGDFS]. Última reforma 16 de julio de 2025*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGVS.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2008, 22 de septiembre). *Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Cañón del Usumacinta, localizada en el municipio de Tenosique, en el estado de Tabasco*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2013a). *Ley de Amparo [LA]. Última reforma 16 de octubre de 2025*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAmp.pdf

Diario oficial de la Federación (DOF). (2013b). *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Última reforma 14 de noviembre de 2015*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2012). *Ley General de Cambio Climático [LGCC]. Última reforma 01 de abril de 2024*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2018). *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable [LGDFS]. Última reforma 1 de abril de 2024*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2018). *Ley de Desarrollo Rural Sustentable [LDRS]. Última reforma 1 de abril de 2024*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS.pdf

Earthworm Foundation. (2025, 9 de abril). *Paisaje Chiapas: un modelo de palmicultura sostenible para las comunidades y los ecosistemas*. https://earthworm.org/es/news-stories/chiapas-landscape-a-model-of-sustainable-palm-cultivation-for-communities-and-ecosystems

FEMEXPALMA. (2025). *Anuario estadístico 2025*. Federación Mexicana de Palma de Aceite. https://femexpalma.com.mx/wp-content/uploads/2025/10/ANUARIO-ESTADISTICO-FEMEXPALMA-2025-.pdf

Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). (2018). *Componente de Desarrollo Productivo del Sur Sureste*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. https://www.gob.mx/firco/acciones-y-programas/componente-de-desarrollo-productivo-del-sur-sureste-concepto-de-apoyo-para-fortalecimiento-productivo-sin-financiamiento

Galtung, J. (1969). Violence, peace, and peace research [Violencia, paz e investigación para la paz]. *Journal of Peace Research, 6*(3), 167–191. https://doi.org/10.1177/002234336900600301

Gobiernos de Chiapas. (2015). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC)*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/316394/PACC_Chiapas-compressed.pdf

Gobiernos de Campeche. (2015). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC)*. https://cambioclimatico.gob.mx/programa-estatal-de-cambio-climatico-de-campeche/

Gobiernos de Tabasco. (2011). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC)*. https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/sites/default/files/public_files/programa_estatal_accion_cambio_climatico.pdf

Gobiernos de Veracruz. (2009). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC)*. https://repositorio.veracruz.gob.mx/medioambiente/wp-content/uploads/sites/9/2024/08/Programa-Veracruzano-ante-Cambio-Climatico.pdf

Gobierno del Estado de Tabasco. (2011). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Tabasco (PEACCT)*.

Gómez Durán, T. (2023, 14 de junio). *Planting deforestation: The forests that Mexico loses to agribusiness [Sembrar deforestación: los bosques que México pierde frente a la agroindustria]*. Mongabay. https://news.mongabay.com/2023/06/planting-deforestation-the-forests-that-mexico-loses-to-agribusiness/

Hernández-Rojas, D. A., López-Barrera, F. y Bonilla-Moheno, M. (2018). Análisis preliminar de la dinámica de uso del suelo asociada al cultivo palma de aceite (Elaeis guineensis) en México. *Agrociencia, 52*(6), 875–893.

Inclusive Development International & The University of Chicago Data Science Institute. (2024). *PalmWatch: Tracking the impact of palm oil use — Country profile: Mexico [PalmWatch: Seguimiento del impacto del uso de aceite de palma – Perfil del país: México]*. https://palmwatch.inclusivedevelopment.net/

Isaac-Márquez, R., Sandoval Valladares, J. L., Spencer, A. E., Ayala Arcipreste, M. E., Arteaga Aguilar, M. A., Isaac-Márquez, A. P. y Sánchez González, M. C. (2016). Impactos sociales y ambientales de la palma de aceite: Perspectiva de los campesinos en Campeche, México. *Journal of Latin American Geography, 15*(2), 123–146. http://www.jstor.org/stable/43964667

Kushairi, A. (2022, septiembre). *Global palm oil industry: Challenges and opportunities [Industria mundial del aceite de palma: desafíos y oportunidades*]. Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma). https://fedepalma.org/conferenciainternacional/wp-content/uploads/2022/09/11-Kushairi-A_compressed.pdf

Márquez, R., Retana, I. y Rendón, J. (2024). *Impactos socioambientales de la agroindustria de palma de aceite en Campeche, México*. UNAM. https://ru.iiec.unam.mx/6433/1/13-190-Isaac-Retana-Rend%C3%B3n.pdf

Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/agenda-2030/

Palm Oil Detectives. (2024, 16 de junio). *Palm oil greenwashing poised to destroy protected biosphere in Chiapas, Mexico [El ecoblanqueo del aceite de palma amenaza con destruir la biosfera protegida en Chiapas, México*]. Palm Oil Detectives. https://palmoildetectives.com/2024/06/16/palm-oil-greenwashing-poised-to-destroy-protected-biosphere-in-chiapas-mexico/

Pérez Hernández, H. y Pérez Sato, M. (2023). ¿La palma aceitera (Elaeis guineensis) genera un impacto negativo sobre el suelo? Una revisión. *Agronomía Mesoamericana, 34*(1), 1-22. https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ragromeso/article/download/4790/5927/26788?inline=1

Periódico Oficial del Estado de Chiapas. (2013). *Ley Ambiental para el Estado de Chiapas*. https://www.poderjudicialchiapas.gob.mx/storage/legislacion/PJE-1740691114.pdf

Poder Legislativo del Estado de Campeche. (2023). *Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche (última reforma publicada el 5 de diciembre de 2023).* https://mexico.justia.com/estatales/campeche/leyes/ley-del-equilibrio-ecologico-y-proteccion-al-ambiente-del-estado-de-campeche/

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). (2022). *Programa de inspección y vigilancia ambiental*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/profepa

Sánchez, A. (2022, 5 septiembre). *Palma de aceite: las plantaciones que acorralan a selvas y manglares en el sureste de México*. Biodiversidad en América Latina. https://www.biodiversidadla.org/Documentos/Palma-de-aceite-las-plantaciones-que-acorralan-a-selvas-y-manglares-en-el-sureste-de-Mexico

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2020). *Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020–2024*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/agricultura/documentos/programa-sectorial-de-agricultura-y-desarrollo-rural-2020-2024

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (s.f.). *Dirección General de Planeación y Análisis Estratégico*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/agricultura/dgsiap

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).(2017a). *Planeación Agricola Nacional (2017-2030). Palma de aceite*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257081/Potencial-Palma_de_Aceite.pdf

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2017b). *Programa de Fomento a la Agricultura 2017. II. Incentivos para la reconvención Proyecto de Reactivación Económica en el Estado de Campeche y Tabasco para el cultivo de Palma de aceite. Convocatoria*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/365515/27_CONVOC_REACTIV_PALMA_2017_final_opt.pdf

Secretaría de Economía. (s.f.). *Aceite de palma crudo*. Data México. https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/product/crude-palm-oil.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2013). *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10–20–40*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/semarnat/documentos/estrategia-nacional-de-cambio-climatico

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2018). *Ordenamiento Ecológico del Territorio: instrumento de política ambiental*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/semarnat

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2021). *Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/evaluacion-del-impacto-ambiental

Suprema Corte de Justicia de la Nación. (2017, 11 de enero). *Contradicción de tesis 270/2016, resuelta por la Segunda Sala*. https://www.scjn.gob.mx

South Africa Today. (2023, 22 de junio). *The crop that cuts into southeastern Mexico's jungles and mangroves [El cultivo que invade las selvas y manglares del sureste de México*]. South Africa Today. https://southafricatoday.net/environment/the-crop-that-cuts-into-southeastern-mexicos-jungles-and-mangroves/

Webber, D. (2016). La Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible y su impacto en la agroindustria de la palma de aceite en América Latina. *Palmas, 37*(Especial Tomo I), 87–92. https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/11890/11883

World Integrated Trade Solution. (2024). Mexico crude palm oil imports by country: 151110 – Crude palm oil [Datos] [*Importaciones mexicanas de aceite de palma crudo por país: 151110 – Aceite de palma crudo [Datos*]. Banco Mundial. https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/MEX/year/2024/tradeflow/Imports/partner/ALL/product/151110

World Rainforest Movement. (2009, 30 de julio). *Mexico: Oil palm business at the expense of the poor [México: El negocio de la palma aceitera a costa de los más pobres]*. WRM Bulletin. https://www.wrm.org.uy/es/articulos-del-boletin/mexico-el-negocio-de-la-palma-a-costa-de-los-mas-pobres

WWF. (2018). *Guide to sustainable palm oil for Singapore companies [Guía sobre aceite de palma sostenible para empresas de Singapur]*. World Wide Fund for Nature. https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/saspo_business_guide_to_sustainable_palm_oil.pdf

World Wildlife Fund. (s.f.). *7 things to know about palm oil [7 cosas que hay que saber sobre el aceite de palma]*. https://wwfcee.org/partnerships/partnership-for-sustainable-food/7-things-to-know-about-palm-oil

ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN Y FUENTES DE PROCEDENCIA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL LITORAL DE MANZANILLO: BASES PARA UNA GESTIÓN LOCALIZADA DESDE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Blanca Marthy Gallardo Jiménez

Resumen

El litoral de Manzanillo, Colima, presenta una grave problemática por acumulación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), con riesgos sanitarios y degradación de sus ecosistemas. El estudio realizado desde el CETMAR No. 12 identifica, clasifica y cuantifica estos desechos e infiere su procedencia, articulando monitoreo científico con los Proyectos Escolares Comunitarios de la Nueva Escuela Mexicana. Durante seis meses, mediante muestreos semanales y jornadas en siete bahías y playas conforme a la norma NMX-AA-015-1985, se recolectaron 3,011.17 kg de residuos: predominaron plásticos (35 %), llantas (20 %), basura general (13 %) y vidrio (11 %), además de residuos de manejo especial y colillas de cigarro. El origen es principalmente antropogénico, asociado al consumo local, el turismo y la actividad portuaria. Los resultados confirman la educación ambiental transformadora como herramienta eficaz de ciencia ciudadana y recomiendan campañas, infraestructura diferenciada y regulación para una gestión sostenible en el territorio.

Palabras clave: residuos sólidos urbanos; contaminación marina; educación ambiental; enseñanza media; Manzanillo (Colima).

Abstract

The coastline of Manzanillo, Colima, faces a serious problem of accumulated Urban Solid Waste (USW), linked to health risks and ecosystem degradation. Conducted at the Center for Marine Technological Studies No. 12 (CETMAR 12), this study identifies, classifies, and quantifies these wastes and traces their origins, integrating scientific monitoring with Community School Projects under the New Mexican School framework. Over six months, through weekly sampling and mass clean-up events across seven bays and beaches in compliance with standard NMX-AA-015-1985, a total of 3,011.17 kg of waste was collected: plastics (35 %), tires (20 %), general waste (13 %), and glass (11 %) predominated, alongside special-handling waste and cigarette butts. The origin is primarily anthropogenic, tied to local consumption, tourism, and port activity. The findings validate transformative environmental education as an effective citizen science tool and recommend targeted campaigns, differentiated infrastructure, and regulation to advance sustainable local management.

Keywords: urban solid waste; marine pollution; environmental education; upper secondary education; Manzanillo.

Introducción

El municipio de Manzanillo, Colima, constituye uno de los nodos portuarios y turísticos más estratégicos de México. Su dinamismo económico y bienestar social están intrínsecamente ligados a la integridad de sus ecosistemas costeros, los cuales fungen como soporte de la actividad pesquera y el sector servicios.

No obstante, la sostenibilidad de este entorno se ve seriamente amenazada por la acumulación antropogénica de residuos sólidos urbanos (RSU), un fenómeno que trasciende la degradación estética para convertirse en un problema de salud pública y desequilibrio ecológico. Académicamente, el estudio de estos residuos es crucial para comprender los patrones de consumo y las deficiencias en los sistemas de gestión en zonas de tierra y mar de Manzanillo.

La gravedad de esta situación se refleja en los indicadores de calidad sanitaria. Bajo los criterios de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS),

que monitorea la aptitud de las playas para uso recreativo, Manzanillo ha figurado históricamente en posiciones críticas a nivel nacional. Por ejemplo, registros oficiales han señalado concentraciones de hasta 100 NMP/100 ml de Enterococcus faecalis en la Bahía de Santiago, seguidos por San Pedrito (73) y Las Brisas (47) (COFEPRIS, 2019).

Los datos alertan sobre para quienes se bañan en la playa; si bien existe evidencia del impacto microbiológico, la dinámica de los residuos sólidos que coexiste en este entorno permanece insuficientemente documentada en términos de su origen y tipología específica, lo que subraya la necesidad de una vigilancia alineada con los estándares de salud y educación ambiental promovidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP) para fomentar una cultura de prevención desde el sector académico.

Alineados a la cultura de prevención y educación ambiental, el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR) No. 12, trabaja activamente en la concientización ambiental de limpiezas de playas, practicando el octavo principio de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) y el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS) (Secretaría de Educación Pública y Secretaría de Salud, 2023). Esta investigación surge de la necesidad de pasar de las limpiezas semanales de playas a la comprensión científica del problema en la comunidad.

Ante este escenario, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la composición física y el origen predominante de los residuos sólidos urbanos (RSU) en las bahías de Manzanillo, y cómo esta caracterización puede fundamentar estrategias de mitigación más precisas? Para responder a esta interrogante, el presente estudio establece como objetivo específico identificar, clasificar y cuantificar la composición física de los residuos sólidos urbanos (RSU) en el litoral de Manzanillo, así como inferir cualitativamente sus posibles fuentes de procedencia (terrestres, marinas, turísticas o urbanas) a partir de la tipología de los materiales recolectados y la dinámica de las zonas de muestreo.

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) establece estrategias para articular a las y los actores participantes en la construcción de los aprendizajes significativos y contextualizados del estudiantado de la Educación Media Superior, con base en el programa de estudios y necesidades o problemáticas de la comunidad, mediante el desarrollo de Proyectos Escolares Comunitarios (PAEC) (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2023).

Marco teórico: perspectivas sobre el entorno, la ciudad y la educación

El presente estudio fundamenta su análisis en la articulación de tres ejes conceptuales críticos para comprender y mitigar la problemática de los residuos en zonas costeras: la Psicología Ambiental, el Metabolismo Urbano y la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS).

Desde la perspectiva de la Psicología Ambiental, se analiza la desconexión existente entre la ciudadanía y su entorno inmediato. De acuerdo con Corral Verdugo (2017), la deficiencia en la gestión de residuos desde su origen en calles, ríos y playas obedece a que la sociedad percibe al ecosistema costero como un receptor infinito de desechos, conducta asociada a la falta de apego y percepción de pertenencia con el medio natural.

Esta interacción entre los hábitos de consumo de la sociedad y su entorno físico se comprende estructuralmente a través del Metabolismo Urbano. Bajo este concepto, el debate académico contemporáneo señala que la contaminación en ciudades portuarias como Manzanillo es el resultado de un sistema lineal; es decir, los residuos generados y encontrados en las costas son subproductos directos de un sistema urbano que no ha logrado integrar políticas públicas efectivas para la reducción de desechos (Naredo, 2015).

Finalmente, para transformar esta percepción ambiental y corregir las fallas del metabolismo urbano, resulta imperativo transitar hacia una Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS). Este enfoque pedagógico va más allá de una educación ambiental puramente informativa, buscando fomentar una responsabilidad compartida entre las instituciones y la comunidad. A través de la EDS, las escuelas tal como el CETMAR 12 actúan como nodos de intervención que buscan reconfigurar el tejido social formando a los estudiantes como verdaderos agentes de cambio (UNESCO, 2020).

De acuerdo con la literatura de esta disciplina, la deficiencia en la gestión de residuos desde su origen (como en calles, ríos y playas) obedece a que la sociedad percibe al ecosistema costero como un receptor infinito de desechos.

Esta interacción entre los hábitos de consumo de la sociedad y su entorno físico se comprende estructuralmente a través del **Metabolismo Urbano**. Bajo este concepto del debate académico contemporáneo, la contaminación en ciudades portuarias como Manzanillo es vista como el resultado de un sistema lineal; es decir, los residuos generados y encontrados en las costas son subproductos directos de un sistema urbano que no ha logrado integrar políticas públicas efectivas para la reducción de desechos.

Finalmente, para transformar esta percepción ambiental y corregir las fallas del metabolismo urbano, resulta imperativo transitar hacia una **Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS).** Este enfoque pedagógico va más allá de una educación ambiental puramente informativa, buscando fomentar una responsabilidad compartida entre las instituciones y la comunidad. A través de la EDS, las escuelas (tal como el CETMAR 12) actúan como nodos de intervención que buscan reconfigurar el tejido social formando al estudiantado como agente de cambio.

Metodología

El presente estudio se enmarca en un diseño de investigación cuantitativo de alcance descriptivo y de tipo no experimental transversal, el cual se encuentra alineado con los estándares oficiales para la caracterización de residuos sólidos y responde a los principios pedagógicos y sociales de la Nueva Escuela Mexicana (NEM). Esta metodología permite la recolección de datos numéricos objetivos para categorizar con precisión la magnitud, tipología y fuentes de generación de los residuos, estableciendo las bases técnicas para proponer estrategias de gestión ambiental adecuadas al contexto local.

1.-Población y Muestreo (Delimitación Espacial):

Periodo de Estudio: Se realizaron muestreos semanales durante cinco meses (doce jornadas) y dos limpiezas masivas, el periodo del semestre está conformado por seis meses.

Zona de Estudio: Un tramo de 44.3 kilómetros lineales de litoral recorridos., que corresponden a los puntos de intervención (Ver Tabla 1).

Se seleccionaron sitios de muestreo estratégicos basados en los antecedentes de COFEPRIS y la actividad del CETMAR 12:

- Bahía de Santiago: (Punto de alta afluencia turística).
- Bahía de Salagua: (Punto de alta afluencia turística).
- Bahía de Miramar: (Punto de alta afluencia turística).
- Playa San Pedrito: (Zona de influencia portuaria y urbana).
- Las Brisas: (Zona residencial y turística).
- Ventanas y Tapo de ventanas: (Zona turística y de pesca).
- Peña Blanca: (Zona de pesca y recreativa)

2.-Procedimiento de Caracterización (Sistematización): Para garantizar la precisión científica, la clasificación se basó en la normativa vigente NMX-AA-015-1985 para la protección ambiental (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial [NMX], 1985), adaptada al entorno costero. La caracterización fue censal sobre el total recolectado:

2.1.-Identificación y Clasificación: Los residuos se agruparon en categorías según su material (Plástico, vidrio, metal, unicel, colillas de cigarro, papel, cartón, restos de animales, ropa y calzado, aluminio, tapas de plásticos, llantas, electrodomésticos, latas, envases de Tetrapak).

2.2.- Cuantificación: Se utilizaron instrumentos de pesaje (básculas) para obtener el peso por categoría. Se calculó la densidad de residuos (kilogramos por kilómetro recorrido), el peso promedio por material para determinar el impacto.

3. Integración con el Modelo Educativo en la Educación Media Superior.

Sustentado en el Acuerdo 17/02/08, la metodología se sistematiza a través de los Proyectos Escolares Comunitarios (PAEC). El estudiantado del CETMAR 12 participa en su programa con el nombre “Mi responsabilidad social con la escuela y comunidad”, no solo como recolector, sino como analista de datos, transformando la limpieza de playas en una práctica de conciencia ciudadana que genera aprendizajes significativos.

El Programa de Limpieza de playas del CETMAR 12, bajo la Estrategia de Vida Saludable (SEP y Secretaría de Salud, 2025), ha implementado el programa piloto de recolección de residuos en ecosistemas críticos (manglares, dunas y playas).

Indicadores de Operación y Alcance

- Participantes: 480 estudiantes (divididos en 16 grupos de 30 personas) junto a docentes.
- Frecuencia: Una limpieza semanal y dos jornadas masivas por semestre.
- Capacidad de Recolección:
  - Semanal: 50 kg por cada 3 km.
  - Masiva: 1,000 kg en 44.3 km recorridos.

Tabla 1

Impacto territorial: intervención en puntos estratégicos

Datos clave de impacto			
Actividad	Distancia	Residuos	Hectáreas protegidas.
Limpieza semanal	3 km	50 kg	
Limpieza masiva (2)	44.3 km	1,069.05 kg	

Nota. Elaboración propia con datos del Programa de Limpieza de Playas del CETMAR No. 12.

Resultados

Se registró una recolección total de 3,011.17 kilogramos (kg) de residuos, cifra que corresponde al peso acumulado verificado en la Tabla 4. Es importante señalar que esta cantidad representa la masa total de los materiales recolectados y no el número de piezas o unidades individuales.

La jornada masiva de limpieza tuvo cobertura en Bahía de Santiago, Bahía de Salagua, Bahía de Miramar, Playa San Pedrito, Las Brisas, Tapo de Ventanas y Escolleras Centro que corresponde a Playa San Pedrito. Es importante señalar que Playa Azul corresponde a una subzona de la Bahía de Salagua. Playa Peña Blanca no fue incluida en esta actividad. La jornada masiva registrada en la Tabla 2 con 500 participantes incluye, además del alumnado, a docentes, personal administrativo, directivos y personal de apoyo del plantel. Los sitios con registro detallado en la Tabla 2 se identifican territorialmente como sigue:

- Playa Azul: Bahía de Salagua.
- San Pedrito (2): Playa San Pedrito, zona de influencia portuaria y urbana.
- Tapo Ventanas (2): Ventanas y Tapo de Ventanas, zona turística y de pesca.
- Las Brisas: Playa Las Brisas, zona residencial y turística.
- Escolleras Centro: Zona Centro de Manzanillo, subzona de la Playa de San Pedrito.

Tabla 2

Muestra de resultados de cinco playas, una limpieza masiva, distancias recorridas (km)

Sitio de Limpieza	No. Participantes	Total Residuos (kg)	Distancia (km)	Residuo Predominante
Masiva (General)	500	1,069.05	15	Manejo especial (59.3 %)
Playa Azul	35	72.17	2	Vidrio (36 %)
San Pedrito (2)	27	43.82	3	Plástico (32 %), Textil (5 %)
Tapo Ventanas (2)	35	75.6	1.5	Plástico (41.7 %), Electrodomésticos (8.5 %)
Las Brisas	25	24.4	1.5	Residuos Generales (40 %), Colillas (2.1 %)
Escolleras Centro	20	33.2	3	PET (31 %)

Nota. Elaboración propia con datos del Programa de Limpieza de Playas del CETMAR No. 12.

1.- Observaciones de los resultados.

La jornada masiva concentra el 81.1 % de los residuos registrados en la muestra de seis sitios de la Tabla 2 (1,069.05 kg de 1,318.24 kg), equivalente al 35.5 % del acumulado semestral de 3,011.17 kg.

Densidad de Residuos por Zona: Aunque la limpieza “masiva” recolecta más, los puntos de San Pedrito y Escolleras Centro son los puntos más críticos en densidad. Esto sugiere que son zonas pequeñas pero con una acumulación de basura muy alta.

Se registró una recolección total de 3,011.17 kilogramos (kg) de residuos, cifra que corresponde al peso acumulado verificado en la Tabla 4. Es importante señalar que esta cantidad representa la masa total de los materiales recolectados y no el número de piezas ni unidades individuales.

Al analizar la densidad de recolección calculada como kilogramos de residuos por participante, se observa que Tapo Ventanas (2) es el sitio con mayor densidad, con 2.16 kg por persona. Le siguen la limpieza masiva general con 2.14 kg/participante y Playa Azul con 2.06 kg/participante. En orden descendente, se encuentran Escolleras Centro (1.66 kg/participante), San Pedrito (1.62 kg/participante) y, finalmente, Las Brisas con 0.98 kg/participante, que registra la menor densidad entre los sitios evaluados.

Cumplimiento de Objetivos: El programa menciona un estándar de 50 kg/km. Se observa que Tapo Ventanas cumple casi exactamente el estándar de 50 kg/km: 75.6 kg recolectados en 1.5 km equivalen a 50.4 kg/km).

2.- Composición de los Residuos

Resulta significativo y preocupante identificar la variación en la composición de los residuos según el sitio de muestreo, lo cual denota patrones diferenciados de contaminación:

Residuos de manejo especial en la zona de limpieza masiva: En esta área, el 59.3 % de los desechos corresponden a la categoría de manejo especial. Esta proporción representa un indicador crítico que demanda la implementación de protocolos de manejo especializado.

Predominio de plásticos y vidrio: Estos materiales constituyen los principales agentes contaminantes en las zonas costeras. En la playa Tapo Ventanas, el plástico representa el 41.7 %, mientras que en Playa Azul el vidrio es el componente mayoritario con un 36 %.

Presencia constante de colillas de cigarro: A pesar de representar un porcentaje ponderal bajo, que oscila entre el 0.2 % y el 2.1 %, su presencia es ubicua en todas las localidades. Debido a su reducido peso, el 2.1 % registrado en Las Brisas corresponde a un volumen considerablemente alto de unidades individuales.

Aparición de residuos textiles y electrónicos: Se detectó la presencia de materiales atípicos como textil en San Pedrito (5 %) y electrodomésticos en Tapo Ventanas (8.5 %). Lo anterior sugiere que dichas áreas están siendo utilizadas indebidamente para el desalojo de residuos de origen doméstico, distintos a los generados típicamente en zonas de playa

3.- Análisis del Método CETMAR 12.

La estrategia implementada se sustenta en la organización de una fuerza de trabajo integrada por 480 estudiantes, distribuidos en quince grupos de treinta estudiantes cada uno (450 personas), más un grupo adicional de 30 integrantes del CAED Centro de Atención Especial de Capacidades Diferentes, que funciona como un módulo adicional dentro del plantel.

Los resultados obtenidos demuestran que el modelo aplicado es altamente funcional y replicable; sin embargo, la jornada denominada "limpieza masiva" representó un reto particular debido al volumen y complejidad de los residuos recolectados, incluyendo materiales que presentaban características de peligrosidad.

Análisis de Jornadas y Residuos (Febrero - Junio 2025).

Del análisis de la cronología y desarrollo de las actividades en el periodo referido, se desprenden tres aspectos fundamentales: el impacto significativo de la acción colectiva, la importancia de la especialización por grupos, y la necesidad de atender la diversidad y naturaleza específica de los residuos generados.

Tabla 3

Comparativa de las jornadas más relevantes

Fecha	Jornada / carrera	Total kg	Residuo principal
30/04/25	Todo el plantel	1,069.05	General (327 kg)
30/05/25	NYP VI, MN II Y CAED	569.09	General (70.2 kg)
18/02/25	OP IV	89.5	General (53.3 kg)
20/03/25	MN IV	72.1	PET (48.8 kg)
22/05/25	RYC VI	30.4	Vidrio (6.9 kg)

Nota. Elaboración propia con datos del Programa de Limpieza de Playas del CETMAR No. 12.

De acuerdo con lo que se observa en la Tabla 3, el efecto masivo del 30 de abril fue el día crítico. Si sumamos ambas jornadas de esa fecha, se movilizaron más de 1,600 kg de residuos en un solo día. Esto demuestra que la movilización total del plantel es drásticamente más efectiva que las jornadas aisladas.

La Predominancia del "Residuo General": En la mayoría de las fechas, el mayor peso proviene de "Basura General" (desechos que no se pueden clasificar fácilmente o están muy degradados). Esto indica que las zonas atendidas tienen un alto nivel de contaminación mixta, no solo plásticos.

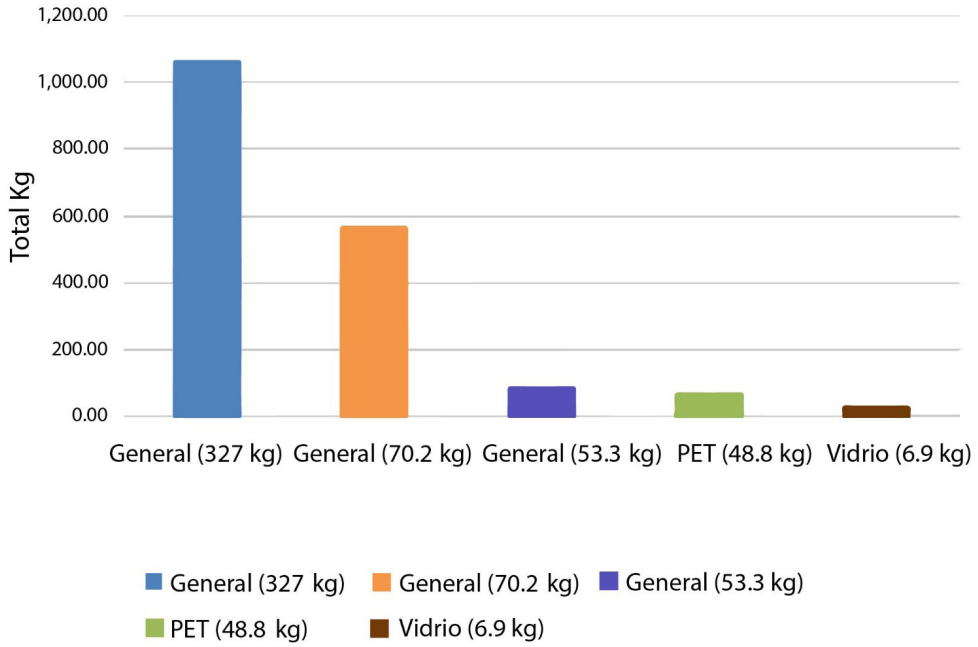
Efectividad en la Clasificación (Caso PET): Es muy relevante observar la jornada del 20 de marzo (MN IV). Es relevante la jornada del 20 de marzo (MN IV): de sus 72.1

kg recolectados, 48.8 kg correspondieron a PET, es decir, el 67.7 % del total de esa salida. Esto sugiere que este grupo trabajó en una zona específica de envases o tuvo una técnica de separación mucho más eficiente que los demás.

Consistencia vs. volumen: Mientras que las jornadas de mayo parecen pequeñas en comparación con abril, mantienen el programa vivo. El residuo principal cambia a vidrio, lo que indica que se están explorando diferentes micro-ecosistemas o problemáticas en cada salida.

Figura 1

Residuos que representaron el mayor peso en el acumulado total de 3,011.17 kg recolectados



Nota. Elaboración propia con datos del Programa de Limpieza de Playas del CETMAR No. 12.

Datos clave representados en la Tabla 3 y la Figura 1.

Recolección relevante del mes de abril: las jornadas realizadas el 30 de abril, y el 30 de mayo con diferencia de un mes entre ambas fechas sumaron conjuntamente más de 1,600 kilogramos de residuos, con un registro acumulado de 1,638.14 kg. Con respecto a la primera fecha, con 1,069.05 kg, representó el mayor impacto individual, seguida por la del 30 de mayo con 569.09 kg. Esto demuestra que la movilización colectiva del plantel es drásticamente más efectiva que las jornadas aisladas.

Residuos Críticos: El PET y vidrio son los materiales reciclables con mayor peso después de la mezcla general.

Análisis de Composición de Residuos Urbanos.

Datos de predominancia de materiales sintéticos y residuos de gran volumen. La distribución de los componentes se describe a continuación en la Tabla 4:

1. Predominancia de Polímeros y Caucho.

El plástico representa la mayor carga física del estudio con 1,055.6 kg, consolidándose como el principal contaminante por peso. A esto se suma el impacto de las llantas, que con 600 kg constituyen el segundo residuo más pesado, evidenciando una problemática de disposición de artículos de gran tamaño. El PET y sus derivados (tapas y plástico rígido) suman un total de 88 kg, una cifra comparativamente baja respecto al plástico mixto, pero significativa por su potencial de reciclaje.

2. Residuos de Manejo Especial y Mezclas.

Se registró una cantidad considerable de basura general (mezcla) con 404.8 kg, lo que indica dificultades en la separación en fuente. Asimismo, los residuos de manejo especial alcanzaron los 315.5 kg, subrayando la necesidad de protocolos de gestión específicos para materiales que no pueden ser tratados como desechos convencionales.

3. Materiales Reciclables y Otros Componentes.

El vidrio figura como un componente relevante con 328.5 kg, seguido por el papel y cartón con 126.9 kg. En contraste, los metales (aluminio, corcholatas y otros metales) presentan una menor incidencia física, sumando apenas 35.6 kg. Finalmente, destaca la presencia de 4.87 kg de colillas, una cifra que, aunque baja en peso, representa un alto impacto de toxicidad química por unidad.

Tabla 4

Registro de residuos sólidos urbanos recolectados en un semestre (seis meses) de acuerdo con su clasificación, y cantidades totales en kg

Clasificación residuos	Cantidad totales Kg
General (mezcla)	404.8
PET	77.2
Tapas (PET)	4.7
Plástico	1,055.6
Pla. Rígido semi	6.1
Unicel	2.2
Colillas	4.87
Metal	3.8
Corcholatas	2.8
Aluminio	29
Vidrio	328.5
Textil	31.8
Papel/Cartón	126.9
Madera	0
Manejo especial	315.5
Sanitarios	17.4
Llantas	600

Nota. Elaboración propia con datos del Programa de Limpieza de Playas del CETMAR No. 12.

Evaluación de la magnitud y las repercusiones: 4.87 kilogramos de toxicidad silenciosa

En el mundo de la gestión de residuos, se busca atender las grandes masas: toneladas de plástico o vertidos industriales. Sin embargo, un dato reciente obliga a cambiar la escala de la preocupación: la recolección de 4.87 kg de colillas de cigarrillo en ls costas.

A simple vista, cinco kilogramos podrían parecer una cifra menor. No obstante, al analizar la naturaleza de este residuo, la cifra se vuelve alarmante. Debido a que una colilla seca pesa en promedio entre 0.2 y 0.25 gramos, se habla de una cifra estimada de 19,000 unidades retiradas del ecosistema en seis meses, este dato representa una amenaza multidimensional.

La gravedad de este hallazgo no reside en su masa, sino en su composición química y su persistencia en la contaminación del suelo, microplásticos y degradación del suelo. La importancia de la intervención, retirar casi cinco kilogramos de colillas del ambiente no es

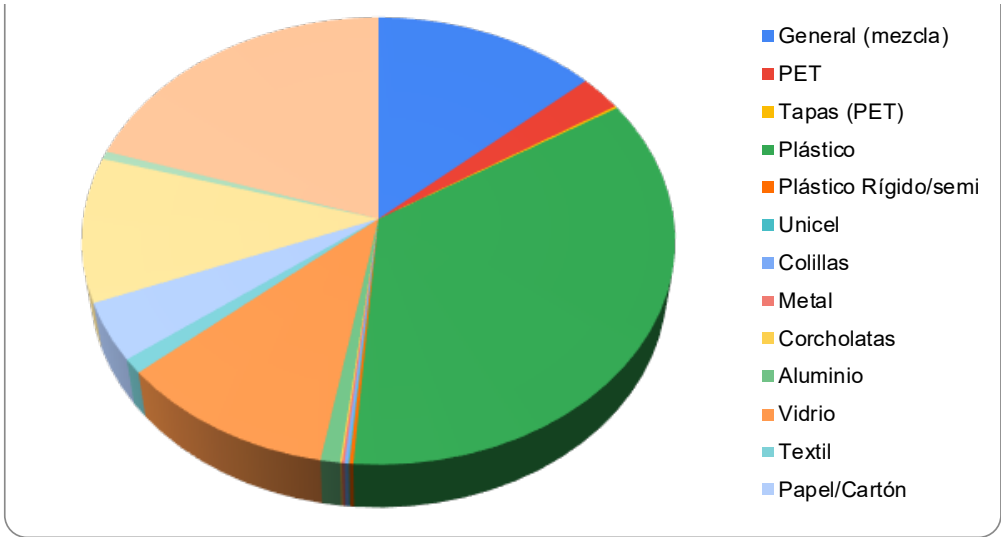
solo un acto de limpieza estética. Es una intervención crítica que detiene la liberación de metales pesados y evita que miles de fragmentos sintéticos entren de forma irreversible en el ciclo biológico.

A continuación, se muestra el análisis de la composición de residuos sólidos recolectados que revela una predominancia crítica de materiales sintéticos en la siguiente gráfica. Los plásticos constituyen la categoría principal, representando el 35 % del total de la muestra. A esta cifra se suma un 20 % correspondiente a llantas, lo que indica que más de la mitad de los residuos analizados poseen un origen polimérico o elastómero de lenta degradación.

Por otro lado, la basura en general ocupa el 13 %, seguida por el vidrio con un 11 %. En cuanto a los materiales que requieren protocolos específicos, los residuos de manejo especial alcanzan un 10 %, mientras que el PET a pesar de su alta visibilidad en entornos urbanos registró la menor incidencia con un 3 % del volumen total evaluado.

Figura 2

Porcentajes de datos en su composición más dominantes



Nota. Elaboración propia con datos del Programa de Limpieza de Playas del CETMAR No. 12.

Análisis de impacto y hallazgos

Los resultados obtenidos evidencian una correlación directa entre los hábitos de consumo local y el deterioro de los ecosistemas costeros en Manzanillo. La prevalencia de envases de consumo inmediato sugiere una deficiencia en la cultura de disposición final de residuos, donde los desagües urbanos, ríos y arroyos actúan como vectores de transporte de desechos hacia el litoral. Este fenómeno no es aislado; de manera general, se considera que la adecuada gestión de residuos urbanos constituye el desafío fundamental para proteger la biodiversidad en estas zonas.

Un hallazgo crítico en este estudio es la presencia sistemática de neumáticos fuera de uso (NFU) en el recinto portuario y áreas adyacentes. De acuerdo con los lineamientos de la Secretaría de Salud y la SEMARNAT, esta acumulación trasciende el impacto visual y ecológico, constituyéndose como un problema de seguridad sanitaria. Los neumáticos representan microhábitats ideales para la proliferación de vectores de enfermedades virales como el Dengue, Zika y Chikungunya.

Desde la perspectiva de las políticas públicas, la gestión inadecuada de estos residuos de difícil degradación contraviene los objetivos de responsabilidad social y sustentabilidad ambiental. La persistencia de estos materiales en el ecosistema costero exige una reevaluación de las estrategias de manejo integral, posicionando la labor del CETMAR 12 no solo como un esfuerzo educativo, sino como una intervención necesaria de salud pública y remediación ambiental en el marco de la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2015).

Los hallazgos de este estudio subrayan la necesidad de transitar de una educación ambiental informativa hacia una Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), que fomente una responsabilidad compartida entre la institución y la comunidad.

Correlación entre consumo y deterioro ecosistémico

La alta prevalencia de residuos derivados del consumo local refleja una desconexión entre la ciudadanía y su entorno inmediato. Según la literatura sobre Psicología Ambiental (Novo, 2009), la falta de gestión de residuos en el origen (calles y ríos) responde a una percepción del ecosistema costero como un receptor infinito de desechos. En este sentido, el CETMAR 12 actúa como un nodo de intervención que no solo limpia, sino

que busca reconfigurar el tejido social a través de la formación de estudiantes como agentes de cambio.

Gestión de riesgos y salud pública: El Caso de los NFU.

La acumulación de Neumáticos Fuera de Uso (NFU) representa un riesgo epidemiológico crítico. Al respecto, la SEMARNAT (2025) clasifica a estos residuos como de Manejo Especial, lo que obliga a una gestión técnica que evite la creación de criaderos para el mosquito *Aedes aegypti*. La intervención educativa aquí es dual:

- Preventiva: Sensibilizar sobre la eliminación de criaderos.
- Técnica: Impulsar modelos de economía circular para el aprovechamiento de neumáticos.

Lo académico y la responsabilidad social

Desde la perspectiva del debate académico contemporáneo, la contaminación en ciudades portuarias como Manzanillo se analiza bajo el concepto de "Metabolismo Urbano". Los residuos encontrados son subproductos de un sistema que no ha integrado políticas públicas de reducción efectivas. Al alinear estas acciones con la Agenda 2030 (ODS 12: Producción y Consumo Responsables y ODS 14: Vida Submarina), el CETMAR 12 eleva su rol de gestor ambiental a una entidad de cumplimiento normativo y responsabilidad social institucional.

Conclusiones

La presente investigación demuestra que la problemática de los residuos sólidos urbanos en el litoral de Manzanillo trasciende a la degradación estética, constituyéndose como un desafío crítico de salud pública y sostenibilidad ecosistémica.

1. Dominancia del Plástico de Consumo: El 35 % de los residuos son plásticos de un solo uso y están directamente relacionados con las actividades de esparcimiento en la playa (alimentos y bebidas), indicando un déficit en la cultura de la disposición de basura por parte de las personas visitantes y vendedoras.

2. Riesgo Ambiental Específico: Manzanillo como uno de los puertos más importantes de México, maneja un alto volumen de transporte de carga, lo que inevitablemente genera un gran número de neumáticos de desecho, tanto de vehículos locales como posiblemente de inspecciones y reemplazos asociados a la actividad portuaria.

Dentro de esta investigación se detectó la falta de espacios y gestión de residuos deficiente en el municipio, agregando la contaminación marina y descargas fluviales. Necesidad de Intervención Educativa: La solución no se limita a la limpieza, sino que requiere una intervención social y regulatoria; sanciones que inviten a modificar el comportamiento de quienes usan las playas y en la comunidad.

3. Trabajando alineados al Plan de Acción Estratégico de México para el Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible para el desarrollo sostenible 2021-2030. “Protegiendo nuestros océanos para las generaciones futuras”.

Los resultados obtenidos permiten concluir que la principal fuente de contaminación es de origen antropogénico local, turístico y portuario**,** exacerbada por una gestión de residuos de manejo especial (como neumáticos) y micro residuos (colillas de cigarro) que actualmente operan fuera de un control efectivo.

Desde la perspectiva pedagógica, este estudio valida la eficacia del Proyecto Escolar Comunitario (PAEC) como una herramienta de aprendizaje situado. Al integrar el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS) con la problemática real del entorno, se logró transformar la limpieza de playas en un ejercicio de ciencia ciudadana. La participación de los 480 estudiantes del CETMAR No. 12 no solo generó una base de datos técnica bajo estándares normativos (NMX-AA-015-1985), sino que fomentó la responsabilidad social y el pensamiento crítico, pilares fundamentales de la Nueva Escuela Mexicana.

Finalmente, se establece que la educación ambiental debe evolucionar de la concientización teórica a la intervención técnica. La metodología aquí implementada sirve como modelo para otros centros educativos costeros, demostrando que la comunidad educativa puede y debe actuar como un agente de monitoreo ambiental activo. Es importante sumar esfuerzos con las autoridades municipales para integrar estos diagnósticos

ciudadanos en el diseño de políticas públicas, asegurando que el dinamismo económico de Manzanillo no comprometa la integridad de su patrimonio natural.

Recomendaciones

El Programa Playas Limpias "Mi responsabilidad social con la escuela y comunidad", del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No. 12 (CETMAR 12), funge como un agente activo de cambio en materia ambiental en Manzanillo, Colima. Con un firme compromiso hacia el equilibrio ecológico de la región, la institución desarrolla y coordina las siguientes iniciativas:

1. Diseñar una campaña de concientización dirigida: Crear material informativo (videos cortos) enfocado en los siete residuos más encontrados: Plásticos, Llantas, vidrio, material de manejo especial, PET, papel y cartón. Realizar difusión en redes sociales de las acciones realizadas.
2. Promover infraestructura de reciclaje: Colaboración con el Ayuntamiento de Manzanillo para instalar contenedores de basura diferenciados (orgánico, inorgánico reciclable) en puntos estratégicos de las playas con mayor afluencia de turistas.
3. Impulsar la regulación local: Presentar los resultados de esta investigación a las autoridades municipales para solicitar la prohibición o regulación estricta de los desechos de plásticos, y la aplicación de multas por arrojar neumáticos en las playas, ríos, lagunas y arroyos.
4. Extender el Monitoreo a Microplásticos: Como estudio de seguimiento, se recomienda aplicar una metodología para cuantificar los microplásticos en la arena, dada la alta proporción de plásticos fragmentados encontrados.
5. Colaborar en la cultura de ambiental: Los datos recolectados de las colillas de cigarro, son un recordatorio de que, en la lucha contra la contaminación, el impacto no se mide solo por la báscula, sino por la toxicidad acumulada que logramos evitar.
6. Trabajar en colaboración con el Comité Estatal Colima Decenio: Formula y ejecuta acciones prioritarias para el Estado de Colima, tomando como referente el Plan de Acción Estratégico de México para el Decenio de las Ciencias Oceánicas 2021-2030.

La Integración curricular: Se incorpora al programa del Nuevo Marco Curricular Común de Educación Media Superior la metodología de recolección, muestreo y clasificación de residuos como práctica de seguimiento en las asignaturas de las cinco carreras técnicas, impulsando la estrategia de vida saludable en la comunidad estudiantil, cumpliendo con los objetivos de responsabilidad social y la vinculación gubernamental, para establecer mecanismos de transferencia de información con el Ayuntamiento de Manzanillo y las autoridades portuarias, en la generación de datos reales que pueden servir como base para el diseño de políticas públicas municipales en Manzanillo.

Agradecimientos

Expreso mi reconocimiento a las y los estudiantes, docentes, directivos, administrativos y personal de apoyo del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No. 12, de Manzanillo, Colima, quienes participaron activamente en la recolección en campo, el pesaje, la clasificación y el registro sistemático de los residuos sólidos urbanos durante las jornadas de monitoreo y limpieza de playas. Su esfuerzo, disciplina y compromiso social como parte del proyecto comunitario “Mi responsabilidad social con la escuela y comunidad” fueron fundamentales para la obtención de los datos que sustentan este trabajo. Al transitar de la simple recolección al análisis de información, demostraron ser agentes de cambio y protagonistas de su propio aprendizaje, contribuyendo de manera invaluable a la generación de evidencia científica orientada a la gestión ambiental local.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. Quien suscribe declara haber utilizado Dola y Gemini como herramientas de apoyo en la elaboración del presente capítulo. Quien suscribe asume la responsabilidad plena sobre el contenido final, verificó la exactitud de los datos, cálculos y referencias, y confirma que las herramientas no figuran como autoras.

Declaración de financiamiento. La presente investigación tuvo financiamiento por parte de los recursos propios del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No.12, Manzanillo, Colima.

Declaración de conflicto de intereses. Quien suscribe declara que no existe conflicto de intereses de carácter financiero, académico, institucional o personal que haya influido en el desarrollo, análisis, interpretación de resultados o elaboración del presente capítulo de investigación.

Declaración de originalidad y envío único. Quien suscribe declara que el capítulo es original, no ha sido publicado previamente en ningún medio impreso o digital y no se encuentra en proceso de revisión en otra publicación. Todas las fuentes consultadas se citan conforme a las normas APA, séptima edición. No se incurre en autoplagio ni en reproducción no autorizada de material ajeno. El estudio se realizó en el marco institucional del CETMAR No. 12, cuya colaboración se reconoce en el apartado de financiamiento.

Declaración de ética de la investigación con personas. La participación del estudiantado se realizó en el marco de una actividad formativa curricular vinculada al Programa Aula, Escuela y Comunidad, y no como intervención experimental sobre personas. Al tratarse mayoritariamente de personas menores de edad, se contó con el asentimiento del estudiantado y el consentimiento informado de madres, padres o personas tutoras, documentado mediante los formatos de permiso resguardados por la institución. El protocolo fue avalado por la dirección del CETMAR No. 12 conforme a sus lineamientos internos de seguridad escolar; la institución no cuenta con comité de ética en investigación.

Contribución de autoría (CRediT). Blanca Marthy Gallardo Jiménez: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, análisis formal, visualización, administración del proyecto, redacción (borrador original) y redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. Las tablas 1 a 4 y las figuras 1 y 2 son de elaboración propia a partir de los registros del Programa de Limpieza de Playas del CETMAR No. 12. El capítulo no reproduce material sujeto a derechos de terceros ni imágenes de personas identificables.

Referencias

COFEPRIS. (2019). *Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/453988/Comunicado_de_Prensa_270-19.pdf

Dirección General de Bachillerato. (s.f.). *Programa Aula, Escuela y Comunidad (PAEC)*. https://sites.google.com/dgb.edu.mx/implementacion-del-mccems/programa-aula-escuela-comunidad

Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. https://undocs.org/es/A/RES/70/1

Novo, M. (2009). La educación ambiental: una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*, (Extra 1), 195–218. https://www.educacionfpydeportes.gob.es/dam/jcr:8998f1e4-65d7-40dd-9469-7945013994e8/re200909-pdf.pdf

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1985). *Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Muestreo - Método de cuarteo (NMX-AA-015-1985)*. Dirección General de Normas.

Secretaría de Educación Pública. (s.f.). *Acuerdo número 09/08/23 por el que se establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*. Diario Oficial de la Federación. https://sidof.segob.gob.mx/notas/docFuente/5699835

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2025). *Estrategia Nacional de Limpieza y Conservación de Playas y Costas de México 2025–2030*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/semarnat/documentos/estrategia-nacional-de-limpieza-y-conservacion-de-playas-y-costas-de-mexico

Secretaría de Salud. (2025). *Estrategia Nacional Vida Saludable / Vive Saludable, Vive Feliz*. Gobierno de México. https://educacionbasica.sep.gob.mx/subsecretaria-de-educacion-basica-informa-sobre-la-estrategia-vive-saludable-vive-feliz

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023). *Acuerdo 17/02/08: El Programa de Trabajo Aula, Escuela y Comunidad (PAEC)*. Secretaría de Educación Pública.

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023). *Programa Aula, Escuela y Comunidad (PAEC).* Secretaría de Educación Pública. https://dgetaycm.sep.gob.mx/storage/recursos/2023/07/PFoaJqfNyI-PAEC_COSFAC_290623%20VF.pdf

PERCEPCIÓN Y DISPOSICIÓN DE JÓVENES UNIVERSITARIOS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS COMUNITARIOS SUSTENTABLES: UN ESTUDIO DESDE LA TEORÍA DEL CAPITAL NATURAL

Juan Fernando Abarca Reyes

Resumen

El objetivo de esta investigación fue analizar la percepción y la disposición del estudiantado universitario para participar en proyectos comunitarios sustentables desde el enfoque del capital natural en la región Costa Chica de Guerrero, México. Se realizó un estudio cuantitativo, exploratorio y descriptivo con 160 estudiantes de licenciaturas del área de ciencias sociales, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Se aplicó un cuestionario organizado en cinco secciones y los datos se analizaron mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Los resultados muestran una valoración favorable de los proyectos comunitarios sustentables: 97.5 % considera que pueden generar impactos positivos en la conservación ambiental y en el desarrollo económico local. Asimismo, 77.5 % manifestó interés actual en participar, aunque solo 55 % señaló disponer de tiempo y 47.5 % afirmó buscar activamente oportunidades. A futuro, 90 % expresó intención de continuar participando. Los proyectos de mayor interés fueron educación ambiental, reforestación y restauración de ecosistemas. Se concluye que existe una disposición relevante, condicionada por barreras de participación y por la necesidad de fortalecer la vinculación institucional.

Palabras clave: Capital natural; juventud; participación comunitaria; educación superior; Guerrero.

Abstract

El objetivo de esta investigación fue analizar la percepción y la disposición del estudiantado universitario para participar en proyectos comunitarios sustentables desde el enfoque del capital natural en la región Costa Chica de Guerrero, México. Se realizó un estudio cuantitativo, exploratorio y descriptivo con 160 estudiantes de licenciaturas del área de ciencias sociales, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Se aplicó un cuestionario organizado en cinco secciones y los datos se analizaron mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Los resultados muestran una valoración favorable de los proyectos comunitarios sustentables: 97.5 % considera que pueden generar impactos positivos en la conservación ambiental y en el desarrollo económico local. Asimismo, 77.5 % manifestó interés actual en participar, aunque solo 55 % señaló disponer de tiempo y 47.5 % afirmó buscar activamente oportunidades. A futuro, 90 % expresó intención de continuar participando. Los proyectos de mayor interés fueron educación ambiental, reforestación y restauración de ecosistemas. Se concluye que existe una disposición relevante, condicionada por barreras de participación y por la necesidad de fortalecer la vinculación institucional.

Keywords: natural capital; youth; community participation; higher education; Guerrero.

Introducción

El estado de Guerrero (México) pese a abarcar solo el 3.2 % del territorio nacional, concentra una riqueza biológica extraordinaria que hoy se encuentra bajo seria amenaza. Sus 14 ecosistemas —desde manglares hasta bosques de montaña— sostienen especies emblemáticas como el jaguar, la guacamaya verde y varias tortugas marinas (Gobierno del Estado de Guerrero, 2023), pero la deforestación, el cambio de uso de suelo, el turismo descontrolado (Pineda y Conde, 2024) y fenómenos recientes como el huracán Otis (año 2023) han acelerado su deterioro. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la

Biodiversidad (CONABIO, 2026), brinda registros de una reducción de 16,348 ha en 1979 a 7,730 ha en 2020, equivalente aproximadamente al 52.7 %.

Los ecosistemas constituyen el fundamento esencial de toda actividad económica y social, proporcionando recursos vitales y servicios ambientales indispensables. Su conservación representa no solo un imperativo ético, sino la base para garantizar el bienestar humano y el desarrollo sustentable de las sociedades presentes y futuras (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Por ello hablar de capital natural hace referencia a un stock (reserva) que produce bienes y servicios hacia el futuro; bienes y servicios que son producidos por el propio medio ambiente natural (Costanza y Daly, 1992). Lo anterior enfatiza el hecho que la sustentabilidad se centra en el uso prudente del ingreso natural, donde el agotamiento de los stocks constituye consumo de capital. Puede decirse que el ingreso natural es el flujo de bienes y servicios que produce el capital natural de forma continua, sin reducir ni agotar las reservas (stocks) del medio ambiente (Costanza y Daly, 1992).

El capital natural se fundamenta en la capacidad de los ecosistemas para proveer bienes y servicios esenciales al ser humano, transformándose en la base del bienestar social y económico. Sin embargo, este capital se encuentra amenazado por el consumo desmedido de recursos, la deforestación y el cambio climático, lo que exige replantear los modelos de desarrollo. De ahí surge la necesidad de consolidar una economía verde (partiendo de un modelo teórico de economía empresarial), donde la gestión eficiente y sustentable de los recursos naturales se convierta en eje central. Solo mediante esta visión integral será posible garantizar el crecimiento económico, mediante el uso eficiente de los recursos naturales, sin comprometer el patrimonio ambiental y las generaciones futuras (PNUMA, 2014).

Por otra parte, los proyectos comunitarios sustentables son aquellos impulsados por una comunidad, que buscan satisfacer sus necesidades actuales (sociales, económicas y culturales); sin comprometer los recursos naturales, o su disposición en generaciones futuras (Velázquez et al., 2023) constituyen una herramienta esencial para la construcción y preservación del capital natural, pues permiten que las comunidades no solo satisfagan necesidades inmediatas, sino que también fortalezcan su capacidad de autogestión y resiliencia a largo plazo. Al integrar dimensiones económicas, sociales y ambientales, estas iniciativas generan beneficios tangibles que promueven el desarrollo local y, al mismo

tiempo, contribuyen a la conservación de los recursos naturales. Su valor radica en que articulan participación ciudadana, identidad cultural y sostenibilidad, creando así bases sólidas para una economía verde y equitativa (Mc Kay, 2024).

Aunque las juventudes han sido identificadas como actoras y actores clave para la transición hacia sociedades sustentables, se desconoce en qué medida la juventud universitaria se percibe a sí misma como agentes de cambio para el desarrollo de proyectos comunitarios sustentables; lo anterior considerando la comunidad como una relación social dinámica y no territorial, fundada en vínculos simbólicos y de reciprocidad, donde las personas se articulan temporalmente en torno a intereses comunes, generando sentido de pertenencia e identidad colectiva (Osorio-Pérez, 2023). Y de hecho, la juventud universitaria debido a sus competencias y búsquedas de nuevas experiencias, puede ser sujetos ideales para el desarrollo de proyectos comunitarios sustentables. Para sustentar lo anterior, se tiene como ejemplo el hecho de que un estudio realizado por García et al. (2019) arrojó como resultado que la influencia social juega un papel importante en la participación de las juventudes en proyectos sociales; pues el hecho de observar a otros jóvenes participando en proyectos de beneficio social fomenta la participación del resto de la población juvenil.

Por lo anterior, puede decirse que la inclusión de la juventud universitaria en proyectos comunitarios sustentables representa un eje fundamental para el fortalecimiento del desarrollo social, ya que favorece la generación de conciencia crítica, el compromiso solidario y la formación de ciudadanía responsable. Su participación no solo contribuye al bienestar colectivo, sino que también permite que adquieran competencias prácticas, consolidando un vínculo directo entre su preparación académica y la transformación positiva de las comunidades (Fernández et al., 2022). Y de hecho pueden convertirse en excelentes generadores del capital Natural, sobre todo en aquellos proyectos, que tienen como objetivos la generación de recursos naturales para beneficio social, económico y cultural.

Metodología

La presente investigación tiene como objetivo analizar la percepción y la disposición del estudiantado universitario en el desarrollo de proyectos comunitarios sustentables. Se habla de sustentabilidad, debido a que no solo se busca la protección de recursos

naturales; sino además orientarlo al desarrollo económico de la población (López et al., 2005). Para lograr lo anterior fue realizado un estudio cuantitativo, mediante la aplicación de encuestas. La población encuestada se compone por un total de 160 integrantes del estudiantado universitario de las licenciaturas del área de ciencias sociales, inscritos en Centro Universitario México, Campus Ayutla de los Libres, Guerrero. Dichas personas tenían entre 19 y 31 años y provenían de los municipios de Tecoanapa, Ayutla de los Libres, Florencio Villarreal y San Marcos, en la región Costa Chica de Guerrero, México. Cabe precisar que se seleccionó a este sector del estudiantado de las licenciaturas en Ciencias Sociales, mediante muestreo no probabilístico a conveniencia; ya que es el área con mayor oferta universitaria en la región de estudio.

El cuestionario fue elaborado específicamente para los propósitos exploratorios y descriptivos del estudio y se organizó en cinco secciones: percepción de la situación ambiental regional, percepción sobre los proyectos comunitarios sustentables, intención actual de participación, intención futura de participación y proyectos comunitarios de mayor interés. Las primeras cuatro secciones estuvieron integradas por cinco reactivos dicotómicos con opciones de respuesta “Sí” y “No”; la quinta sección correspondió a un reactivo de selección múltiple. El instrumento no fue utilizado para obtener una puntuación global, establecer niveles de percepción o clasificar a las personas participantes, sino para describir las respuestas obtenidas en cada reactivo. En consecuencia, no se calculó un coeficiente global de consistencia interna. La ausencia de un proceso formal de validación de contenido, pilotaje y evaluación de las propiedades métricas del cuestionario constituye una limitación del estudio que deberá ser considerada en futuras investigaciones.

Los datos se capturaron en Excel 365 y se procesaron en SPSS versión 29 para la obtención de frecuencias absolutas y porcentajes. No se aplicaron pruebas de estadística inferencial debido al alcance descriptivo y exploratorio del estudio, a la ausencia de hipótesis de asociación o comparación y al empleo de un muestreo no probabilístico por conveniencia. Por tanto, los resultados se circunscriben a las personas participantes y no se pretende generalizarlos estadísticamente a la totalidad de la población universitaria de la región Costa Chica de Guerrero. La caracterización de las personas participantes se basa en la siguiente tabla:

Tabla 1

Distribución de las 160 personas encuestadas

Caracterización	Clasificación
Sexo o género	• Mujeres: 85 (53.1 %) • Hombres: 75 (46.9 %)
Licenciatura	• Administración de Empresas: 20 (12.5 %) • Contaduría Pública: 32 (20.0 %) • Derecho: 45 (28.1 %) • Pedagogía: 63 (39.4 %)
Municipio de procedencia	• Ayutla de los Libres: 98 (61.3 %) • Tecoanapa: 33 (20.6 %) • Florencio Villarreal: 29 (18.1 %)
Total de participantes	160 (100 %).

Nota. Elaboración propia.

Resultados y discusión

Percepción estudiantil de la situación ambiental regional

En la primera sección de la encuesta se busca analizar cuál es la percepción que tiene el estudiantado sobre la situación ambiental actual de su región Costa Chica de Guerrero; entendiendo como la interpretación a la realidad social. La percepción se entiende como el proceso cognitivo mediante el cual las personas captan, procesan y atribuyen sentido a la información de su entorno (Freré Arauz et al., 2022). Esta sección está compuesta por 5 items dicotómicos (Respuestas: Sí y No). En la siguiente tabla se desglosan los resultados obtenidos de la encuesta. En la columna izquierda se establece la forma en que fueron redactados los ítems para conocer la percepción ambiental del estudiantado encuestado. Y en la columna derecha el porcentaje de personas encuestadas que respondió afirmativamente. Los resultados obtenidos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2

Percepción actual de la situación ambiental por parte del estudiantado universitario en su región

Ítem	Número y porcentaje de personas que respondieron afirmativamente
Los recursos naturales de la región de Ayutla de los Libres y alrededores (bosques, agua, suelo) se encuentran en buen estado de conservación.	128 (80 %)
La actividad económica actual de la región respeta los límites de los ecosistemas locales	120 (75 %)
Los problemas ambientales en mi comunidad (deforestación, contaminación del agua, erosión del suelo) afectan directamente el bienestar de las familias.	148 (92.5 %)
El deterioro ambiental en la región representa una amenaza para las oportunidades económicas futuras de las juventudes.	152 (95 %)
Los recursos naturales de la región (capital natural) son fundamentales para el desarrollo económico local.	152 (95 %)

Nota. Elaboración propia.

Los resultados de la primera sección muestran que el 80 % de las personas encuestadas considera que los recursos naturales de la región se encuentran en buen estado de conservación, mientras que el 75 % afirma que la actividad económica actual respeta los límites de los ecosistemas locales. Por otra parte, el 92.5 % señala que los problemas ambientales presentes en su comunidad afectan directamente el bienestar de las familias, y el 95 % considera que el deterioro ambiental representa una amenaza para las oportunidades económicas futuras de la juventud. Asimismo, el 95 % reconoce que los recursos naturales de la región son fundamentales para el desarrollo económico local. En conjunto, estos resultados describen una valoración favorable de determinados aspectos del entorno natural y, simultáneamente, un amplio reconocimiento de la presencia y las posibles repercusiones de los problemas ambientales en el bienestar social y económico de la región.

No obstante, las respuestas muestran un nivel elevado de conciencia crítica (análisis reflexivo del entorno);La conciencia crítica se entiende como una comprensión profunda de los problemas del contexto, caracterizada por la disposición a revisar preconcepciones y por el ejercicio del diálogo (Zalazar, 2021). Al señalar que el deterioro ambiental afecta de manera directa el bienestar de las familias (92.5 %), y que representa una amenaza para las oportunidades económicas de las nuevas generaciones (95 %). Asimismo, un

porcentaje idéntico (95 %) identifica los recursos naturales como la base fundamental para el desarrollo económico local.

Percepción sobre proyectos comunitarios sustentables

La segunda sección busca analizar cuál es la percepción que tienen las personas encuestadas sobre el diseño y ejecución de proyectos comunitarios sustentables. Al igual que la anterior sección, se componen con 5 items, con opción dicotómica, con el objetivo de conocer la percepción de las personas encuestadas sobre los proyectos comunitarios sustentables. Al igual que en la sección anterior, los resultados se presentan en formato de tabla; en la columna izquierda se describe el ítem, y en la columna derecha los porcentajes y números de individuos que respondieron de forma afirmativa.

Tabla 3

Percepción del estudiantado universitario sobre la realización de proyectos comunitarios sustentables

Ítem	Número y porcentaje de personas que respondieron afirmativamente
Los proyectos comunitarios liderados por jóvenes pueden generar un impacto positivo real en la conservación ambiental.	156 (97.5 %)
La participación juvenil en proyectos sustentables contribuye significativamente al desarrollo económico local.	156 (97.5 %)
La juventud universitaria tienen la capacidad y conocimientos necesarios para liderar proyectos de conservación del capital natural.	136 (85 %)
Los proyectos comunitarios sustentables representan una oportunidad de emprendimiento para las juventudes	136 (85 %)
La colaboración entre universidad y comunidad es esencial para el éxito de proyectos ambientales juveniles.	151 (94.4 %)

Nota. Elaboración propia.

Los resultados de la segunda sección reflejan una percepción altamente favorable hacia el papel de la juventud universitaria en la generación de proyectos comunitarios sustentables. La mayoría de las personas encuestadas reconoce que estas iniciativas pueden tener un impacto positivo directo en la conservación ambiental (97.5 %) y, de manera paralela, en

el desarrollo económico local (97.5 %). Esta coincidencia de percepciones indica que el estudiantado asume que la sustentabilidad no se limita al cuidado del entorno natural, sino que también constituye un motor de progreso económico y social para las comunidades. De esta forma, se observa un reconocimiento explícito del potencial transformador de la juventud universitaria cuando se involucra en proyectos con enfoque ambiental y social.

Asimismo, los datos evidencian una confianza considerable en las capacidades del propio estudiantado, ya que un 85 % considera que posee los conocimientos necesarios para liderar proyectos de conservación del capital natural y que estas acciones pueden convertirse en oportunidades de emprendimiento. De igual forma, el 94.4 % de las personas encuestadas destaca la importancia de la colaboración entre universidad y comunidad como un elemento esencial para garantizar la eficacia de tales proyectos.

Intención actual de participación en proyectos comunitarios sustentables

La sección 3, al igual que las anteriores compuesta por 5 items dicotómicos, tiene por objetivo analizar el nivel actual de intención del estudiantado encuestado de participar en proyectos comunitarios sustentables. En la siguiente tabla se desglosan las preguntas, así como el resultado de individuos que contestaron afirmativamente, representado en número y porcentaje.

Tabla 4

Intención actual del estudiantado universitario de participación en proyectos comunitarios sustentables

Ítem	Número y porcentaje de personas que respondieron afirmativamente
Actualmente estoy interesado(a) en participar en proyectos comunitarios relacionados con la conservación ambiental.	124 (77.5 %)
Considero que tengo el tiempo disponible para involucrarme en proyectos comunitarios sustentables.	88 (55 %)
Mi familia apoyaría mi participación en proyectos comunitarios de conservación ambiental.	148 (92.5 %)
Estoy dispuesto(a) a dedicar tiempo extra-curricular a proyectos que beneficien el capital natural de la región	100 (62.5 %)
Busco activamente oportunidades para involucrarme en iniciativas ambientales comunitarias.	76 (47.5 %)

Nota. Elaboración propia.

Los resultados de la tercera sección muestran que el estudiantado universitario manifiesta un interés considerable en participar en proyectos comunitarios de conservación ambiental, ya que el 77.5 % declaró estar dispuesto a involucrarse en este tipo de actividades. No obstante, solo el 55 % reconoció contar con el tiempo disponible para hacerlo, lo cual refleja una barrera estructural que limita la materialización de su compromiso ambiental. Aun con esta dificultad, el 62.5 % expresó estar dispuesto a dedicar tiempo extracurricular a iniciativas que beneficien al capital natural de la región, lo que confirma que, pese a las limitaciones de agenda, existe una disposición latente para colaborar activamente.

Asimismo, debe considerarse el posible sesgo de aquiescencia derivado de la redacción afirmativa de los reactivos dicotómicos, al no haberse incluido ítems inversos o de control. Esta característica pudo favorecer respuestas afirmativas y, por tanto, debe tomarse en cuenta en la interpretación de los resultados. En futuras investigaciones será conveniente incorporar reactivos balanceados que permitan valorar con mayor precisión la percepción del estudiantado.

Por otra parte, los datos evidencian que la familia constituye un factor determinante en la decisión de las juventudes, ya que un 92.5 % señaló que contaría con el apoyo de sus hogares para participar en este tipo de proyectos. Sin embargo, el hecho de que menos de la mitad (47.5 %) busque de manera activa oportunidades para involucrarse en iniciativas ambientales revela la necesidad de fortalecer los mecanismos de difusión y vinculación universitaria.

Intención futura de participación en proyectos comunitarios sustentables

La sección 4, tiene por objetivo analizar la intención futura del estudiantado universitario que conforma la muestra respecto a la intención futura de participar en el desarrollo y creación de proyectos comunitarios sustentables que favorezcan la generación de capital natural. Dichas secciones al igual que las anteriores se componen de ítems (cuyas posibles respuestas son SI y NO). A continuación, se presentan en tabla los resultados obtenidos, expresados en número de personas encuestadas que respondieron afirmativamente (de un máximo de 160), y el porcentaje representativo.

Tabla 5

Intención futura del estudiantado universitario de participación en proyectos comunitarios sustentables

Ítem	Número y porcentaje de personas que respondieron afirmativamente
Después de graduarme, planeo continuar participando en proyectos comunitarios sustentables (de apoyo al medio ambiente)	144 (90 %)
Mi desarrollo profesional futuro incluirá actividades relacionadas con la conservación de los recursos naturales.	116 (72.5 %)
Estoy dispuesto(a) a establecer mi carrera profesional en proyectos que integren economía y sustentabilidad ambiental.	144 (90 %)
En el futuro, consideraría liderar o crear mis propios proyectos comunitarios sustentables.	128 (80 %)
Recomendaría a otros jóvenes participar en proyectos comunitarios de conservación ambiental.	148 (92.5 %)

Nota. Elaboración propia.

Los resultados de la cuarta sección reflejan que el estudiantado universitario no solo percibe la importancia de los proyectos comunitarios sustentables en su etapa académica, sino que además proyecta su participación en ellos hacia el futuro. Un 90 % manifestó su intención de continuar involucrándose en este tipo de iniciativas después de egresar, mientras que un 72.5 % señaló que su desarrollo profesional incluirá actividades relacionadas con la conservación del capital natural. Estos datos evidencian que las juventudes no conciben la sustentabilidad como un aspecto pasajero, sino como un componente estructural en la construcción de sus trayectorias personales y profesionales.

De igual manera, los resultados muestran una marcada disposición a integrar sustentabilidad y economía en el ámbito laboral, pues el 90 % afirmó estar dispuesto a orientar su carrera hacia este enfoque. Asimismo, el 80 % se visualiza en la posibilidad de liderar o crear sus propios proyectos comunitarios, lo cual refleja una actitud emprendedora en torno al cuidado ambiental. Finalmente, el 92.5 % recomendaría a otros jóvenes participar en proyectos de conservación, lo que confirma un efecto multiplicador en la difusión de prácticas sustentables.

Proyectos comunitarios de mayor interés

La quinta sección tiene como objetivo definir aquellos proyectos sustentables en los cuales el estudiantado tiene un mayor interés por desarrollar. Para ello, dicha sección se compone de un solo ítem de selección múltiple, por medio de la cual el estudiantado escoge aquellos proyectos en los que poseen interés. En la siguiente tabla se describen los resultados del porcentaje y número de personas encuestadas que seleccionaron cada proyecto; considerando que la cantidad total de personas encuestadas es de 160.

Tabla 6

Proyectos comunitarios sustentables en que los estudiantes poseen interés de participar

Opción	Número y porcentaje de personas que respondieron afirmativamente
Reforestación y conservación de bosques locales	96 (60 %)
Gestión sustentable de recursos hídricos (captación de agua de lluvia, tratamiento de aguas residuales)	60 (37.5 %)
Agricultura orgánica y seguridad alimentaria comunitaria	48 (30 %)
Manejo integral de residuos sólidos y reciclaje	72 (45 %)
Energías renovables (solar, eólica) para comunidades rurales	**75 (46.9 %)**
Educación ambiental en escuelas y comunidades	**100 (62.5 %)**
Conservación de biodiversidad y especies nativas	48 (30 %)
Microempresas sustentables (productos orgánicos, artesanías ecológicas)	72 (45 %)
Restauración de ecosistemas degradados (suelos, ríos, áreas verdes)	**92 (57.5 %)**
Huertos urbanos y periurbanos	44 (27.5 %)
Programas de intercambio de conocimientos tradicionales sobre conservación	4 (2.5 %)

Reactivo de opción múltiple con respuestas no excluyentes; los porcentajes se calculan sobre el total de 160 personas encuestadas y su suma excede el 100 %.

Nota. Elaboración propia.

Como puede observarse en los resultados presentados, existen en su mayoría interés por parte del estudiantado en participar en varios de los proyectos comunitarios que podrían implementarse para el desarrollo de capital natural en su región. Pero entre los que destacan se encuentran principalmente la educación ambiental en escuelas y comunidades (62.5 %

de las personas encuestadas) reforestación y conservación de bosques (60 % de las personas encuestadas), la restauración de ecosistemas (57.5 % de las personas encuestadas) y la generación de energías renovables para comunidades rurales (46.9 % del estudiantado).

Conclusiones

Estos hallazgos ponen de manifiesto que la comunidad universitaria reconoce la estrecha relación entre conservación ambiental y desarrollo regional, y se percibe a sí misma como agente clave en la protección y aprovechamiento responsable del capital natural, lo cual abre la posibilidad de que su participación activa en proyectos comunitarios sustentables se convierta en una herramienta decisiva para el futuro de Guerrero.

En la sección 1, los resultados muestran que el estudiantado reconoce la importancia de los recursos naturales para el desarrollo económico local y, al mismo tiempo, identifica la presencia de problemas ambientales que pueden afectar el bienestar de las familias y las oportunidades económicas futuras de la juventud (ver Tabla 2).

Por su parte, en la sección 2 se observa una percepción favorable hacia los proyectos comunitarios sustentables, ya que la mayoría del estudiantado considera que pueden contribuir tanto a la conservación ambiental como al desarrollo económico local. Asimismo, se reconoce la capacidad de la juventud universitaria para participar en este tipo de proyectos y la importancia de la colaboración entre universidad y comunidad para su desarrollo (ver Tabla 3).

En la sección 3, los resultados muestran interés actual por participar en proyectos comunitarios sustentables y un amplio respaldo familiar. Sin embargo, la disponibilidad de tiempo y la baja búsqueda activa de oportunidades constituyen aspectos que pueden limitar la participación efectiva del estudiantado, por lo que resulta pertinente fortalecer los mecanismos institucionales de difusión y vinculación con este tipo de iniciativas (ver Tabla 4).

En la sección 4, los resultados muestran una disposición favorable hacia la participación futura, debido a que una proporción importante del estudiantado manifiesta su intención de continuar involucrándose después de concluir sus estudios, integrar la sustentabilidad en su desarrollo profesional y considerar la posibilidad de liderar o crear proyectos comunitarios sustentables (ver Tabla 5).

Por último, la sección 5 presenta los proyectos comunitarios sustentables que generan mayor interés entre el estudiantado universitario. Destaca que la educación ambiental, la reforestación y conservación de bosques y la restauración de ecosistemas despiertan el interés de más de la mitad de las personas encuestadas. En este sentido, puede afirmarse que resulta de suma importancia impulsar acciones que permitan al estudiantado transitar de la intención a la acción, mediante la puesta en marcha de este tipo de proyectos.

En resumen, puede decirse que existe en su mayoría interés por parte del estudiantado universitario de los municipios de la Región Costa Chica de Guerrero en la generación y participación de proyectos comunitarios que ayuden a la generación de capital Natural, ya que, a su vez, dichos proyectos son muy bien percibidos por la juventud universitaria. Existe también conciencia por parte de esta, de la necesidad de generar capital natural y la preservación del medio ambiente. Sin embargo, existen algunos aspectos que pueden limitar el tránsito de la intención a la participación efectiva en este tipo de proyectos. Entre ellos destaca la disponibilidad de tiempo, ya que solo el 55 % del estudiantado manifestó contar con tiempo para involucrarse, así como la búsqueda activa de oportunidades, reportada por el 47.5 % de las personas encuestadas. Por ello, resulta importante que las instituciones fortalezcan los mecanismos de vinculación y difusión que faciliten la participación del estudiantado en proyectos comunitarios sustentables.

Recomendaciones

Derivado de los resultados antes expuestos, se considera fundamental generar acciones que permitan orientar y motivar al estudiantado universitario hacia la realización de proyectos comunitarios sustentables, destacando la necesidad de vincular el conocimiento adquirido en el aula con las problemáticas ambientales de su entorno inmediato. En este sentido, resulta prioritario brindar capacitación constante, que dote a las juventudes de herramientas técnicas y metodológicas adecuadas, al mismo tiempo que se les facilite el acceso a los medios materiales y financieros indispensables para el desarrollo de sus iniciativas.

Para fundamentar lo anterior, cabe precisar que existen diversos instrumentos y documentos internacionales que instan a fomentar la participación de las juventudes en proyectos ambientales; dichos documentos se han estado emitiendo desde la década de 1990. La Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en

Río de Janeiro, de 1992; la cumbre mundial sobre el desarrollo sostenible del año 2002; el Programa de Acción Mundial para los Jóvenes hasta el año 2000 y años subsiguientes (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1995); Políticas de juventud en América Latina en la antesala del 2000: logros, desafíos y oportunidades; entre otros. Todos estos documentos destacan la importancia de que los Estados establezcan acciones para involucrar a las juventudes en la solución de problemas ambientales, tal como los sistematiza Robertson (2005).

De igual forma, es de especial importancia que en las instituciones de educación superior y los gobiernos locales se impulsen políticas públicas que promuevan la inclusión activa de la comunidad universitaria en programas de conservación ambiental y generación de capital natural, es decir incentiven y capaciten al estudiantado para fomentar su participación en proyectos sustentables. Con ello no solo se fortalecerá el compromiso social del estudiantado, sino que se consolidará una estrategia sustentable de desarrollo regional.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. Quien suscribe utilizó ChatGPT durante el segundo semestre de 2025, en la fase de localización y verificación de algunas fuentes bibliográficas, aplicado a la identificación de fuentes de información. Asume la responsabilidad plena sobre el contenido final y verificó la exactitud de la información y de las referencias.

Declaración de financiamiento. Quien suscribe declara no haber recibido financiación alguna para la realización de la presente investigación.

Declaración de conflicto de intereses. Quien suscribe declara que no existe conflicto de intereses de carácter financiero, académico, institucional o personal que haya influido en el desarrollo, análisis, interpretación de resultados o elaboración del presente capítulo de investigación.

Declaración de originalidad y envío único. Quien suscribe declara que el capítulo es original, no ha sido publicado previamente en ningún medio impreso o digital y no se encuentra en proceso de revisión en otra publicación. Todas las fuentes consultadas

se citan adecuadamente conforme a las normas APA, séptima edición. No se incurre en autoplagio ni en reproducción no autorizada de material ajeno.

Declaración de ética de la investigación con personas. La aplicación del cuestionario se realizó con participación voluntaria y consentimiento informado de las personas encuestadas, todas mayores de edad, con resguardo del anonimato y tratamiento agregado de los datos. El levantamiento contó con la autorización del Centro Universitario México. La institución no cuenta con comité de ética en investigación.

Contribución de autoría (CRediT). Juan Fernando Abarca Reyes: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, análisis formal, validación, visualización, redacción (borrador original) y redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. Las tablas 1 a 6 son de elaboración propia a partir del cuestionario aplicado por quien suscribe. El capítulo no incorpora figuras ni reproduce material sujeto a derechos de terceros. Las citas textuales se reproducen dentro de los límites del derecho de cita, con atribución completa.

Referencias

Asamblea General de las Naciones Unidas. (1995). *Programa de Acción Mundial para los Jóvenes hasta el año 2000 y años subsiguientes (Resolución 50/81)*. Naciones Unidas.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2026, 30 de julio). *Extensión y distribución de manglares*. Biodiversidad Mexicana. Recuperado el 2 de octubre de 2026, de https://biodiversidad.gob.mx/monitoreo/smmm/extensionDist

Costanza, R. y Daly, H. E. (1992). Natural capital and sustainable development. *Conservation Biology, 6*(1), 37–46. https://www.jstor.org/stable/2385849

Fernández, C., Alcoceda, J. y Philippe, L. (2022). La participación de los estudiantes universitarios: un estudio de caso. Participación cívica, social y universitaria entre los estudiantes de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). *Revista Internacional de Tecnología Ciencia y Sociedad*, *1*(20), 3–13. https://doi.org/10.37467/revtechno.v11.4501

Freré Arauz, J. S., Véliz Gavilanes, J. P., Sarco Alemán, E. M. y Campoverde Jimenez, K. J. (2022). La percepción, la cognición y la interactividad. *RECIMUNDO, 6*(2), 151–159. https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.151-159

García, G., Cruz, O. y López, C. (2019). Jóvenes en la construcción de comunidad a través de la cultura local. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology, 53*(1), 45-56. https://doi.org/10.30849/rip/ijp.v53i1.379

Gobierno del Estado de Guerrero. (2023, 22 de mayo). *Impulsa el gobierno del estado a través de la SEMAREN la conservación de la biodiversidad de Guerrero*. https://www.guerrero.gob.mx/2023/05/impulsa-el-gobierno-del-estado-a-traves-de-la-semaren-la-conservacion-de-la-biodiversidad-de-guerrero/

Hernández Fernández, A. H. y Philippe, H. (2022). TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review. *Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad, 12*(3).

López, C., López, E. y Ancona, I. (2005). Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual. *Horizonte sanitario, 4*(2), 1-7. https://www.redalyc.org/pdf/4578/457845044002.pdf

Marín, A., Ceballos, G. y Pacheco, J. (2016). Mamíferos en dos localidades de selva seca en el estado de Guerrero. *Revista Mexicana de Mastozoología*, *6*(2), 50–68. https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.2016.6.2.232

Mc Kay, L. (2024). Proyectos sociales comunitarios, herramientas para el desarrollo humano a nivel local. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(2), 8251–8262. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11299

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press. https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf

Osorio-Pérez, O. (2023). El concepto de comunidad en los proyectos de intervención comunitaria: disonancias, opacidades y rupturas. *Alteridades, 33*(65), 61–72. https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/alteridades/2023v33n65/Osorio

Pineda Gómez, J. A. y Conde Báez, L. (2024). El huracán Otis y el modelo de urbanización y ocupación territorial para la promoción del turismo de masas en Acapulco, Gro. En J. F. Sarmiento Franco (Coord.), *Sostenibilidad y desarrollo regional de cara a los desafíos socioambientales* (pp. 15–32). Universidad Nacional Autónoma

de México, Instituto de Investigaciones Económicas; Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional. https://ru.iiec.unam.mx/6417/1/

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2014). *Creación del capital Natural: ¿Cómo puede REDD+ apoyar a una economía verde?* International Resource Panel. https://www.un-redd.org/sites/default/files/2021-10/IRPBuildingNaturalCapitalthroughREDDMarch2014finallowres_SP.pdf

Quiroz, S. (2025). *Pérdida de especies arbóreas endémicas de la Comunaquis, Cantón, Jipijapa* [Tesis de Licenciatura]. Univeridad Estatal del Sur de Manabí. https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/7935/1/QUIROZ%20VILLAFUERTE%20SELENA%20ESTEFANIA.pdf

Robertson, A. (2005). Políticas ambientales de participación dirigidas a los jóvenes en América Latina. *Espiral*, *11*(33), 69-93. https://www.redalyc.org/pdf/138/13803303.pdf

Velázquez Merino, B. R., Rodríguez Bucio, S., Rojas Romero, P. y Velázquez Merino, D. (2024). Desarrollo comunitario sostenible en las mypes del municipio de Tecamachalco, Puebla. En *RELAYN. Administración y Negocios en Latinoamérica (Tomo I)* (pp. 502–510). Universidad Tecnológica de Tecamachalco. https://doi.org/10.46990/iQuatro.2024.09.5.36

Zalazar, N. (2021). Conciencia crítica en Paulo Freire. Notas para una interrupción del modelo hegemónico de la filosofía eurocéntrica. Saberes y prácticas. *Revista de Filosofía y Educación, 6*(2), 1–14. https://doi.org/10.48162/rev.36.033

EJE II. AGROECOLOGÍA Y SOBERANÍA ALIMENTARIA

LA AGROECOLOGÍA COMO FORMA DE VIDA

Laura Beatriz Collin Harguindeguy

Resumen

Este capítulo propone una lectura política de la agroecología mexicana y del proceso por el cual pasó de ser una propuesta marginal a convertirse en política pública. A partir de investigación etnográfica participativa entre los otomíes de Temoaya, los purépechas de Michoacán y el campesinado de Tlaxcala, y de información recabada en redes de productores, se reconstruye el recorrido que va de la crisis abierta por la apertura comercial de los años noventa hasta los programas de transición agroecológica del periodo reciente. El capítulo sostiene que los conceptos con que se nombra la acción importan, porque el mercado se los apropia y obligan a reformularlos, y que la agroecología se ha constituido menos como técnica productiva que como forma de vida orientada por la soberanía alimentaria, los sistemas de baja entropía y las lógicas reproductivas del buen vivir.
Palabras clave: agroecología; soberanía alimentaria; campesinado; política pública; México.

Abstract

This chapter offers a political reading of Mexican agroecology and the process through which it evolved from a marginal proposal into public policy. Drawing on participatory ethnographic research among the Otomí people of Temoaya, the Purépecha of Michoacán, and the peasantry of Tlaxcala—as well as data gathered from producer networks—the

chapter reconstructs the trajectory from the crisis triggered by the trade liberalization of the 1990s to the recent agroecological transition programs. It argues that the concepts used to define such action are significant, as they are often appropriated by the market—compelling a reformulation—and that agroecology has emerged less as a production technique than as a way of life guided by food sovereignty, low-entropy systems, and the reproductive logics of *buen vivir* (living well).
Keywords: agroecology; food sovereignty; peasantry; public policy; Mexico.

Introducción

En este escrito se propone realizar una lectura política de la agroecología y de cómo se ha llegado a adoptar el concepto. El concepto de agroecología, si bien preexistente, ha ganado protagonismo y se adopta como política pública desde el sexenio anterior, con programas que impulsan la transición agroecológica. Desde el gobierno se promovieron programas específicos de transición agroecológica como Producción para el Bienestar (DOF, 2022), y Sembrando Vida (DOF, 2019); también se crearon programas académicos y de incidencia, como Pies Ágiles en 2022 (CONAHCYT, 2022) y Fortalecimiento de 6 Territorios-Red Agroecológicos: ForTeRA (fortera, s.f.), derivado del colectivo constituido a partir de Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia (PRONAII) son iniciativas científicas y humanísticas de México vinculadas a los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) que buscan resolver problemas prioritarios del país mediante la colaboración multidisciplinaria y la incidencia social real de CONAHCYT, posteriormente la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) promueve el doctorado interinstitucional en agroecología (SECIHTI, 2024). En un sexenio la agroecología se ha transformado en una política pública. Si se reconoce que la promoción de la agroecología desde abajo, desde las organizaciones viene de al menos 20 años atrás se confirma que las iniciativas formuladas desde la sociedad civil demoran aproximadamente ese lapso en ser asumidas como políticas públicas o de gobierno (Oszlak y O'Donnell, 1981).

En los últimos años, el término "agroecología" ha ganado presencia en el discurso público (Altieri y Toledo, 2011). El gobierno federal menciona la transición agroecológica, se promueven programas de apoyo y se multiplican las instituciones académicas que incorporan el concepto. Sin embargo, detrás de esa visibilidad existe una larga historia

de luchas, fracasos y aprendizajes. La agroecología no nació en los escritorios ni en las políticas públicas; emergió desde abajo, en los pueblos y con el campesinado que se negó a desaparecer frente a la embestida neoliberal. Fue la respuesta de hombres y mujeres que, ante el abandono estatal y el avance del libre comercio, reinventaron prácticas productivas y defendieron el territorio.

Desde esa experiencia colectiva, aparece la agroecología como una forma de vida que desafía las lógicas del mercado, que rescata los saberes campesinos y que apuesta por la autonomía y la autosuficiencia. Es también una forma de resistencia frente a la modernidad capitalista que pretende uniformarlo todo: los cultivos, las dietas, las relaciones sociales y hasta las ideas. En este ensayo propongo recorrer el proceso por el cual la agroecología mexicana ha pasado de ser una propuesta marginal a convertirse en una bandera política, y más recientemente, en la defensa de un modo de vida. El objetivo del texto es argumentar en favor de la agroecología, tanto por su adaptación al medio ambiente, preservación de la biodiversidad y biculturalidad, y como forma de alcanzar la soberanía alimentaria. Aboga, por tanto, por la intensificación de la transición agroecológica como política pública y de la sociedad civil.

Metodología

Las afirmaciones aquí vertidas se sustentan en una investigación etnográfica participativa entre los otomíes de Temoaya, purépechas de Michoacán y campesinos en Tlaxcala. Asimismo, se ha recolectado información de redes de productores, como la Red Alimentaria Alternativa, La Red Agroecología como Forma de vida y la SPG Tijtoca Nemilitztli.

Los orígenes políticos de la agroecología en México

El nacimiento de la agroecología mexicana no puede entenderse sin mirar la crisis que provocó la apertura comercial de los años noventa. Con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, millones de personas campesinas quedaron fuera del mercado. La entrada masiva de granos subsidiados desde Estados Unidos hundió los precios internos sobre todo en materia de granos básicos (Rubio, 2021).

Cuatro millones ochocientos mil personas campesinas dejaron de producir granos básicos en unos pocos años (Rubio, 2025). Pero no fue solo la competencia de los precios la que acabó con la producción campesina, también incidió la dependencia de las personas campesinas con respecto al apoyo de los programas de gobierno. ¿Qué fue lo que determinó que en muy pocos años tal cantidad de personas campesinas dejaran de producir granos para el mercado? En gran medida fueron políticas que le antecedieron con el retiro de los apoyos gubernamentales. En años previos y durante todo el período denominado de desarrollo estabilizador y de la revolución verde (Gouttefanjat, 2021) diferentes programas de gobierno habían incidido en la producción agropecuaria mediante las llamadas estructuras de soporte, que hicieron a las personas campesinas totalmente dependientes del apoyo gubernamental. Los insumos agrícolas se adquirían mediante préstamos que proporcionaba el Banco Nacional de Crédito Rural (BANRURAL), la cobertura de siniestros la proporcionaba la Aseguradora Agrícola (ANAGSA), otros programas atendían la producción de semillas (Productora Nacional de Semillas, PRONASE) y fertilizantes (Fertilizantes Mexicanos, S.A. FERTIMEX), mientras que otras instituciones intervenían en la transformación y en la comercialización. Atendiendo a las recomendaciones o instrucciones derivadas del consenso de Washington (Bustelo, 2003) en relación con la minimización del estado, a partir de los años 80 se fueron desmantelando las estructuras que habían sostenido la producción campesina durante décadas. Instituciones como BANRURAL, la comisión Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) o el Instituto Mexicano del Café (INMECAFE), Tabacos Mexicanos, S.A. de C.V (TABAMEX) y FIDHULE —que garantizaban crédito, comercialización y precios de garantía — desaparecieron, dejando el proceso productivo sin respaldo. Productores que habían generado dependencia del gobierno al quedarse sin el soporte institucional de un día para otro, no encontraron la forma de seguir produciendo. Quiebre que afectó principalmente a ejidos y comunidades y a la producción de granos básicos.

El neoliberalismo no solo transformó las estructuras económicas de México: cambió la forma en que pensamos la vida, el trabajo y la naturaleza. La promesa de progreso y competitividad impuso una visión del campo como un espacio ineficiente, destinado a desaparecer o a modernizarse a cualquier costo. En pocos años, millones de personas abandonaron la producción de granos básicos, empujadas por el fin de los precios de garantía, el cierre de instituciones rurales y la importación masiva de maíz y frijol. La

apertura comercial, y el fin de la reforma agraria dieron el remate a una política deliberada de *descampesinización* iniciada con anterioridad.

Neoliberalismo, descampesinización y resistencias

El neoliberalismo no fue solo una política económica; constituyó, sobre todo, una nueva división internacional del trabajo, donde las corporaciones se reservaron para sí los procesos tecnológicos y la transformación, dejando a los países periféricos la provisión de materias primas, y de mano de obra barata para el armado de los productos industriales, mediante la maquila. Además, constituyó una ofensiva civilizatoria. En el campo mexicano, se tradujo en la ruptura de un pacto social que, aunque limitado y paternalista, había sostenido al campesinado durante el siglo XX. El llamado "desarrollo estabilizador" y las políticas agrarias posteriores a la Revolución habían creado una red de instituciones que aseguraban crédito, compra garantizada y apoyo técnico. Esas estructuras mantenían una relación de dependencia con el Estado, pero también ofrecían una base de seguridad.

Cuando esas instituciones desaparecieron, se dejó un vacío. La apertura comercial, la liberalización de los precios y la eliminación de los apoyos gubernamentales quebraron las economías campesinas. En muy pocos años, cerca de 4.8 millones de productores dejaron de producir granos básicos. Muchas personas emigraron a Estados Unidos, otros se emplearon como jornaleros, o con empleos de diversos rubros, mientras que algunos comenzaron a buscar alternativas en la economía local.

Ese proceso, que llamamos descampesinización (Coello, 1981; Ule Muñoz, 2022) y desagrarización (Escalante y Galindo, 2017; Cartón de Grammont, 2009), no fue un efecto colateral: fue una política deliberada. Se trataba de reestructurar el campo mexicano para integrarlo al mercado mundial, expulsando a la pequeña producción campesina y concentrando la tierra en manos de agro empresarios y corporaciones, o en su caso subsumiéndolos a la lógica del capital de las empresas agroexportadoras, mediante la agricultura por contrato (Echanove Huacuja, 2008). Las zonas rurales se convirtieron en territorios de despojo: de agua, de mano de obra, de biodiversidad (Vázquez García, 2017). Pero, paradójicamente, también fueron los espacios donde germinaron nuevas formas de resistencia.

El quiebre de la producción campesina no fue solo económico, fue también simbólico: el campo dejó de ser visto como espacio de producción de alimentos para la población y adoptó la lógica neoliberal de producción de mercancías para la exportación, con el correlato de la importación de alimentos. El discurso del progreso neoliberal promovió la subordinación de la agricultura a las cadenas agroindustriales (Otero, 2014). Sin embargo, el campesinado no se resignó. Muchas personas emigraron, pero otros diversificaron su trabajo, combinaron empleos temporales con producción para el autoconsumo. La diversidad de la milpa se convirtió en pluriactividad (Anjos y Moreno, 2025) lo que quiere decir que una persona, o más bien un grupo familiar, puede recibir ingresos de trabajo asalariado, trabajo autogestionado, recibir remesas y al mismo tiempo seguir con algún tipo de producción agropecuaria, que muchas veces se orienta para el autoconsumo, pero también una parte para la venta. Fue en esos márgenes donde germinó la semilla de la agroecología.

El campesinado no desapareció. Se adaptó, mediante la reconfiguración de estrategias y, en muchos casos, fortaleciendo su sentido de identidad y de defensa del territorio. A falta de apoyo estatal, recuperaron saberes ancestrales, que permiten producir sin depender de insumos industriales, recuperaron el intercambio de semillas, formas de control biológico y de fertilización naturales y los circuitos locales de trueque y venta. En ese proceso, la producción dejó de orientarse exclusivamente al mercado y volvió a valorizar el autoconsumo. Surgió así lo que muchos llamamos la "lógica reproductiva" (Coraggio, 1999; Hinkelammert, 2009; Collin, 2012): producir para la vida, no para la ganancia.

La propia actividad agropecuaria se diversificó. En la actualidad parece haber consenso entre investigadores en que no resulta posible tipificar a las personas productoras en categorías rígidas, porque un mismo productor puede tener una parcela en la que produce con el paquete tecnológico, proporcionado por las compañías de agroquímicos, que se destina para la venta, generalmente a acaparadores; otra parcela donde se produce con semilla mejorada y se destina para forraje y otra que la produce de manera tradicional, conceptualizada actualmente como agroecológica, esta última para el autoconsumo y de la cual solo venden los excedentes. He observado esta lógica en innumerables pueblos y comunidades.

Las personas campesinas manejan en forma combinada varias actividades que pueden incluir la agricultura tradicional o la convencional, el comercio, la migración estacional o la emigración nacional e internacional, las actividades asalariadas, la recolección de productos en ambientes naturales –con y sin manejo- y demás (Jacome, 2005, p. 7).

El campesino o la campesina saben perfectamente qué parte de su cosecha es para la familia, cuál se destina al intercambio y cuál al mercado. Esa división no responde a cálculos contables, sino a una racionalidad social que equilibra las necesidades materiales y simbólicas. La producción de maíz, frijol, calabaza y otras múltiples especies útiles de la milpa, así como las hortalizas del traspatio no solo alimentan: sostienen vínculos, aseguran autonomía y preservan el conocimiento local.

Esa economía de la reproducción es también una forma de resistencia frente al capital. Mientras el neoliberalismo promueve la eficiencia, la estandarización y la maximización del rendimiento, el campesinado apuesta por la diversificación, la flexibilidad y la suficiencia. Esa diferencia no es solo técnica, es epistemológica: mientras el mercado mide el éxito en términos de ganancia, las comunidades lo miden en términos de bienestar, equilibrio y continuidad.

Un poco de historia: De lo orgánico a lo agroecológico

En un primer momento, en los noventa cuando ocurre el quiebre repentino, no se recurrió al concepto de agroecología, la primera opción fue la producción de orgánicos para exportación, sobre todo con el sector del café, cuya crisis había afectado a millones de personas campesinas e indígenas (Ortega Hernández y Ramírez Valverde, 2012). En años previos, los del auge del café, el gobierno había estimulado a que miles de pequeños productores abandonaran la milpa para dedicarse al monocultivo del café. Con el colapso del Convenio Internacional del Café en 1989, se plantea la posibilidad de compensar la caída de los precios, orientando el producto hacia consumidores dispuestos a pagar más por un producto orgánico. Es cuando ciertas organizaciones ven en la producción orgánica una alternativa; ¿por qué?, en primer lugar, por la posibilidad de vender el café en un nicho de mercado, dispuesto a ser solidario con los pobres y que habían asumido el discurso ecológico en contra de los fertilizantes, la alimentación sana y la defensa de la naturaleza. La exportación de café orgánico resultó una solución para grupos organizados: organizaciones constituidas previamente, producto tanto

de la promoción gubernamental, como de organizaciones de la sociedad civil acostumbrados a consolidar su producción. A esta alternativa se la denominó Comercio Justo y pronto se extendió a otros productos (González y Nigh, 2005). El Comercio Justo en Europa logró expandirse rápidamente: "… 60.000 voluntarios implicados en 15 países europeos, se han creado 4.000 empleos en 3.500 *Magasin du monde* (Tiendas del Mundo) y su tasa media de crecimiento es del 20% anual…" (Eme y Laville, 2004, p. 45), decayendo con posterioridad a la crisis de 2009. Pero la pequeña producción campesina no se benefició, porque por su escala, no poseen los volúmenes ni la estandarización para poder exportar, tampoco tienen la capacidad económica para pagar los altos costos de la certificación por terceros. Además, que, rápidamente a ese nicho de mercado lo cooptó el mercado convencional. Al poco tiempo los supermercados comenzaron a incluir góndolas de productos orgánicos, de manera que motivó al sector empresarial, a volverse orgánicos, para proveer la demanda creciente.

Durante los años noventa y principios de los dos mil, muchos productores encontraron en la llamada "agricultura orgánica" una salida posible. Sin embargo, esa vía pronto mostró sus límites. Las certificaciones eran costosas, las exigencias del mercado internacional excluían a la pequeña producción campesina y el discurso ambiental se transformó en un negocio. El resultado fue la apropiación del término "orgánico" por las grandes empresas, que lo convirtieron en una etiqueta de lujo para consumidores urbanos. Lo que comenzó como alternativa terminó subordinado a la lógica capitalista. Una estrategia de resistencia se convirtió en un negocio dominado por intermediarios y empresas. Así, el término "orgánico" fue absorbido por el mercado y vaciado de su sentido original.

Esa experiencia dejó una lección importante: cada vez que los movimientos alternativos crean un concepto poderoso, el mercado tiende a cooptarlo y desnaturalizarlo. Pasó con lo orgánico, con la economía verde y con la economía circular. Por eso fue necesario reinventar la palabra, y ahí emergió con fuerza el concepto de agroecología para recuperar el sentido político del trabajo campesino. La agroecología se levantó como una bandera reivindicativa de la pequeña producción campesina.

La agroecología se encuentra ante una encrucijada, frente a la importante batalla que entraña su posible cooptación por parte del sistema establecido. Por parafrasear una sentencia de atribución apócrifa, difundida como si fuera de Gandhi: "Primero, te ignoran; después se ríen de ti; más tarde luchan contra ti; después intentan cooptarte; y finalmente

se adueñan de tu idea, vaciándola de su sentido original, reemplazándolo por el suyo y recibiendo méritos por ello" (como se citó en Rosset y Altieri, 2018, p. 25).

Es en el contexto de la apropiación de lo orgánico por las corporaciones, tanto de producción como comerciales, cuando el concepto ya existente de agroecología, se levanta como bandera política. El concepto de agroecología tiene una dimensión técnica, que remite al origen de los insumos, pero también una dimensión política y social en tanto tiene como sujeto al campesinado. Suele corresponder con la pequeña producción. Así, la primera distinción va a ser la superficie trabajada, por lo general por el grupo familiar. En consecuencia, se produce y vende en pequeña escala, por tanto, carecen de acceso a lo que los neoliberales planteaban como opción en aquella época, la exportación o venta a cadenas de supermercados y que estos tengan su estante de productos locales. Esta afirmación no se limita a un análisis teórico, en campo se han constatado múltiples experiencias de frustración cuando intentan vender a las cadenas de supermercados (Lugo-Morin, 2013). Recurro al termino frustración y no al de fracaso, porque no puede adjudicarse a las personas productoras sino a los sistemas comerciales de las empresas. En primer lugar, por la lógica comercial que manejan: pago diferido a noventa días, reducción de mermas, además requieren condiciones de estandarización, y en ocasiones marca registrada (Regeneración, 2017).

En ese sentido, la agroecología se levantó como una bandera política. Su objetivo no era solo producir de manera más sustentable, sino reivindicar al campesinado como protagonista de la transformación. A diferencia de la agricultura orgánica orientada a la exportación, la agroecología puso en el centro la soberanía alimentaria, la autosuficiencia y el derecho de los pueblos a decidir qué y cómo producir.

Agroecología como forma de vida

El concepto de agroecología constituye un concepto académico, generado a partir de las investigaciones realizadas por profesionales. Así lo reconocen Altieri, Toledo, Rosset y otras personas investigadoras (Altieri y Toledo, 2011; Rosset y Altieri, 2018). Tal reconocimiento no es compartido por todo el gremio agronómico, ni siquiera los que asesoran al campesinado. Suele suceder que otros profesionales de la agroecología se queden solo con la definición de científico y se olviden de su dependencia con respecto a

los saberes y siglos de experimentación, por parte del campesinado. De manera que caen en abstraer los aspectos técnicos de los epistemológicos que caracterizan el pensamiento del campesinado, en permanente diálogo con la naturaleza.

Nos enfrentamos a una disputa entre dos maneras radicalmente distintas de concebir la agroecología: una técnica y tecnocéntrica, cientificista e institucional, y la otra "popular", "de los pueblos", que es profundamente política y que preconiza la justicia distributiva y una profunda transformación del sistema alimentario (Rosset y Altieri, 2018, p. 188).

Esta dislocación la hemos comprobado en campo donde a los asesores les importa que los insumos productivos sean los correctos, pero en vez de entender la diversidad como asociación, la entienden en camas separadas o como rotación de cultivos. Tampoco entienden que para el consumo o la venta en mercados locales la siembra requiere ser escalonada, para que no salga toda la producción al mismo tiempo. Cuando los egresados de las carreras de agronomía miran la milpa, ven desorden; cuando el campesinado la mira, ve armonía. Esa diferencia de mirada es política: se trata de quién define qué es racional y qué no lo es. La agroecología como forma de vida reivindica esa otra racionalidad, la que produce alimentos y comunidad al mismo tiempo.

La propagación de la agroecología en México corrió en forma paralela con la de los mercados alternativos que vinculan a productores y consumidores (Roldán Rueda, et al, 2016). Estos espacios fueron también escuelas vivas de aprendizaje. Allí comprendimos que la agroecología no era simplemente producir sin agroquímicos, sino producir con otra lógica. Aprendimos que la diversidad es más que una técnica: es una manera de entender la vida. Donde no se producen mercancías para la venta sino bienes para el consumo y se intercambian los excedentes. Que la asociación de cultivos —el maíz con la calabaza, el frijol con el quelite— no solo mejora el suelo, sino que expresa una filosofía de convivencia y complementariedad, que se hace extensiva a las relaciones sociales. También comprendimos que la agroecología, como práctica precedía a su conceptualización como tal, que la habían practicado las personas campesinas durante milenios. Por eso, cuando más tarde el Estado empezó a hablar de transición agroecológica, muchas comunidades ya llevaban años practicándola sin nombrarla así. La agroecología institucional llegó como política pública después de que la sociedad la había construido en la práctica.

Se trata de una epistemología que se opone radicalmente a la lógica del monocultivo industrial, que homogeniza, separa y destruye. La milpa, en cambio, es una metáfora del

mundo campesino: un sistema donde nada sobra, donde cada elemento cumple su función y donde la abundancia se mide no por la cantidad, sino por la diversidad y la suficiencia.

Por eso sostenemos que la agroecología no se trata solo de métodos agrícolas, sino de una ontología y una epistemología distinta: una manera de entender el mundo, de relacionarse entre los seres humanos y con la naturaleza, orientada a la reproducción de la vida y de la naturaleza. Es una lógica que parte de la interdependencia, la complementariedad y el sentido de armonía (Collin, 2017).

Para señalar la diferencia entre la visión que separa la técnica del sentido de la producción, fue que, en 2018 se constituyó la red AFOVI, que significa la Agroecología como Forma de Vida. El sentido de cambio de nombre fue el de reconocer que el concepto de agroecología funcionó durante unos quince años como bandera política, pero ahora tenemos que pasar a un tercer tránsito: de lo orgánico, a lo agroecológico y ahora a la agroecología como forma de vida. Supone el rescate las lógicas campesinas en otro sentido, no solamente en los aspectos tecnológicos, sino en la visión que tienen de la producción y también de la vida. Un concepto que enlaza con la propuesta mesoamericana y andina del Buen Vivir (Albó, 2011; Huanacuni-Mamani, 2010; Medina, 2011).

Crear nuevos conceptos permite visibilizar aspectos que no veíamos, por la denominada ceguera cognitiva (Galindo, 2020). La ceguera cognitiva deriva del hecho de no tener palabras para nombrar algo y al no poderlo nombrar, se ignora. Por ejemplo, desde la lógica productivista de mercancías, todo lo que produce el suelo que no puede venderse se denomina malezas inservibles, para lo que desarrollan herbicidas. Pero resulta que las ‘malezas’ no son plantas inútiles, muchas tienen usos y son benéficas, por tanto, fue necesario buscar otro concepto, entonces surgió el concepto de arvenses. La hierba era un concepto despectivo, para referir a algo negativo que se requiere erradicar. Al adoptar el concepto de arvense, se reconoce su utilidad y la utilidad puede ser como alimentos (lo quelites), como forraje, como medicinas mientras otras que sirven para proteger otros cultivos: se dejan arvenses para alimentar a insectos como los chapulines, es decir, sirven para el control biológico. El cambio en el concepto permite ver lo que antes no se veía: la asociación, la interdependencia. Constituyen miradas diferentes, los propulsores del monocultivo consideran que cualquier otra planta compite con el desarrollo de la que se quiere obtener. En sentido contrario desde la lógica campesina, muchas plantas son complementarias e interdependientes, por esos se las deja que crezcan

asociadas. La asociación más reconocida: la del maíz, frijol y calabaza tiene un sentido de interdependencia: no es solamente por el producto de la calabaza, sino porque la calabaza gracias al tamaño de sus hojas proporciona una cobertura al suelo y mantiene la humedad, el maíz presta su caña para que se enrosque el frijol y este proporciona nutrientes al suelo. La asociación y la interdependencia constituyen conceptos que van más allá de la rotación de cultivos o la diversidad, refiere a la asociación funcional.

Las reflexiones anteriores se vinculan con el aspecto productivo que la agronomía puede reconocer. A este se puede agregar el sentido de la producción: qué se produce, la distinción entre bienes para el autoconsumo y mercancías. Cuando uno produce mercancías, la idea es cosechar y vender; cuando uno produce bienes para el consumo, también importa la diversidad, pero para tener mayor variedad de la dieta. Una dieta de un solo producto sería muy monótona. Por eso también nos dimos cuenta de que al hablar únicamente de la milpa estábamos escondiendo al traspatio, aprendimos a decir: la milpa y el traspatio. Entender que la milpa y el traspatio son conceptos complementarios y que representa una división genérica del trabajo, donde el hombre hace la milpa que es el trabajo más pesado y la mujer es la que mantiene el traspatio, de donde procede buena parte de los alimentos cotidianos. Reconocer esa distribución no supone naturalizarla: el traspatio, invisibilizado como trabajo, sostiene la reproducción alimentaria de la unidad doméstica.

Cuando se producen bienes y no mercancías, también cambia el sentido de la venta, que se adapta a la lógica campesina. El campesinado, en los mercados tradicionales, no vendía toda su producción al momento de la cosecha, a menos que fuera un producto que no consumiera, por ejemplo, el café; el café lo vendían con el acaparador. Pero del frijol, del propio maíz, o el haba, portaban un costalito para traer aceite, azúcar, otros productos del mercado no disponibles, cuando hubo energía eléctrica para los focos, para pagar alguna deuda, es decir en función de comprar lo que no podían producir. A ese tipo de intercambios (Marx, 1867/2014), lo denominó intercambio mercantil simple y lo sintetizó en la fórmula mercancía-dinero-mercancía (M-D-M). Es decir, el vínculo entre lo que se necesita y lo que se vende en función de satisfacer necesidades de reproducción social. A eso le hemos llamado la lógica reproductiva. ¿Qué es la lógica reproductiva?, el concepto es muy viejo, viene de Polanyi (1977/2009), supone producir para satisfacer las necesidades, que, en algún momento, podría limitarse a producir alimentos, y otros bienes y servicios accesibles mediante las relaciones de reciprocidad en el espacio local. Hoy en

día los satisfactores se han multiplicado, se requieren bienes no disponibles: se requiere pagar la luz, comprar gasolina, es decir, hay una serie de requerimientos en dinero, que implican tener que vender parte de la producción, tener un pie en el capitalismo y un pie en la lógica reproductiva.

La lógica capitalista es la de la reproducción ampliada del capital, con la fórmula dinero-mercancía-dinero (D-M-D). En el caso de la producción agraria se necesita dinero antes de producir, para adquirir el paquete tecnológico: agroquímicos, maquinaria, gasolina y pagar mano de obra, por tanto, se vende la producción para recuperar la inversión y obtener ganancia.

Parte del campesinado ha aprendido a combinar ambos sentidos de la producción sin confundirse. Saben perfectamente cuál es la parte que producen para el mercado y cuál es la parte que hacen para la reproducción social. Algunas parcelas se cultivan con el paquete tecnológico y son para la venta, mientras otras con los sistemas tradicionales, con insumos propios, sobre todo las semillas nativas. En campo he recogido expresiones como "yo de esa porquería no como" refiriendo a lo que producen con agroquímicos y semillas hibridas o mejoradas. Para sí producen con los sistemas tradicionales, hoy denominados agroecológicos. Ellas, las personas campesinas, tienen perfectamente claro cuál es el producto para su reproducción social, que es el producto de calidad, nutritivo y culturalmente pertinente.

El campesinado sabe moverse entre mundos: venden parte de su producción cuando necesitan dinero, pero mantienen su parcela para el consumo familiar. Producen para el mercado, pero también para la vida. Esa flexibilidad, lejos de ser una debilidad, es su mayor fortaleza. Es lo que les ha permitido resistir más de treinta años de políticas que buscaban borrarlos del mapa.

La necesidad de dinero para la satisfacción de las necesidades con bienes que no pueden producir localmente, ya sea por condiciones ambientales o por ser productos industriales, puede llevar a recurrir a la pluriactividad, o a tener que adoptar las tecnologías que demandan los acaparadores. Pero también puede apelar a la venta de los excedentes de los propios productos agroecológicos, que, en pequeña escala, requieren de mercados locales especializados. De allí que el crecimiento de la agroecología haya corrido en forma paralela con la de los mercados alternativos.

Mercados alternativos y autogestión.

Paralelamente al surgimiento de la agroecología como bandera política, como movimiento social, comienzan a surgir los mercados alternativos. Los mercados alternativos empiezan a multiplicarse con el siglo. Como antecedentes se puede mencionar a la Red Mexicana de Comercio Comunitario (REMEC), que realizaba ferias esporádicas en atrios de iglesias, y una feria anual en Dolores Hidalgo, Guanajuato, pero carecían del arraigo territorial y la periodicidad que van a tener los mercados alternativos a partir de los años dos mil. Estos mercados alternativos locales, paulatinamente se difunden por todo el país (Roldán Rueda, et al., 2016) y se multiplican en la pandemia, cuando adquieren la modalidad de vender en línea (Collin, 2021). Presentan diferentes características, por ejemplo, en el norte del país, predominan las canastas: al igual que en los países nórdicos, en Estados Unidos y Canadá. En el sur, pareciera que nos gusta más la idea del tianguis, el tianguis como hecho social, de convivencia, donde compartir alimentos, no solo comprar. En los mercados alternativos se vende, pero también se convive, se intercambian saberes y se tejen solidaridades. El tianguis se convirtió en un espacio político: un lugar donde los consumidores miran a los ojos de las personas productoras, donde se reconocen mutuamente, se construye confianza y se tejen lazos sociales personales. Se reconstruye el tejido social entre personas. Esos espacios fueron fundamentales para transformar no solo la producción, sino la subjetividad. Muchos de los que participamos en estos procesos dejamos de pensar como "vendedores" o "compradores" para reconocernos como parte de una misma comunidad alimentaria: las Redes Alimentarias Alternativas (RAA) (Rosas-Domínguez y Aguilar, 2024). El acto de consumir se volvió también un acto de conciencia, una forma de compromiso con la tierra y con quienes la trabajan.

Desde entonces los mercados se han multiplicado y diversificado incorporando la transformación de las materias primas que permiten sustituir productos que hasta ahora solo producían las empresas trasnacionales. Hoy en día además de productos hortícolas, frutícolas, cárnicos y lácteos, por lo general certificados como agroecológicos, se puede encontrar productos de higiene tanto personal como para uso domésticos, productos de belleza, bebidas con y sin alcohol, conservas en general y botanas saludables, entre otros productos.

Pero siguen presentando ciertas características, que llevan a que muchos posibles consumidores los consideren mercados elitistas, para ricos. Esta situación deriva de la persistencia de la lógica mercantil, que se arrastra desde el comercio justo, de trasfondo caritativo, que precisamente refería a que los consumidores ricos pagaran más por un producto. Esta idea de producir para consumidores ricos ha derivado en que algunos productores no consuman sus productos, ni intercambien entre sí, y que usen el dinero obtenido para comprar en los mercados convencionales y supermercados donde los productos son más baratos. Estas prácticas niegan o impiden realizar los fines de los mercados alternativos que refieren a la circulación de bienes y dinero entre sí, generando economías locales (Collin, 2014). Tampoco se logra totalmente el impacto sobre la nutrición de las personas productoras, pues producen para vender.

Los mercados alternativos, si bien responden a la necesidad de la pequeña producción campesina de vender a pequeña escala siguieron apelando a un tipo de consumidor, que en un primer momento lo definíamos como el consumidor consciente. El consumidor consciente presenta características diferenciales, entre las que puede mencionarse la preocupación por los pobres y el calentamiento global, pero también un núcleo importante ansioso por la salud, la alimentación. La preferencia de cada cual va a distinguir tipos de consumidores. Una investigación sobre preferencias de los consumidores de productos orgánicos, identificó dos clústeres:

El primer clúster se integró por consumidores con deseos altruistas-colectivos preocupados por el ambiente y la sociedad y el segundo clúster por consumidores con deseos hedónicos-individuales caracterizados por una preocupación hacia su salud y apariencia (Leyva Hernández y Toledo López, 2024)

La diferenciación entre clústeres donde se agrupan las preferencias de los consumidores puede vincularse a la historicidad de los mercados, en un primer momento vinculados a la teología de la liberación (Collin, 2012) con un trasfondo católico caritativo protagonistas de los primeros mercados y del comercio justo. A este se suma una tendencia de nueva espiritualidad, New Age que se difunde en los noventa, mezcla de orientalismo con mexicanismo y la moda vegana, vegetariana que se convierte en tendencia y nicho de mercado. Ese consumidor va a encontrar en los mercados alternativos los productos sanos que prefiere. Pero ese consumidor es un consumidor urbano, un consumidor de

capacidades adquisitivas mayores que, en algunos casos, representa un nicho de mercado que, evidentemente, puede y está dispuesto a pagar un precio mayor.

Con la proliferación de mercados en todo el país, se evidencia cierta elitización tanto por el tipo de consumidores a los que se orientan, como por las personas productoras. En la mayoría de los mercados además del campesinado, se suma un sector de transformadores diversos, muchos de ellos de procedencia urbana, varios con formación universitaria, que proveen productos para un target de consumidores que aspiran a una dieta específica. Varios de los que entrevistamos comenzaron produciéndolos para su propio consumo y posteriormente decidieron también venderlos. Otros jóvenes se dedican a la transformación de los productos primarios. El resultado ofrece una gama de productos innovadores diferentes a la dieta cultural. La innovación es bienvenida, colabora a la diversificación de los mercados. El problema radica en los costos, que hacen que la percepción externa, pero también interna, los considere fuera del alcance del sector popular, o simplemente de una familia numerosa. Se podrá argumentar que un pollo engordado en pocos días a base de hormonas y antibióticos no solo no alimenta, sino que también presenta riesgos para la salud, mientras que uno de rancho es saludable, pero si este último triplica el precio con respecto al comercial, se entiende que muchos persistan en comprar el barato. La percepción de los mercados como elitistas, fuera del alcance de los consumidores se manifiesta en las personas reacias a concurrir a los mercados alternativos, pero también al interior de los mismos, donde se detectó la falta de intercambios entre los integrantes del mercado. También se detectó que algunos de las personas productoras, para su consumo, recurren a los supermercados.

Popularizar los mercados agroecológicos: desafíos actuales

El consumo y la producción corren por caminos paralelos. La promoción oficial de la transición agroecológica si logra aumentar la oferta puede enfrentar un escollo si no atiende paralelamente la demanda. Las transferencias monetarias a las personas productoras, como las que proporciona el programa de la Secretaría de Bienestar: Sembrando Vida, sin duda representan un aliciente, que puede incentivar la producción y la transición agroecológica, pero ¿qué sucederá cuando el flujo de dinero se corte? ¿seguirán produciendo si además de mejorar su dieta, no encuentra canales para la venta de los excedentes? Si no se considera

el problema de la comercialización, es probable que la transición agroecológica se frustre cuando terminen los programas de estímulo, como ha sucedido con anterioridad con muchos programas de gobierno.

Tal como se planteó en páginas precedentes, la comercialización de la pequeña producción campesina difícilmente puede acceder a la venta mayorista a supermercados, o a la exportación. Por su parte las ferias ocasionales organizadas por los responsables de los programas no resultan suficientes, y las compras consolidadas para surtir programas de gobierno o las tiendas de bienestar presentan similares problemas que las ventas mayoristas. En ese contexto, los mercados alternativos han demostrado operar como un medio eficiente para la venta de productos agroecológicos. El problema es que, por el momento, la percepción social es que se trata de mercados elitistas. Efectivamente, muchos se encuentran ubicados en espacios donde concurren personas con mayor poder adquisitivo, los precios duplican o triplican los del comercio convencional, y algunos de los productos ofertados pueden ser considerados gourmet o al menos especializados.

El siguiente desafío que presenta la transición agroecológica, es cómo popularizar los mercados y por tanto incrementar el acceso a los productos sanos, nutritivos y culturalmente pertinentes a la mayoría de la población, de manera que aporten a la soberanía alimentaria. Un ejemplo pertinente lo constituyen los mercados alternativos de Tlaxcala donde, desde la creación del mercado ubicado en la capital de Tlaxcala, las personas productoras definieron que era para consumo popular, y que los precios no estarían muy por arriba de los precios convencionales. El resultado ha sido su permanencia y la presencia de consumidores locales (Pérez Sánchez y Monachon, 2015).

¿Qué se puede hacer para popularizar los mercados? Ahí es donde entra la discusión en torno a las políticas públicas, ¿qué tanto son necesarias y que tipo de políticas públicas se requieren? El tema resulta complejo porque hay políticas públicas que generan dependencia, como el ejemplo de las estructuras de soporte que volvieron a las personas campesinas dependientes de los programas gubernamentales cuando el gobierno comercializaba, producía los fertilizantes, proporcionaba el crédito.

Uno de los factores de éxito de la mayoría de los mercados alternativos aquí reseñados, es que han sido autogestivos y que manifiestan el deseo de mantener la autonomía. Entonces se requiere pensar en políticas públicas que no generen dependencia. Una posibilidad sería volver a los mercados de pueblo y por colonias, que cada pueblo, que

cada colonia tuviera un día de mercado. Muchos ya lo tienen; pero en mi experiencia, los productos que se ofertan provienen de las centrales de abastos. En el caso de los mercados existentes, la política podría consistir en su regulación, para que un porcentaje fueran productos locales, y certificados como agroecológicos o en transición. La certificación se puede lograr mediante la certificación participativa, o SPG que verifique si realmente son productos locales y si son productos locales en transición. Políticas públicas que se centren en el control de la normatividad y la apertura de espacios para propiciar la producción y el consumo locales.

Otra oportunidad para la popularización del consumo de productos locales en transición agroecológica se encuentra en la aplicación de los lineamientos emitidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP) en el marco del programa "Vida Saludable" (SEP, 2024) que prohíbe la venta y promoción de alimentos y bebidas no saludables, como refrescos, frituras, dulces y panecillos empaquetados, en todas las escuelas del país. Como se mencionó la compra consolidada de productos agroecológicos no constituye una opción. Ya se ha intentado pero la pequeña producción campesina no puede acceder a tal escala. Lo que si pudiera funcionar es que, en cada escuela, se promoviera la constitución de una cooperativa para que prepararan los desayunos con productos locales, y si ya no se encuentran en la zona incentivar su producción local. De esa manera se podría concretar la alimentación sana y culturalmente pertinente de los niños, proporcionar trabajo digno a las personas de la comunidad, e incentivar la producción local de alimentos a pequeña escala. Si ambas iniciativas se concretan la cooperativa puede comprar a las personas productoras locales en el mercado local.

Conclusión

Una de las conclusiones, cuando se observan los cambios, las transformaciones y los aprendizajes en el trascurso de la transición agroecológica y de las redes alimentarias alternativas, es que los conceptos, es decir la forma como definimos nuestro accionar, sí importan. Los conceptos los tenemos que ir cambiando, en parte porque se los apropia el mercado, y tenemos que inventar otro, para diferenciarnos. Pero también para que reflejen el sentido de lo queremos hacer. El horizonte de la transformación que en el momento puede ser considerado una utopía, pero que guía la acción. Asumir prácticas

prefigurativas del mundo en el que se desea vivir. El horizonte de la soberanía alimentaria es "El derecho de los pueblos a alimentos saludables y culturalmente apropiados, producidos mediante métodos ecológicamente respetuosos y sostenibles, y su derecho a definir sus sistemas alimentarios y agrícolas" (La Vía Campesina, 2023, párr. 1). Esa organización sostiene que los modos de producción agroecológicos impulsados por el campesinado son fundamentales para garantizar una alimentación saludable en armonía con la naturaleza (La Vía Campesina, 2023).

Es decir, apostamos por sistemas de baja entropía, que son sistemas que siguen la lógica campesina donde los insumos no se compran en el mercado a las grandes transnacionales, sino que se autoproducen y se producen a pequeña escala, de manera paulatina y no en producciones masivas. Pero también por las lógicas reproductivas donde se produce para satisfacer las necesidades, en armonía y apostando al buen vivir.

En los diversos movimientos alternativos que pululan tanto en México como en otras partes, hemos logrado aprendizajes a fuerza de errores, de ingenuidad, o por la tendencia a la reproducción del pensamiento dominante, el pensamiento hegemónico tan interiorizado que resulta difícil desprenderse del mismo. La capacidad reflexiva y de autocrítica conduce a la rectificación y a probar otros caminos de reflexión a crear nuevos conceptos.

La agroecología como forma de vida constituye un modo sustentable de relación de los seres humanos con la naturaleza, que aporta a la alimentación saludable y a recuperar las dietas culturalmente pertinentes y a la regeneración del tejido social. Supone también una epistemología diferente que privilegia la diversidad y la complementariedad, en sustitución de la individualización y la competencia, y en ese sentido una opción de vida y de buen vivir. En caso de ser asumida como política pública habrá de hacerse con el campesinado, respetando sus saberes, la diversidad de los mismos, generalmente adaptados a los diversos territorios o ecosistemas. Si se pretende un política homogénea y desde arriba, y su masificación seguramente se repetirán los fracasos de muchos proyectos bien intencionados que no consideraron el sentir y la cultura de la gente.

Finalmente, el conocimiento constituye siempre un proceso en permanente construcción.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. La autora declara que en la elaboración de este capítulo no se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa para la producción de contenido sustantivo, análisis, redacción o conformación de los argumentos teóricos aquí expuestos. Las ideas, la sistematización conceptual y la redacción final son de su entera autoría y responsabilidad, conforme a las Directrices COPE 2024 sobre uso de inteligencia artificial adoptadas por El Colegio de Tlaxcala, A. C.

Declaración de financiamiento. La autora declara no haber recibido financiación alguna para la realización de la presente investigación.

Declaración de conflicto de intereses. La autora hace explícito su compromiso militante con la defensa del campesinado, los mercados alternativos y las organizaciones que impulsan la producción campesina y la alimentación saludable. Ese posicionamiento no constituye un conflicto de intereses en los términos de COPE 2024: la autora no recibe remuneración de institución alguna por estas actividades ni está sujeta a condicionamientos institucionales que hayan influido en el desarrollo, el análisis o la elaboración del presente capítulo.

Declaración de originalidad y envío único. La autora declara que el capítulo es original, no ha sido publicado previamente en ningún medio impreso o digital y no se encuentra en proceso de revisión en otra publicación. Todas las fuentes consultadas se citan adecuadamente conforme a las normas APA, séptima edición. No se incurre en autoplagio ni en reproducción no autorizada de material ajeno.

Declaración de ética de la investigación con personas. El capítulo se sustenta en trabajo etnográfico participativo realizado con consentimiento informado de las personas participantes y de las autoridades comunitarias correspondientes, con resguardo del anonimato de quienes fueron citados. Las expresiones reproducidas se consignan sin datos que permitan identificar a sus emisores. La investigación se condujo conforme a los principios éticos de la antropología social; en su momento no medió la evaluación de un comité formal de ética.

Contribución de autoría (CRediT). Laura Beatriz Collin Harguindeguy: conceptualización, metodología, investigación, análisis formal, validación, redacción (borrador original) y redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. El capítulo no incorpora figuras, tablas ni material sujeto a derechos de terceros.

Referencias

Aguilar, E. E. y Collin, L. (2021). Mercados alternativos en el centro de México Tensiones entre lo digital y lo presencial durante la pandemia. *Sudamérica. Revista de Ciencias Sociales* 15, 229–254. https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/sudamerica/issue/view/265/showToc

Albó, X. (2011). Suma qamaña = convivir bien. ¿Cómo medirlo? En I. Farah y L. E. Vasapollo, *Vivir bien: ¿Paradigma no capitalista?* CIDE-UMSA/ Sapienza. Universita di Roma / OXFAM.

Altieri, M. y Toledo V. M. (2011). The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignity and empowering peasants (La Revolución Agroecológica en América Latina. Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino). *The Journal of Peasant Studies, 38*(3), 587–612. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03066150.2011.582947

Anjos, F. S. y Moreno, I. L. (2025). Estrategias rurales en tiempos líquidos: pluriactividad y modernidad en Latinoamérica. *Revista de Economía e Sociología Rural, 63*. http://dx.doi.org/10.1590/1806-9479.2025.294828.

Bustelo, P. (2003). Desarrollo económico: del Consenso al Post-Consenso de Washington y más allá. En *Estudios en homenaje al profesor Francisco Bustelo* (pp. 741–756). Editorial Complutense.

Cartón de Grammont, H. (2009). La desagrarización del campo mexicano. *Convergencia, 16*(50), 13–55. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352009000200002.

Coello, M. (2024). ¿Recampesinización en la descampesinización? *Revista Mexicana de Sociología, 43*(1), 329–342. https://doi.org/10.22201/iis.01882503p.1981.1.61622

Collin, L. (2012). *Economía Solidaria ¿Capitalismo Moralizado o movimiento contracultural?* El Colegio de Tlaxcala, A. C.

Collin, L. (2014) *Economía Solidaria: local y diversa*. El Colegio de Tlaxcala, A. C. / Centro Argentino de Etnología Americana.

Collin, L. (2017). La milpa campesina mesoamericana. Más que una forma de producción, una manera de vivir, pensar y sentir. *Altera, 2*(5), 104–128.

Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT). (2022). *Pies Ágiles: Soberanía alimentaria*. https://alimentacion.conahcyt.mx/piesagiles/

Coraggio, J. L. (1999). De la reproducción del capital a la reproducción de la vida. *Economía Solidaria.* https://base.socioeco.org/docs/coraggio_persp_altern_esp.pdf.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019, 2 de enero). *ACUERDO por el que se emiten los Lineamientos de Operación del Programa Sembrando Vida*. Diario Oficial de la Federación. https://www.gob.mx/bienestar/documentos/lineamientos-de-operacion-del-programa-sembrando-vida

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2022, 30 de diciembre). *ACUERDO por el que se dan a conocer las Reglas de Operación del Programa Producción para el Bienestar de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural para el ejercicio fiscal 2022*. https://dof.gob.mx/#gsc.tab=0

Echanove Huacuja, F. (2008). Globalización, agroindustrias y agricultura por contrato en México. *GEOGRAPHICALIA, 54*, 45–60. https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.2008541096

ECOSUR. (2026). *Doctorado Nacional en Agroecología*. CONAHCYT/ CIAD /ECOSUR /INECOL / CICY /CIQA / IPICYT / CIB / CIATEJ. https://www.ecosur.mx/doctorado-en-agroecologia/

Escalante, R. C. y Galindo, H. (2017). Desagrarización en México: tendencias actuales y retos hacia el futuro. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, *59*, 87-116. https://www.redalyc.org/pdf/117/11759004.pdf

ForTeRa. (s.f.). *Tejiendo Redes Agroecológicas*. CONAHCYT / UAM / Universidad La Sallle. https://fortera.mx/

Galindo, A. (2020). El cuidado de la vida: una experiencia sustantiva y relacional de la economía. *Temas de Economía, 1*(1), 123–160. https://sobremexico-revista.ibero.mx/index.php/Revista_Sobre_Mexico/article/view/52

González, A. A. y Nigh, R. (2005). ¿Quién dice qué es orgánico? La certificación y la participación de los pequeños propietarios en el mercado global. *Gaceta Ecológica, 77*, 19–33. https://www.redalyc.org/pdf/539/53907702.pdf.

Gouttefanjat, F. (2021). Revolución Verde, neoliberalismo y transgénicos en México: hacia una subordinación del maíz al capital. *Forhum International Journal of Social Sciences and Humanities*, *3*(4), 108–119. https://doi.org/10.35766/j.forhum2021.04.03.9.

Hinkelammert, F. J. (2009). *Economía, Sociedad y Vida Humana. Preludio a una segunda crítica de la economía política*. UNGS / Altamira.

Huanacuni-Mamani, F. (2010). *Vivir Bien / Buen Vivir. Filosofía, Políticas y experiencias regionales.* Coordinadora Andina de Organizaciones Indígenas (CAOI).

Jacome, A. S. (2005). *Los nuevos caminos de la agricultura.* Ibero.

La Vía Campesina. (2023). *¿Qué es la soberanía alimentaria?* https://viacampesina.org/es/que-es-la-soberania-alimentaria/.

Leyva Hernández, S. y Toledo López, A. (2024). Perfiles de consumidores de alimentos orgánicos de mercados locales alternativos. En E. Cruz Domínguez, *Economía Social y Solidaria y Comercio Justo en México* (pp. 118–136). Corporación Universitaria Americana. https://zenodo.org/records/14042781

Lugo-Morin, D. R. (2013). Supermercados, estrategias y pequeños productores hortícolas en el municipio de Acatzingo: el caso Walmart. *Economía, Sociedad y Territorio*, *XIII*(42), 315–349.

Marx, K. (2014). *El capital. Crítica de la economía política* (Tomo I). Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1867).

Medina, J. (2011). Acerca del Suma Qamaña. En I. Farah y L. Vasapollo, *Vivir bien: ¿Paradigma no capitalista?* (pp. 39–64). CEDES-UMSA / Sapienza / OXFAM.

Ortega Hernández, A. y Ramírez Valverde, B. (2012). Crisis de la Cafeticultura y Migración en el Contexto de Pobreza y Marginación. El Caso de los Productores Indígenas de Huehuetla, Puebla. *Ra Ximhai*, *9*(1), 173–186.

Oszlak, O. y O´Donnell, G. (1981). *Estado y políticas estatales en América Latina: hacia una estrategia de investigación*. CEDES / CLACSO.

Otero, G. (2014). *La dieta neoliberal: Globalización y biotecnología agrícola en las Américas*. UAM / Porrúa.

Pérez Sánchez, J. R. y Monachon, D. (2015). La historia del mercado alternativo de Tlaxcala y su resistencia frente al mercado neoliberal. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 2*, 497–505.

Polanyi, K. (2009). *El Sustento del Hombre*. Capitán Swing. (Obra original publicada en 1977).

Regeneración. (2017, 27 de febrero). *Walmart ahorca al campo mexicano y viola la ley*. https://regeneracion.mx/walmart-ahorca-al-campo-mexicano-y-viola-la-ley/

Roldán Rueda, H. N., Amalia Gracia, M., Santana, M. E. y Horbath, J. E. (2016). Los mercados orgánicos en México como escenarios de construcción social de alternativas. *Polis* 43, https://journals.openedition.org/polis/11768?lang=fr.

Rosas-Domínguez, A. y Aguilar, M. D. (2024). Redes alimentarias alternativas en procesos de transición y escalamiento de las agroecologías. *Regiones y Cohesión, 14*(1). https://www.berghahnjournals.com/view/journals/regions-and-cohesion/14/1/reco140102.xml.

Rosset, P. y Altieri, M. (2018). *Agroecología, ciencia y política*. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA).

Rubio, B. (2021). La situación rural en México durante el tumultuoso siglo XXI. En Rubio, B. y Barrón, A., *Mujer y crisis en México* (pp. 14–48). UNAM / Universidad de Colima / Universidad de Nayarit.

Rubio, B. (2025). La exclusión de los productores rurales bajo la égida TLCA-TMEC. En J. L. Calva (Coord.), *Efectos del TLCAN/T-MEC en México* (pp. 91–100). Fontamara.

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2024). *Estrategia Nacional Vida Saludable*. https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2025/02/Proyecto-comunitario-v07-170225_v2.pdf

Ule Muñoz, C. L. (2022). La recampesinización y sus expresiones territoriales. *Revista NERA*, *25*(64), 180–202.

Vázquez García, V. (2017). El acaparamiento de tierras en México: extensión, escala, propósito y novedad. *Revista méxicana de ciencias forestales, 8*(44). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11322017000600010&script=sci_arttext&tlng=es.

JEFATURA FEMENINA Y SOBERANÍA ALIMENTARIA: DESAFÍOS SOCIOECONÓMICOS EN DOS LOCALIDADES PERIURBANAS DE TLAXCALA

Michell Sheresada Santillán García
Gerardo Suárez González

Resumen

El estudio reconoce la jefatura femenina como un fenómeno complejo, condicionado por desigualdades de género, transformaciones territoriales y desafíos socioeconómicos asociados con la expansión urbana y la reducción del suelo agrícola. Desde un enfoque de ciencia regional, género y feminismo crítico, se empleó una metodología mixta, con un diseño no experimental, descriptivo y transversal. Se aplicaron 137 cuestionarios y entrevistas semiestructuradas, complementados con análisis documental. Los resultados permitieron construir una tipología de las jefaturas femeninas e identificar diferencias entre las localidades en sus condiciones económicas, actividades productivas y estrategias de subsistencia. Asimismo, las percepciones de las participantes muestran que la soberanía alimentaria se relaciona con el autoconsumo, la producción de alimentos, la salud y la economía familiar, aunque persisten limitaciones de recursos, tiempo, espacio y apoyos. Se concluye que las mujeres jefas de familia son actoras clave en la producción alimentaria y el sostenimiento de la vida, por lo que resulta necesario fortalecer la agricultura familiar y las políticas públicas desde una perspectiva territorial y feminista.

Palabras clave: jefatura femenina; soberanía alimentaria; agricultura familiar; localidades periurbanas; relaciones de género.

Abstract

This chapter analyzes the role of women heads of household in promoting food sovereignty through peri-urban family farming in San Sebastián Atlahapa and San Diego Metepec, in the municipality of Tlaxcala. The study recognizes female headship as a complex phenomenon shaped by gender inequalities, territorial transformations, and socioeconomic challenges associated with urban expansion and the reduction of agricultural land. From a regional science, gender, and critical feminist perspective, a mixed-methods approach was employed, using a non-experimental, descriptive, and cross-sectional design. A total of 137 questionnaires and semi-structured interviews were conducted and complemented by documentary analysis. The results made it possible to develop a typology of female heads of household and identify differences between the localities in their economic conditions, productive activities, and livelihood strategies. The participants' perceptions also show that food sovereignty is associated with self-consumption, food production, health, and the household economy, although limitations related to resources, time, space, and institutional support persist. It is concluded that women heads of household are key actors in food production and the sustenance of everyday life; therefore, family farming and public policies should be strengthened from a territorial and feminist perspective.
Keywords: female headship; food sovereignty; family farming; peri-urban localities; gender relations.

Introducción

En este capítulo se presenta la versión extendida de la ponencia: *Jefatura Femenina y Soberanía Alimentaria: Desafíos socioeconómicos en dos Localidades Periurbanas de Tlaxcala*, presentada en el V Coloquio Internacional sobre Medio Ambiente y Sustentabilidad, dentro del eje temático *Agroecología y seguridad alimentaria*, el 2 de septiembre de 2025. El objetivo principal es exponer el desarrollo de la investigación y los principales hallazgos que atienden un vacío de conocimiento en torno a la relación entre la jefatura femenina, la soberanía alimentaria y las localidades periurbanas, frente a los desafíos sociales y económicos que enfrenta la jefatura femenina en la producción local

de alimentos, el sostenimiento de sus hogares y el fomento de la soberanía alimentaria en sus territorios periurbanos.[1]

En este sentido, el estudio se enmarca en la construcción de un marco de análisis crítico, que permitió articular teoría, metodología y evidencia empírica. De manera que desde la Ciencia Regional el análisis de la soberanía alimentaria implicó observar las transformaciones del espacio periurbano como territorios donde convergen dinámicas rurales y urbanas, en los cuales los cambios sociales y económicos condicionan tanto las actividades productivas como las formas de organización comunitaria en localidades como San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec. Esta perspectiva permitió, por un lado, percibir los procesos de territorialización y reconfiguración de estas localidades periurbanas y, por otro, reconocer a las mujeres jefas de familia como actoras locales clave en la producción de alimentos a partir de la agricultura familiar periurbana, mediante la articulación de capacidades locales y el uso de recursos endógenos disponibles en los hogares encabezados por mujeres (Arocena, 2002; Gallicchio, 2004).

Lo anterior implica que, desde los estudios de género con una mirada feminista crítica, el papel de las mujeres jefas de familia se analizó no únicamente desde su papel productivo, sino también a partir de las relaciones de género y de las construcciones sociales que históricamente han asignado a las mujeres responsabilidades diferenciadas en el cuidado y sostenimiento de sus hogares y localidades (Lamas, 2016). En diálogo con esta perspectiva, los aportes de la economía feminista permiten visibilizar el trabajo de cuidados y reconocer su contribución al bienestar familiar y al sostenimiento de la vida cotidiana (Gálvez, 2016). Estos enfoques permiten visibilizar las desigualdades sociales, económicas y estructurales que enfrentan las mujeres en su condición de cuidadoras, productoras y reproductoras de la vida. Asimismo, el estudio establece un vínculo con los enfoques de medio ambiente y sustentabilidad, incorporando los aportes del ecofeminismo (Shiva y Mies, 1998), los cuales permitieron identificar la estrecha relación entre las estrategias cotidianas de producción de alimentos y el uso de recursos locales, como, por ejemplo, la implementación de hortalizas en espacios domésticos disponibles. Estas prácticas evidencian que la agricultura familiar periurbana no solo posiciona a la jefatura femeninacomo una actora clave para el fomento de la soberanía alimentaria, sino también como un pilar en el sostenimiento de la producción

[1] El capítulo deriva de una investigación de posgrado.

de alimentos como estrategia de subsistencia y cuidado del hogar, al tiempo que fortalece su autonomía económica y territorial.

En el plano metodológico, se empleó un enfoque mixto, combinando dos lógicas de análisis. Por un lado, la hipotético-deductiva, basada en la revisión teórica-conceptual previa, a partir de la cual se derivaron supuestos de análisis contrastados empíricamente mediante el levantamiento de datos cuantitativos, con el propósito de describir las condiciones socioeconómicas presentes en los hogares encabezados por mujeres jefas de familia. Por otro lado, se incorporó la inductiva-interpretativa, orientada a profundizar en las percepciones sobre la soberanía alimentaria desde un enfoque cualitativo. El diseño no experimental, descriptivo y transversal permitió observar el fenómeno en su contexto natural. Las técnicas e instrumentos aplicados incluyeron: la encuesta, mediante un cuestionario semiestructurado para obtener datos descriptivos que permitieron contextualizar la variable jefatura femenina en su dimensión socioeconómica, y la entrevista semiestructurada, utilizada como guía para interpretar las percepciones en torno a la soberanía alimentaria. Asimismo, se realizó análisis documental de censos, informes y estudios previos, que complementaron el análisis empírico de la investigación.

A partir de este abordaje, el análisis y la discusión de resultados se presentan los principales hallazgos derivados del trabajo de campo realizado en las localidades de San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec. Con base en la información empírica, se construyó una tipología interpretativa de las jefaturas femeninas, sustentada en indicadores como edad, estado civil, nivel educativo y actividad productiva. Esta tipología permitió analizar las formas en que las mujeres jefas de familia organizan su vida productiva y familiar en un contexto periurbano, caracterizado por transformaciones sociales y económicas asociadas a los procesos de urbanización, la reducción del suelo agrícola y la persistencia de desigualdades de género.

De manera complementaria, se interpretaron las percepciones de las mujeres jefas de familia en torno a la soberanía alimentaria, lo que evidenció su papel como actoras clave en el sostenimiento de sus hogares y en la reproducción de la vida en sus localidades. Los hallazgos muestran que, pese a enfrentar obstáculos estructurales, la jefatura femenina desempeña un papel central en la producción local de alimentos, el fortalecimiento de estrategias de subsistencia y el fomento de la soberanía alimentaria desde el ámbito local. Esto subraya la necesidad de políticas públicas de desarrollo local que reconozcan, valoren,

visibilicen y fortalezcan el papel de las mujeres jefas de familia en localidades periurbanas, ya que, a pesar de los desafíos sociales y económicos que enfrentan, continúan ejerciendo un papel activo y transformador en la soberanía alimentaria, articulando prácticas de agricultura familiar periurbana con el uso de recursos locales y capacidades endógenas.

Finalmente, las conclusiones sobre la jefatura femenina y su relación con la soberanía alimentaria en las localidades periurbanas de San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec muestran que esta condición va más allá de la función de ser reconocida como proveedora económica, pues, la jefatura femenina se configura como un fenómeno complejo, vinculado a aspectos sociales, económicos y estructurales, en el cual la soberanía alimentaria se articula desde el cuidado del hogar, con una mirada femenina que integra lo reproductivo, lo productivo, lo social, lo cultural y lo simbólico, desde una perspectiva feminista, cotidiana y territorial.

Desarrollo de la investigación

Aproximación al problema de estudio

El estudio surge de una necesidad social y académica por analizar el papel de las mujeres jefas de familia en la soberanía alimentaria en localidades periurbanas, una temática actual y aún poco explorada en la ciencia regional y en los estudios de género con una mirada feminista crítica. En este marco, se plantea la siguiente pregunta central: ¿Cuál es el papel que desempeñan las mujeres jefas de familia en la práctica de la agricultura familiar periurbana para el fomento de la soberanía alimentaria en San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec, municipio de Tlaxcala?

Para dar respuesta a esta interrogante, la investigación parte del reconocimiento de que las mujeres han desempeñado históricamente un papel clave en la producción de alimentos en torno a la agricultura familiar periurbana, práctica que representa no solo una estrategia de subsistencia, sino también una forma de resistencia frente a las desigualdades sociales, económicas y estructurales presentes en territorios transformados por la expansión urbana (Ramos, 2001b).

En este contexto, la investigación se centra en *el análisis del papel que desempeñan las mujeres jefas de familia en la soberanía alimentaria de dos localidades periurbanas*

del municipio de Tlaxcala, con el propósito de aportar elementos teóricos, conceptuales y metodológicos que contribuyan a atender vacíos de conocimiento identificados en investigaciones nacionales, regionales y locales. Dichos vacíos se reconocen a partir de la revisión de la literatura existente en América Latina, México y Tlaxcala, la cual, como se documenta en los estudios que se analizan más adelante en este apartado, han abordado esta problemática, principalmente desde dos enfoques: por un lado, la visibilización de la participación de las mujeres en la soberanía alimentaria; y, por otro, el análisis de los roles que asumen en las dinámicas de género y en las pautas familiares, particularmente en contextos periurbanos, sin profundizar de manera específica en la jefatura femenina como categoría analítica.

Si bien, estos estudios han contribuido a comprender la participación de las mujeres en la producción de alimentos y la soberanía alimentaria, en general han analizado dichas categorías de manera aislada. En el contexto latinoamericano, Rosas-Chávez y Rico-Rodríguez (2017) en su estudio *El papel de las mujeres en la construcción de soberanía alimentaria*, destacan la centralidad de las mujeres en este proceso, al señalar que representan el 43 % de la fuerza laboral agrícola a nivel mundial y que cerca del 70 % del trabajo en la agricultura familiar es realizado por mujeres. No obstante, estos trabajos priorizan una lectura global de la participación femenina, sin profundizar en las particularidades que adquiere la jefatura femenina en territorios periurbanos específicos.

En el caso de México, investigaciones como la de Corona (2001) han subrayado la importancia de la participación activa y colectiva de las mujeres en el sector agrícola; sin embargo, también evidencian la persistencia de prácticas de discriminación que limitan su acceso a programas de fomento productivo y generación de ingresos. Estas aproximaciones, aunque reconocen las desigualdades de género, no analizan de manera específica cómo dichas limitaciones inciden en los hogares encabezados por mujeres ni en su papel dentro de la soberanía alimentaria a escala local.

A escala regional, en el estado de Tlaxcala, los estudios sobre esta temática son aún escasos. Investigaciones como *Las campesinas Tlaxcaltecas: Pobreza, minifundio y pluriactividad* de Marroni (2001), centrada en las mujeres rurales, han documentado estrategias desarrolladas para enfrentar la pobreza, el minifundio y la pluriactividad; no obstante, se enfocan principalmente en contextos rurales, dejando de lado el análisis de las

localidades periurbanas y, en particular, la condición de jefatura femenina como categoría vinculada a la soberanía alimentaria.

Otro vacío identificado en la literatura se relaciona con el impacto del crecimiento urbano en la soberanía alimentaria. Estudios como *Género, desarrollo rural y políticas públicas: Consideraciones metodológicas y estrategias* de R. Martínez (2001) documentan cómo la urbanización ha reducido el suelo agrícola y afectado la producción local de alimentos, generando escenarios de insuficiencia alimentaria que impactan de manera diferenciada a los hogares encabezados por mujeres. Asimismo, Salcido Ramos (2001) señala que este proceso de urbanización ha contribuido al abandono de la agricultura familiar y a las prácticas agrícolas tradicionales, profundizando las desigualdades sociales y económicas que enfrentan las jefas de familia.

En conjunto, estos estudios evidencian que, aunque existe un reconocimiento del papel de las mujeres como productoras locales de alimentos, persisten vacíos en torno a la comprensión contextualizada de la jefatura femenina, su relación con la soberanía alimentaria y las dinámicas territoriales periurbanas. Asimismo, se observa que las restricciones culturales, ideológicas y socioeconómicas continúan limitando el acceso de las mujeres a recursos como la tierra, el crédito y la capacitación, lo que afecta su autonomía económica y su capacidad de agencia en la producción local de alimentos (Ramos, 2001a; González, 2001; Vizcarra, 2014, como se citó en Salcido, 2022).

En consecuencia, el planteamiento del problema reconoce la necesidad social y académica de abordar estas problemáticas de manera integral, articulando teoría, metodología y evidencia empírica desde la ciencia regional y una mirada feminista crítica, en la cual las mujeres jefas de familia sean reconocidas como actoras locales y sociales para el desarrollo local en contextos periurbanos. Asimismo, el estudio busca generar conocimiento que contribuya a la formulación y diseño de políticas públicas regionales y locales, así como al impulso de futuras investigaciones que consideren las particularidades de los territorios periurbanos y reconozcan el papel fundamental de las mujeres en la soberanía alimentaria desde lo local.

Desde esta perspectiva, el estudio para abordar esta problemática desde una aproximación teórica y empírica, considera tres situaciones clave: en primer lugar, las desigualdades sociales y económicas que enfrentan las jefas de familia por su condición de género en contextos periurbanos, las cuales limitan su acceso a recursos productivos,

empleo y autonomía económica. En segundo lugar, el impacto del crecimiento urbano en la soberanía alimentaria, dado que la urbanización ha reducido el suelo agrícola y, con ello, la producción local de alimentos, generando escenarios de insuficiencia alimentaria, particularmente en hogares encabezados por mujeres. En tercer lugar, la disminución de la agricultura familiar en localidades periurbanas, debilitada por la expansión urbana, lo que ha provocado desarraigo y abandono del campo, especialmente en hogares encabezados por mujeres.

Desde una perspectiva empírica, el estudio reconoce a las localidades de San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec como espacios periurbanos que, pese a conservar usos y costumbres en su organización social y política, han sido impactados por el crecimiento urbano, propiciando el abandono paulatino de prácticas agrícolas tradicionales. No obstante, se observa que las mujeres jefas de familia continúan sosteniendo la producción de alimentos a través de la agricultura de traspatio, a pesar de enfrentar múltiples desafíos socioeconómicos y territoriales.

A partir de esta aproximación, sustentada en la observación directa y el acercamiento con mujeres de estas localidades, se plantea el supuesto de que su papel en la práctica de la agricultura familiar periurbana para fomentar la soberanía alimentaria está determinado por sus condiciones socioeconómicas, su percepción sobre la soberanía alimentaria y las formas de organización que desarrollan en torno a la producción de alimentos.

Finalmente, este planteamiento configura el contexto de análisis y orienta el enfoque teórico, conceptual y metodológico del estudio, al responder al vacío de conocimiento existente sobre la relación entre jefatura femenina, soberanía alimentaria y territorios periurbanos, particularmente en el ámbito local del municipio de Tlaxcala.

Marco contextual y situacional

Delimitación de las localidades

San Sebastián Atlahapa se localiza en la periferia del municipio de Tlaxcala y presenta una configuración territorial caracterizada por la coexistencia de elementos rurales y urbanos. Su dinámica socioeconómica se sostiene, en buena medida, en la persistencia de prácticas agrícolas a pequeña escala, particularmente a través de la agricultura de traspatio; sin

embargo, enfrenta procesos de urbanización que inciden de manera progresiva en su estructura social y territorial.

De manera similar, San Diego Metepec se ubica en la zona periurbana del municipio y muestra una configuración espacial marcada por la expansión urbana y la pérdida gradual de suelos de cultivo. No obstante, la localidad conserva usos y costumbres que se expresan en formas de organización comunitaria y en estrategias locales de producción de alimentos, las cuales continúan desempeñando un papel relevante en la vida cotidiana de las familias.

Ambas localidades fueron seleccionadas como casos de estudio debido a que mantienen prácticas productivas y estructuras sociales pertinentes para el análisis del objeto de estudio. Su ubicación en la periferia de la capital municipal permite observar de manera directa la interacción entre lo rural y lo urbano, mientras que la presencia, aunque cada vez más limitada, de terrenos de cultivo, refleja la continuidad de prácticas agrícolas tradicionales vinculadas a la agricultura familiar.

Esta selección responde a la necesidad de analizar un fenómeno social complejo desde una perspectiva contextualizada, incorporando aspectos socioeconómicos, percepciones y formas de organización de las mujeres jefas de familia frente al desafío de fomentar la soberanía alimentaria en sus localidades periurbanas. En este sentido, las características territoriales y espaciales de San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec las diferencian de otras localidades del municipio, justificando su elección como casos de estudio dentro de un enfoque comparativo y contextualizado, adecuado para analizar el papel de las mujeres jefas de familia en la agricultura familiar periurbana y su relación con la soberanía alimentaria en un contexto de transformación y reconfiguración territorial.

Delimitación de la unidad de análisis

La unidad de análisis de esta investigación se centra en los hogares con jefatura femenina. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2023), en México, el 32.6 % de los hogares censales tenía a una mujer como persona de referencia. En el municipio de Tlaxcala, aunque los datos estadísticos no presentan cifras exactas, esta situación se refleja en los resultados obtenidos en el trabajo de campo. Desde la percepción de las jefas de familia entrevistadas, las mujeres asumen de manera simultánea responsabilidades

económicas, organizativas y de cuidado, evidenciando tanto la feminización de la jefatura como las condiciones de desigualdad social, económica y estructural que enfrentan.

En los resultados del Censo Agropecuario 2022, apartado "Unidades de producción agropecuaria. Características generales", se reporta que en Tlaxcala la mano de obra estuvo integrada por 372 859 personas, de las cuales 83 046 fueron mujeres, equivalentes al 22.3 % del total. Asimismo, el Censo señala que entre 2007 y 2022 disminuyó la participación de las mujeres en las labores agropecuarias y del campo (INEGI, 2023).

Estas tendencias estadísticas encuentran correspondencia con los hallazgos del trabajo de campo realizado en San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec, donde se identificó que las mujeres jefas de familia mantienen huertos domésticos y practican la agricultura de traspatio como estrategia orientada tanto a la subsistencia como al fortalecimiento de la economía familiar. Así, la delimitación de la unidad de análisis permite vincular el contexto territorial con las prácticas productivas y organizativas de las mujeres, aportando coherencia al abordaje metodológico de la investigación.

Marco teórico-conceptual

Jefatura femenina

La jefatura femenina se ha consolidado como un fenómeno social relevante en América Latina, asociado tanto a transformaciones estructurales como a crisis económicas y migratorias. Buvinic (1991) señala que los hogares encabezados por mujeres son más vulnerables a la pobreza, debido a la combinación de bajos ingresos, sobrecarga de trabajo doméstico y discriminación en el acceso a recursos productivos. En esta línea, autoras como Acosta (2001), Rosas-Chávez y Rico-Rodríguez (2017) y Marroni (2001) coinciden en que la feminización de los hogares no solo refleja cambios demográficos y sociales, sino también nuevas formas de organización familiar y comunitaria.

En el caso mexicano, las mujeres jefas de familia han asumido un papel central en la sostenibilidad económica y social de sus hogares; no obstante, su participación en la agricultura familiar continúa condicionada por factores culturales y socioeconómicos que limitan su acceso a la tierra, al crédito y a procesos de capacitación productiva (Ramos, 2001a). Estas restricciones configuran un escenario de desigualdad estructural que incide

directamente en sus posibilidades de fortalecer la producción de alimentos desde el ámbito local.

Soberanía alimentaria

El concepto de soberanía alimentaria surge en 1996, impulsado por el movimiento internacional La Vía Campesina en el marco de la Cumbre Mundial de la Alimentación celebrada en Roma, como una propuesta política que reivindica el derecho de los pueblos a definir sus sistemas alimentarios de acuerdo con sus necesidades, contextos y saberes locales. Posteriormente, este concepto se consolida y adquiere mayor fuerza política en la Declaración de Nyéléni (2007), donde se reafirma la soberanía alimentaria como el derecho de los pueblos a decidir sobre sus sistemas alimentarios. Desde esta perspectiva, la soberanía alimentaria no se limita al acceso a alimentos suficientes, inocuos y de calidad, sino que implica el control sobre los medios de producción, la protección de semillas nativas y la defensa de prácticas agrícolas sostenibles (La Vía Campesina, 1996; Foro Mundial por la Soberanía Alimentaria, 2007).

En este marco, las mujeres jefas de familia desempeñan un papel fundamental en la producción local de alimentos y en la gestión de recursos naturales, participando activamente en la agricultura familiar en sus localidades (Salcido, 2022). Este papel adquiere particular relevancia en los territorios periurbanos, donde la expansión urbana y la presión sobre los suelos agrícolas obligan a las familias a desarrollar estrategias de producción diversificadas, adaptando la agricultura familiar a espacios limitados en sus hogares debido a sus contextos socioeconómicos cambiantes.

En términos de su contribución para el fomento de la soberanía alimentaria, las mujeres jefas de familia no solo aportan mano de obra en la unidad de producción familiar, sino que también gestionan recursos, diversifican estrategias productivas y participan en el cuidado del hogar. Ayala y Achinelli (2021) destacan que las relaciones sociales y de producción en la agricultura familiar tradicional reflejan la centralidad del trabajo femenino para garantizar la autosuficiencia alimentaria, incluso en contextos de expansión urbana y transformación territorial.

Localidades periurbanas

Las localidades periurbanas constituyen espacios de transición entre lo rural y lo urbano, caracterizados por dinámicas de transformación y reconfiguración territorial impulsadas por la expansión de las ciudades (Pérez Sánchez y Ramírez Miranda, 2018; Ávila Sánchez, 2005). Estas transformaciones incluyen la pérdida de tierras agrícolas, la presión inmobiliaria y la reconfiguración de las formas de organización social.

En este contexto, L. Martínez (2017) advierte que el crecimiento urbano ha reducido la producción local de alimentos, generando insuficiencia alimentaria en comunidades periféricas. Sin embargo, autores como Bages y Granie (citados en Pérez Sánchez y Ramírez Miranda, 2018) sostienen que las estrategias locales de producción y la organización comunitaria permiten mantener prácticas agrícolas tradicionales que, en muchos casos, son sostenidas por mujeres. La agricultura familiar periurbana se presenta, así como una alternativa para garantizar la soberanía alimentaria y reforzar el desarrollo local en contextos de urbanización.

Perspectiva analítica del marco teórico-conceptual

La relación entre jefatura femenina, soberanía alimentaria y localidades periurbanas permite comprender el papel de las mujeres como actoras clave en la producción de alimentos y en la sostenibilidad de los hogares en contextos de transformación territorial. En el estado del arte, los estudios latinoamericanos han mostrado cómo las mujeres rurales y periurbanas han sido históricamente responsables de la producción de alimentos, aunque enfrentan desigualdades sociales, económicas y estructurales que limitan su participación plena (Salcido, 2022).

Desde el enfoque del desarrollo local endógeno, autores como Arocena (2002) y Gallicchio (2004) sostienen que el fortalecimiento de capacidades locales y el aprovechamiento de recursos internos son fundamentales para el desarrollo sostenible de los territorios. A ello se suma la teoría de género y la mirada feminista crítica, representada por Lamas (2016), Gálvez (2016) y Shiva y Mies (1998), que reivindican la necesidad de reconocer a las mujeres como actoras sociales y políticas en los procesos de desarrollo y en la construcción de soberanía alimentaria.

En este sentido, el presente estudio contribuye a llenar un vacío de conocimiento sobre el papel de las mujeres jefas de familia en la soberanía alimentaria en localidades periurbanas, al analizar sus estrategias de producción, organización y resistencia frente a las desigualdades sociales, económicas y territoriales que enfrentan en San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec.

Marco metodológico

En este apartado se presenta el diseño de la estrategia metodológica empleada, la cual define con claridad el tipo de estudio, el enfoque, las técnicas de recolección de datos, la muestra y los procedimientos de análisis. Es importante destacar que esta estrategia no representa únicamente una descripción técnica, sino que implica una reflexión sobre la pertinencia de cada decisión metodológica en relación con el problema de estudio y los objetivos planteados.

Por ello, se optó por una metodología mixta, que combina dos lógicas de análisis complementarias (Hernández-Sampieri et al., 2014). Por un lado, se emplea el método hipotético-deductivo, a partir del cual se parte de una revisión teórica-conceptual previa para derivar supuestos de análisis que se contrastan empíricamente mediante la recolección de datos cuantitativos, con el fin de describir las condiciones socioeconómicas presentes en los hogares encabezados por mujeres jefas de familia. Por otro lado, se incorpora la lógica inductiva e interpretativa, que aporta profundidad cualitativa sustentada en las percepciones sobre la soberanía alimentaria y en la caracterización de las formas de organización de las mujeres en torno a la agricultura familiar periurbana (Taylor y Bogdan, 2000).

Este diseño, de tipo no experimental, descriptivo y con corte transversal, permitió observar el fenómeno en su contexto natural, sin manipulación de variables y en un único momento, se lograron aplicar 137 cuestionarios y entrevistas semiestructuradas, distribuidos de la siguiente manera: 69 en Atlahapa y 68 en Metepec. Estas se realizaron a través de visitas domiciliarias y reuniones comunitarias, lo que permitió una cercanía importante con las participantes y enriqueció el proceso de recolección de datos. La muestra fue no probabilística e intencional. Los cuestionarios se aplicaron a mujeres de los hogares seleccionados en las dos localidades de estudio; la participación en actividades de agricultura familiar no constituyó un criterio de inclusión, sino una variable observada

durante el levantamiento. En San Sebastián Atlahapa, 13 de las 69 mujeres encuestadas (18.8 %) fueron identificadas como principales proveedoras económicas de su hogar y 8 (11.6 %) reportaron participación en actividades de agricultura familiar. En San Diego Metepec, 21 de las 68 mujeres encuestadas (30.9 %) fueron identificadas como principales proveedoras económicas y 7 (10.3 %) reportaron participación en actividades de agricultura familiar.

Las técnicas e instrumentos empleados fueron:

1. **Encuesta:** cuestionario semiestructurado destinado a obtener datos descriptivos que permitieran contextualizar la variable jefatura femenina en su dimensión socioeconómica.
2. **Entrevista semiestructurada:** guía para interpretar las percepciones sobre la soberanía alimentaria y caracterizar las formas de organización de las mujeres en torno a la agricultura familiar periurbana.
3. **Análisis documental:** revisión de censos, informes y estudios previos que complementaron el análisis empírico.

Finalmente, los datos se organizaron en torno a **tres variables**: *jefatura femenina, soberanía alimentaria y localidades periurbanas*. Esta sistematización permitió desarrollar un análisis comparativo que profundiza en cómo estas mujeres enfrentan desafíos socioeconómicos y fomentan la soberanía alimentaria en sus hogares y localidades.

Procedimiento de análisis de las respuestas abiertas

Para el análisis descriptivo de las respuestas abiertas relacionadas con las percepciones y desafíos de la soberanía alimentaria, se realizó una organización y depuración de los términos contenidos en las respuestas. Se normalizaron variantes ortográficas y morfológicas equivalentes, se excluyeron respuestas sin contenido y palabras funcionales, y se conservaron los términos con contenido semántico relacionado con las preguntas. La representación gráfica se realizó mediante nubes de palabras. ChatGPT se utilizó únicamente como herramienta de apoyo para la organización y depuración lingüística de los términos; los resultados fueron revisados y validados por la autoría.

Análisis y discusión de resultados

A lo largo de este punto, se exponen los principales hallazgos obtenidos a partir del trabajo de campo en las localidades periurbanas de San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec. En él se presenta una tipología interpretativa de las jefaturas femeninas, construida a partir de indicadores, como edad, estado civil, nivel educativo y actividad productiva. Esta tipología, permite analizar cómo las mujeres organizan su vida productiva y familiar en un contexto periurbano, evidenciando las tensiones derivadas de la urbanización, la disminución del suelo agrícola y las desigualdades de género.

Asimismo, se interpretan sus percepciones sobre la soberanía alimentaria y las formas de organización comunitaria en torno a la agricultura familiar, mostrando su papel como actoras clave en el sostenimiento de sus hogares y de la vida en sus localidades. La contribución de este capítulo radica en mostrar, con base empírica, cómo las mujeres jefas de familia ejercen un papel transformador en el fomento de la soberanía alimentaria desde lo local.

Tipología jefatura femenina

Los resultados presentados permiten reflexionar de manera amplia sobre la jefatura femenina y su papel en la soberanía alimentaria. Para analizar esta variable, se parte de una idea central: reconocer a las mujeres jefas de hogar como principales proveedoras económicas, rol que asumen tanto por su condición civil como por su participación activa en actividades productivas, especialmente en la agricultura (Buvinic, 1991).

Ahora bien, estudiarlas solo desde una categoría estadística sería insuficiente. Por ello, la investigación se enfocó en interpretar sus experiencias de vida en localidades periurbanas de Atlahapa y Metepec, donde la proximidad urbana y la transformación del suelo agrícola condicionan sus estrategias productivas y organizativas. Siguiendo la propuesta de Cohen et al. (2019), quienes sostienen que las tipologías sociales deben emerger del trabajo empírico, más que responder a clasificaciones estadísticas rígidas, se construyó una tipología interpretativa de jefaturas femeninas, pues no se trata de números absolutos, sino de una herramienta que ayuda a comprender cómo estas mujeres, en distintos

contextos socioeconómicos, asumen la jefatura y fomentan la soberanía alimentaria en su vida cotidiana.

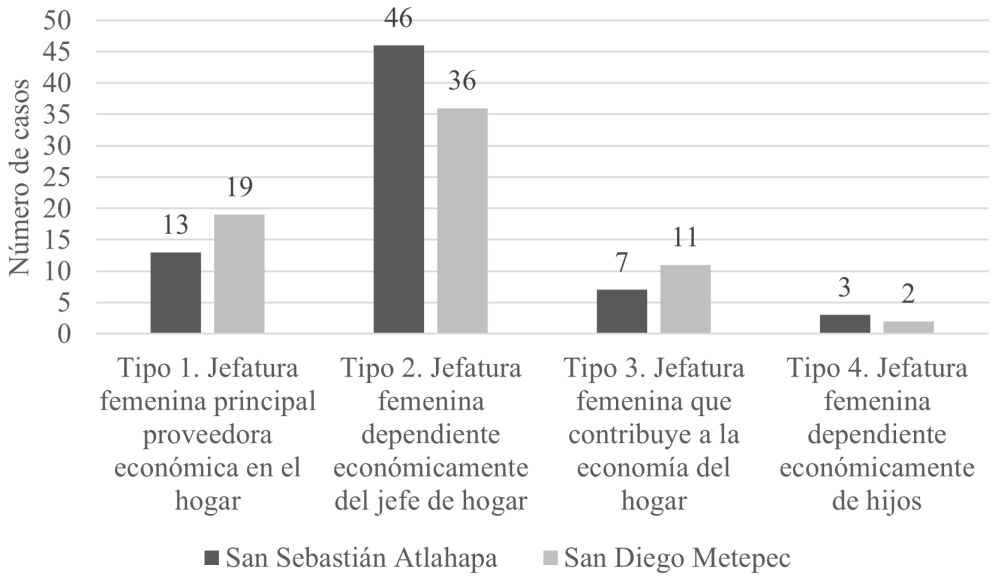
La tipología se construyó a partir de indicadores como: edad, estado civil, nivel educativo y actividad productiva, lo que permitió interpretar su autonomía económica y capacidad de agencia. Se identificaron cuatro tipos principales:

- **Tipo 1: Jefatura principal proveedora del hogar**. Son mujeres con autonomía económica, formación y empleo activo, este tipo aparece con fuerza en Metepec, mientras que en Atlahapa es menos frecuente.
- **Tipo 2: Jefatura dependiente económicamente del jefe de hogar**. Es el tipo más común en Atlahapa, y refleja un modelo más tradicional, donde la mujer tiene un rol simbólico con poca autonomía económica.
- **Tipo 3: Jefatura que contribuye a la economía del hogar**. Más visible en Metepec, estas mujeres generan ingresos a través de autoempleo o pequeños negocios, lo que marca una transición hacia mayor autonomía económica.
- **Tipo 4: Jefatura dependiente de los hijos**. Es minoritaria en ambas localidades, se asocia principalmente con mujeres mayores, viudas y con bajo nivel educativo que dependen de apoyo familiar o pensiones.

El análisis comparativo de las dos localidades, muestra diferencias claras en cuanto a la actividad productiva de la jefatura femenina, pues en Metepec predominan los negocios propios, mientras que en Atlahapa destaca la agricultura familiar, lo cual refleja cómo la proximidad urbana y la disponibilidad de tierra influyen en los tipos de actividades productivas que adoptan las mujeres jefas de familia, sobre todo entre mujeres proveedoras del hogar, con edades promedio entre 41 y 44 años (véase Figura 1).

Figura 1

Comparativo de Tipos de Jefatura Femenina. San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec



Interpretación: El Tipo 1. Agrupa mujeres con autonomía económica (formación educativa y participación laboral), Tipo 2. Mujer rol simbólico, sin autonomía económica, Tipo 3. Mujeres que aportan mediante autoempleo o pequeños negocios, transición hacia una autonomía económica, Tipo 4. Mujeres mayores, viudas y con bajo nivel educativo, dependen del apoyo económico de los hijos. Nota. elaboración propia con datos del trabajo de campo.

En términos de porcentaje, los resultados de este análisis comparativo, muestran que la jefatura femenina en las localidades de San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec no constituye una categoría homogénea, sino que se expresa a través de distintas configuraciones socioeconómicas, lo que permite identificar diferencias y similitudes relevantes entre ambos contextos periurbanos.

En San Sebastián Atlahapa, predomina la jefatura femenina dependiente económicamente del jefe del hogar (Tipo 2), que concentra 63.8 % de los casos. Esta proporción evidencia que, si bien las mujeres son reconocidas como jefas de familia, su posición económica continúa vinculada a figuras masculinas dentro del hogar, lo que refleja la persistencia de estructuras tradicionales de género en la organización doméstica y productiva. En contraste, 18.8 % de los casos corresponde al Tipo 1, caracterizado por

mujeres que aparecen como principales proveedoras económicas del hogar, lo que sugiere que la autonomía económica femenina aún es limitada en esta localidad.

Por su parte, en San Diego Metepec, aunque predomina la jefatura femenina dependiente del jefe del hogar (Tipo 2) representa 52.9 % de los casos en comparación con San Sebastián Atlahapa. De manera paralela, se observa una mayor proporción de mujeres que asumen la jefatura femenina como principales proveedoras económicas del hogar (Tipo 1), con un 27.9 %, lo que indica una mayor diversificación de estrategias económicas femeninas y una inserción más activa en actividades generadoras de ingresos.

En ambas localidades, la jefatura femenina que contribuye parcialmente a la economía del hogar (Tipo 3) presenta porcentajes similares (13.0% en San Sebastián Atlahapa y 16.2 % en San Diego Metepec), lo que sugiere la existencia de estrategias económicas complementarias, en las cuales las mujeres participan activamente en la generación de ingresos sin asumir completamente la provisión económica del hogar. Estas diferencias muestran que la jefatura femenina se expresa mediante distintas configuraciones socioeconómicas en ambas localidades periurbanas donde la agricultura familiar y las actividades productivas de pequeña escala funcionan como mecanismos de adaptación frente al crecimiento urbano.

Finalmente, la jefatura femenina dependiente económicamente de los hijos (Tipo 4) es marginal en ambas localidades (4.3 % en San Sebastián Atlahapa y 2.9 % en San Diego Metepec), lo que indica que esta forma de jefatura responde a situaciones específicas asociadas al ciclo de vida, la edad o condiciones de vulnerabilidad, más que a una estrategia predominante de organización familiar.

Es importante destacar, que, en conjunto, estos resultados permiten afirmar que la jefatura femenina en contextos periurbanos se configura como un fenómeno complejo y relacional, estrechamente vinculado a las condiciones socioeconómicas, a las oportunidades productivas y a las dinámicas territoriales propias de cada localidad. Asimismo, evidencian que la soberanía alimentaria se articula desde múltiples posiciones femeninas, no únicamente desde la provisión económica, sino también desde el cuidado, la producción a pequeña escala y las estrategias familiares que sostienen la reproducción social del hogar.

En suma, esta tipología representa un aporte significativo del estudio, ya que no solo permite describir realidades sociales y económicas, sino que aporta claves importantes

para el diseño de políticas públicas y futuras investigaciones, pues nos recuerda que la jefatura femenina no es solo un indicador estadístico, es también una realidad compleja, marcada por experiencias cotidianas, capacidades productivas e identidades locales.

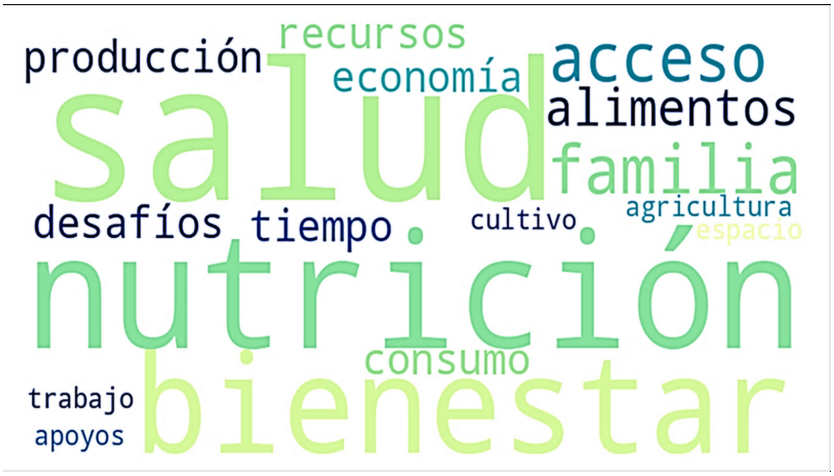
Percepciones sobre la Soberanía alimentaria

El concepto de soberanía alimentaria, según La Vía Campesina (1996), va más allá de la seguridad alimentaria, al reivindicar el derecho de los pueblos a decidir sobre sus políticas agrícolas y sistemas locales de producción. En este contexto, las mujeres desempeñan un rol central, realizando hasta el 70 % del trabajo agrícola familiar (Rosas-Chávez y Rico-Rodríguez, 2017) en zonas rurales y periurbanas, aunque enfrentan barreras para acceder a recursos y participar plenamente en estos procesos.

Para conocer la relación de la jefatura femenina y la soberanía alimentaria, se interpretaron las percepciones de las jefas de hogar en Atlahapa y Metepec, mediante nubes de palabras generadas a partir de sus respuestas sobre lo que entendían por soberanía alimentaria, su importancia en la vida cotidiana y los desafíos sociales y económicos que enfrentan. Las Figuras 2 y 3 se elaboraron a partir de las respuestas a la pregunta P16, "¿Qué entiende por soberanía alimentaria?", con 68 respuestas registradas en Atlahapa y 68 en Metepec.

Figura 2

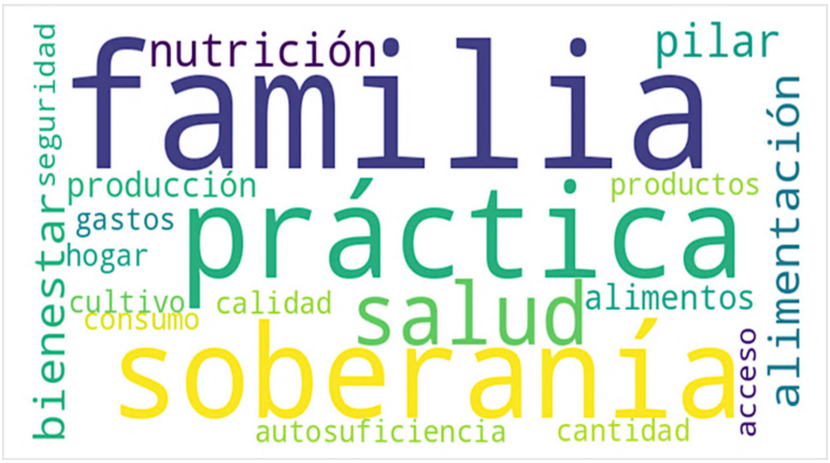
Nube de palabras sobre las percepciones de soberanía alimentaria en San Sebastián Atlahapa



Nota. Elaboración propia con apoyo de ChatGPT de OpenAI (2024) para la organización y depuración de los términos empleados en la nube de palabras, así como de la herramienta NubeDePalabras.es proporcionada por Zygomatic.nl (s. f.), para la elaboración de su representación gráfica.

Figura 3

Nube de palabras sobre las percepciones de soberanía alimentaria en San Diego Metepec



Nota. Elaboración propia con apoyo de ChatGPT de OpenAI (2024) para la organización y depuración de los términos empleados en la nube de palabras, así como de la herramienta NubeDePalabras.es proporcionada por Zygomatic.nl (s. f.), para la elaboración de su representación gráfica.

Las imágenes muestran un contraste interesante: en Metepec, sobre el desconocimiento del concepto de soberanía alimentaria, 11 de 68 respuestas (16.2 %) expresaron explícitamente desconocimiento y cinco (7.4 %) no respondieron, mientras que el resto presentó contenidos relacionados con alimentación, producción, autonomía, cultivo y consumo; mientras que en Atlahapa encontramos un conocimiento más parcial, posiblemente relacionado con la menor presión urbana y la continuidad de prácticas agrícolas tradicionales en esta localidad periurbana. Además, muchas de las mujeres jefas de familia, relacionan la soberanía alimentaria con autosuficiencia y con el derecho a la alimentación, pero sin identificar todavía su dimensión política y social del concepto. Es decir, se acercan más a la noción de seguridad alimentaria que a la de soberanía alimentaria.

En ambas localidades, la soberanía alimentaria se percibe como una vía para mejorar la salud, la economía familiar y la autosuficiencia alimentaria. Sin embargo, las jefas de hogar enfrentan desafíos que limitan su ejercicio pleno, identificados a partir de cuestionarios y entrevistas semiestructuradas (véanse figuras 4 y 5), incluyendo: falta de recursos económicos, tiempo limitado, escasa asistencia gubernamental, limitaciones físicas (especialmente en mujeres mayores) y falta de espacio para cultivar.

Las Figuras 4 y 5 corresponden a la pregunta P20, relativa a los desafíos que afectan la soberanía alimentaria; se identificaron 67 participantes con respuesta registrada en Atlahapa y 68 en Metepec, considerando que esta pregunta permitía seleccionar más de una opción. Atlahapa: falta de recursos económicos = 23; falta de tiempo = 34; falta de apoyos gubernamentales = 23; otras respuestas = 3. Metepec: falta de recursos económicos = 25; falta de tiempo = 31; falta de apoyos gubernamentales = 19; otras respuestas = 3.

Figura 4

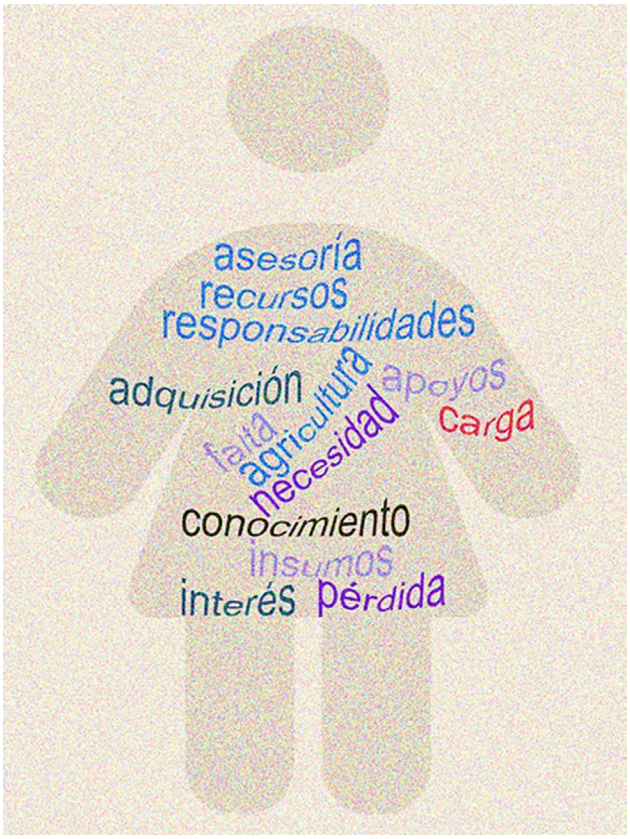
Nube de palabras sobre los desafíos de la jefa de familia en San Sebastián Atlahapa para su soberanía



Nota. Elaboración propia con apoyo de ChatGPT de OpenAI (2024) para la organización y depuración de los términos empleados en la nube de palabras, así como de la herramienta NubeDePalabras.es, proporcionada por Zygomatic.nl (s. f.), para la elaboración de su representación gráfica. En las nubes de desafíos, las frecuencias corresponden a selecciones múltiples y no a número de personas

Figura 5

Nube de palabras sobre los desafíos de la jefa de familia en San Diego Metepec para su soberanía



Nota. Elaboración propia con apoyo de ChatGPT de OpenAI (2024) para la organización y depuración de los términos empleados en la nube de palabras, así como de la herramienta NubeDePalabras.es, proporcionada por Zygomatic.nl (s. f.), para la elaboración de su representación gráfica. En las nubes de desafíos, las frecuencias corresponden a selecciones múltiples y no a número de personas

Se observa que, a pesar de estas limitaciones, la jefatura femenina continúa sosteniendo la producción alimentaria y contribuye a la autonomía de los hogares, demostrando que, a pesar de los desafíos asociados al entorno periurbano, las mujeres adaptan sus estrategias productivas para sostener la soberanía alimentaria. No obstante, para alcanzar plenamente la soberanía alimentaria, es necesario fortalecer la agricultura familiar periurbana, ampliar el acceso a recursos y apoyos gubernamentales, fomentar la capacitación en nuevas formas de producción y promover la organización comunitaria. En Metepec, se enfatiza

la revalorización de la agricultura como fuente de trabajo y subsistencia, mientras que en Atlahapa las respuestas reflejan la importancia de la soberanía alimentaria para la producción local de alimentos y la mejora de la economía familiar.

Conclusiones

Los hallazgos de esta investigación permiten reconocer que la jefatura femenina no constituye una categoría homogénea, sino que presenta distintos perfiles según la edad, el nivel educativo, el estado civil y los ingresos. Las mujeres jefas de familia enfrentan desigualdades socioeconómicas y una doble carga de trabajo, pues además de ser proveedoras económicas, asumen la responsabilidad del cuidado y bienestar de sus familias. No obstante, su papel trasciende la provisión material: producen alimentos, gestionan recursos, toman decisiones. Además, sostienen estrategias de soberanía alimentaria que impactan directamente en sus hogares y localidades. Esto evidencia que los desafíos no se limitan al ámbito económico, sino que se entrelazan con el cuidado, la alimentación y la reproducción social.

En relación con la soberanía alimentaria, los resultados muestran que no se trata únicamente de un derecho, sino de una práctica viva que se construye desde lo cotidiano. Las mujeres jefas de familia, a través del autoconsumo y la agricultura de traspatio, sostienen una parte significativa de la alimentación local. Sin embargo, enfrentan limitaciones sociales, económicas y estructurales que restringen su participación plena. A pesar de ello, la jefatura femenina se sitúa en el centro de la producción alimentaria y demuestra que, desde su experiencia, es posible reducir desigualdades y fortalecer autonomía económica.

Finalmente, estas **conclusiones** integran las principales reflexiones del estudio, reconociendo el papel transformador de las mujeres jefas de familia en el fomento de la soberanía alimentaria en sus localidades. Se confirma que la **jefatura femenina** en las localidades periurbanas de San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec es un fenómeno complejo y diverso, ligado a condiciones socioeconómicas y estructurales, lo que permitió construir una tipología interpretativa de sus trayectorias de vida.

Del mismo modo, se concluye que la **soberanía alimentaria** no se concibe como un concepto técnico, sino como una práctica cotidiana vinculada al cuidado del hogar, la producción de alimentos y la identidad local, lo que posibilita una conceptualización

feminista y situada. En suma, estos hallazgos evidencian que las mujeres jefas de familia son agentes clave en el desarrollo local: sostienen la producción de alimentos y gestionan la reproducción social, y, aunque la periurbanización plantea desafíos socioeconómicos, también ofrece oportunidades para fortalecer la agricultura familiar y promover políticas públicas desde una mirada feminista contextualizada.

Recomendaciones

A partir de los hallazgos obtenidos sobre el papel de las mujeres jefas de familia en la producción de alimentos desde la práctica de la agricultura familiar y la soberanía alimentaria en las localidades periurbanas de San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec, se propone una agenda de investigación situada, vivida y abierta. Esta agenda surge de los contextos, trayectorias y experiencias concretas de las mujeres jefas de familia; se vincula con las prácticas cotidianas y los saberes tradicionales que sostienen la vida familiar; y se concibe como un proceso flexible, transformador y en constante diálogo entre actores locales, institucionales y académicos. Además, se plantea desde una perspectiva territorial, feminista y participativa, que reconoce a las mujeres no solo como actoras sociales y económicas, como sujetas sociales activas y colectivas en la reproducción de la vida, en la transmisión de saberes y en la defensa cotidiana de la producción de alimentos.

En este sentido, se recomienda profundizar en la diversidad de formas de jefatura femenina en contextos periurbanos, incorporando dimensiones identitarias e intergeneracionales. Resulta necesario promover estudios cualitativos que permitan comprender los significados culturales, simbólicos y afectivos de la producción alimentaria, entendida no solo como un proceso técnico-productivo, sino también como un acto político de resistencia, cuidado y continuidad de la agricultura familiar.

Asimismo, se sugiere fomentar investigaciones de acción participativa que integren a las mujeres como coinvestigadoras, con el propósito de generar conocimiento situado desde sus percepciones, necesidades y aspiraciones. De igual manera, se propone analizar las redes de apoyo, las estrategias de autosuficiencia y las prácticas de recuperación de saberes que configuran sus dinámicas alimentarias cotidianas.

En cuanto a las líneas de acción, resulta fundamental fortalecer la articulación entre instituciones académicas, gobiernos locales y organizaciones comunitarias para diseñar

procesos colaborativos que deriven en estrategias de desarrollo local integrales. Entre estas destacan: impulsar proyectos de producción para el autoconsumo, incluyendo el cultivo en traspatios, la recuperación de semillas nativas y el aprovechamiento de espacios periurbanos; promover la educación y formación comunitaria con enfoque feminista e intergeneracional, orientada al rescate de saberes tradicionales sobre producción y consumo de alimentos; y revalorizar y fortalecer el papel político y social de las mujeres jefas de familia en los sistemas alimentarios locales, reconociendo su capacidad de agencia y participación en la toma de decisiones.

Finalmente, esta agenda no pretende ofrecer soluciones universales ni definitivas, sino abrir rutas de acción que fortalezcan la organización social, la soberanía alimentaria y el derecho a decidir qué producir, cómo producir y qué consumir. Todo ello constituye un aporte hacia la justicia social y el desarrollo local desde una mirada feminista, situada y contextualizada en las localidades periurbanas estudiadas.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. En la elaboración del presente capítulo se utilizó ChatGPT de OpenAI (2024) como herramienta de apoyo para la revisión del estilo de redacción académica, así como para la organización y depuración de los términos derivados de la información cualitativa obtenida en el trabajo de campo, los cuales sirvieron como insumo para la elaboración de nubes de palabras mediante la herramienta NubeDePalabras.es.

El uso de estas herramientas tuvo únicamente fines de apoyo a la redacción académica, organización de la información y representación gráfica de la información cualitativa, sin intervenir en la recolección, análisis, interpretación de la información empírica ni en la elaboración de las conclusiones del estudio. Todo el contenido derivado de su uso fue revisado, supervisado y validado por las personas autoras, quienes asumen la responsabilidad ética sobre el contenido final del manuscrito.

Declaración de financiamiento. La presente investigación deriva de la tesis de Maestría en Desarrollo Regional realizada en El Colegio de Tlaxcala, A.C., la cual contó con el apoyo de una beca de posgrado otorgada por SECIHTI (antes CONAHCYT). Para la elaboración del presente capítulo no se recibió financiamiento adicional externo.

Declaración de conflicto de intereses. Las personas autoras declaran que no existe conflicto de intereses de carácter financiero, académico, institucional o personal que haya influido en el desarrollo, análisis, interpretación de resultados o elaboración del presente capítulo de investigación.

Declaración de originalidad y envío único. El presente capítulo constituye una versión ampliada y analítica de la ponencia "Jefatura Femenina y Soberanía Alimentaria: Desafíos socioeconómicos en dos localidades periurbanas de Tlaxcala", presentada en el V Coloquio Internacional sobre Medio Ambiente y Sustentabilidad.

Asimismo, deriva de la tesis de Maestría en Desarrollo Regional titulada "El papel de las mujeres jefas de familia en la soberanía alimentaria de dos localidades periurbanas del municipio de Tlaxcala", la cual constituye el documento base de referencia empírica y metodológica.

Se aclara que, si bien existe un artículo científico derivado de dicha investigación en proceso de dictamen editorial, este representa un producto independiente en desarrollo, con ajustes teóricos, metodológicos y de análisis propios del formato de artículo científico, por lo que no existe duplicación de publicación ni solapamiento editorial con el presente capítulo.

El capítulo de libro presenta una estructura ampliada, con mayor desarrollo teórico, metodológico y de análisis de resultados, diferenciándose sustantivamente de la ponencia y del artículo en revisión.

Declaración de ética de la investigación con personas. La presente investigación contó con autorización institucional del Colegio de Tlaxcala, A.C., mediante oficios de presentación para el desarrollo del trabajo de campo en las localidades de San Sebastián Atlahapa y San Diego Metepec, así como oficios dirigidos a instituciones educativas para facilitar el acceso a las participantes.

La recolección de información se realizó mediante encuestas y entrevistas semiestructuradas aplicadas a mujeres jefas de familia. Previamente a su participación, se les informó de manera clara y verbal el objetivo del estudio, señalando que la información proporcionada sería utilizada exclusivamente con fines académicos, de manera confidencial y anónima.

Asimismo, las participantes otorgaron su consentimiento informado de forma voluntaria antes de responder los instrumentos, garantizando el respeto a su autonomía, privacidad y derecho a decidir su participación en la investigación.

Contribución de autoría (CRediT). Michell Sheresada Santillán García: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, análisis formal, visualización y redacción (borrador original).

Gerardo Suárez González: supervisión, administración del proyecto, validación y redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. Las figuras 1 a 5 son de elaboración propia. El capítulo no reproduce material sujeto a derechos de terceros.

Referencias

Acosta Díaz, F. (2001). Jefatura de hogar femenina y bienestar familiar: Resultados de la investigación empírica. *Papeles de Población, 7*(28), 9–35. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11202803

Arocena, J. (2002). *Aproximación al desarrollo local: Un enfoque territorial del desarrollo humano*. Nueva Sociedad / Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Ávila Sánchez, H. (Coord.). (2005). *Lo urbano-rural, ¿nuevas expresiones territoriales?* UNAM, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.

Ayala, D. y Achinelli, M. (2021). Género y economía: Visibilización de la contribución de las mujeres en la agricultura familiar campesina en Paraguay. *Kera Yvoty: Reflexiones sobre la cuestión social*, (Extra 6), 11–31. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9278459

Buvinic, M. (1991). *La vulnerabilidad de los hogares con jefatura femenina: preguntas y opciones de política para América Latina y el Caribe* (Serie Mujer y Desarrollo, LC/L.611). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://hdl.handle.net/11362/5912

Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (2019). *Research methods in education* (8ª ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315456539

Corona, R. (2001). Participación femenina y desigualdades de género en el sector agrícola mexicano. En R. Corona y M. González (Coords.), *Género, desarrollo rural y políticas públicas* (pp. 85–112). Universidad Nacional Autónoma de México.

Foro Mundial por la Soberanía Alimentaria. (2007). *Declaración de Nyéléni*. https://nyeleni.org/IMG/pdf/DeclNyeleni-es.pdf

Gálvez Muñoz, L. (2016). *La economía de los cuidados*. Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill Education.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022). *Censo Agropecuario 2022. Resultados para Tlaxcala*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ca/2022/doc/ca2022_rdTLA.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023). *Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2020*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198213.pdf

La Vía Campesina. (1996). *1996: Declaración de Roma de La Vía Campesina que define por primera vez la soberanía alimentaria*. Movimiento Internacional La Vía Campesina. https://viacampesina.org/es/1996-declaracion-de-roma-de-la-via-campesina-que-define-por-primera-vez-la-soberania-alimentaria/

Lamas, M. (2016). Género. En H. Moreno y E. Alcántara (Coords.), *Conceptos clave en los estudios de género, Vol. 1* (pp. 155–170). Programa Universitario de Estudios de Género, Universidad Nacional Autónoma de México.

Marroni, M. G. (2001). *Las campesinas tlaxcaltecas: Pobreza, minifundio y pluriactividad*. El Colegio de Tlaxcala, A. C.

Martínez, L. (2017). Crecimiento urbano y producción alimentaria en territorios periurbanos. *Estudios Regionales*, *32*(1), 89–110.

Martínez, R. (2001). Género, desarrollo rural y políticas públicas: Consideraciones metodológicas y estrategias. En R. Corona y M. González (Coords.), *Género, desarrollo rural y políticas públicas* (pp. 35–58). Universidad Nacional Autónoma de México.

OpenAI. (2024). *ChatGPT* (versión de abril de 2024) [Modelo de lenguaje amplio]. https://chatgpt.com

Pérez Sánchez, A. y Ramírez Miranda, C. A. (Coords.). (2018). *Gestión territorial y soberanía alimentaria: experiencias latinoamericanas*. Universidad Autónoma Chapingo.

Ramos, L. (2001). *Territorios periurbanos y agricultura familiar*. Universidad Autónoma del Estado de México.

Rosas-Chávez, N. M. y Rico-Rodríguez, T. (2017). El papel de las mujeres en la construcción de soberanía alimentaria. *GénEros. Revista de investigación y divulgación sobre los estudios de género, 24*(21), 95–118.

Salcido, A. (2022). Mujeres rurales, desigualdad estructural y soberanía alimentaria en México. *Revista de Estudios Sociales*, 79, 98–113. https://doi.org/10.7440/res79.2022.08

Salcido Ramos, B. A. (2021). El rol de la mujer en la agricultura urbana y periurbana. En J. F. Álvarez Gaxiola, L. Aguirre Álvarez, J. A. Paredes Sánchez y B. A. Salcido Ramos (Coords.), *Agricultura urbana y periurbana: conocimientos y experiencias en Puebla* (pp. 65–81). Colegio de Postgraduados.

Shiva, V. y Mies, M. (1998). *La praxis del ecofeminismo: Biotecnología, consumo y reproducción* (Traducción por I. Vázquez). Icaria Editorial.

Taylor, S. J. y Bogdan, R. (2000). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós.

Zygomatic.nl. (s. f.). *NubeDePalabras.es: Generador de nubes de palabras y creador de nubes de etiquetas gratis y online*. https://www.nubedepalabras.es/

PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN AGROECOSISTEMA DE HUMEDAL DEL SUROESTE DE TLAXCALA

Concepción Ramírez Zempoalteca

Resumen

La agricultura y la alimentación son un binomio fundamental para la subsistencia de los pueblos, en Tlaxcala en términos de producción de alimentos, cada municipio tiene dinámicas especiales debido a la geografía ecosistémica y a las costumbres de cada municipio. Este trabajo busca analizar mediante la herramienta denominada "metabolismo social" algunos de los flujos de materia, energía e información, que enmarcan las prácticas productivas de alimentos en un agroecosistema de humedal del suroeste de Tlaxcala, específicamente en el municipio de Tetlatlahuca. Para identificar procesos sustentables necesarios para la reproducción social de la biodiversidad. Centrando la mirada en los procesos materiales, especialmente en la dinámica de producción agrícola y ganadera. A la par se analiza mediante una recopilación de datos históricos de la zona, procesos inmateriales que permiten la comprensión de las relaciones bioculturales; el respeto de los saberes tradicionales. Para una posible integración en modelos sustentables que en un futuro puedan enfrentar el colapso ambiental que se avecina a la humanidad.

Palabras clave: humedal; agroecosistema; producción de alimentos; saber tradicional; metabolismo social.

Abstract

Agriculture and food are fundamental to the subsistence of communities. In Tlaxcala, in terms of food production, each municipality has unique dynamics due to its ecosystem geography and local customs. This study seeks to analyze, using the tool of "social metabolism," some of the flows of matter, energy, and information that frame food production practices in a wetland agroecosystem in southwestern Tlaxcala, specifically in the municipality of Tetlatlahuca. The aim is to identify sustainable processes necessary for the social reproduction of biodiversity, focusing on material processes, especially the dynamics of agricultural and livestock production. Simultaneously, through a compilation of historical data from the area, immaterial processes are analyzed to understand biocultural relationships and respect for traditional knowledge. This research aims to potentially integrate these processes into sustainable models that can address the impending environmental collapse facing humanity.
Keywords: wetland; agroecosystem; food production; traditional knowledge; social metabolism.

Introducción

El incremento de los costos de producción agrícola, el cambio de patrones de consumo sobre productos del campo, el desinterés de las nuevas generaciones por el campo, aunado a las dinámicas globalizadoras han provocado el desánimo en la producción agrícola. han provocado el desánimo en la producción agrícola, incluso en espacios que disponen de los recursos necesarios para producir alimentos, como cuerpos de agua, suelos fértiles y mercados cercanos. Sin embargo, también existen ejercicios sustentables que deben ser visibilizados (Tyrtania, 2009).

¿Por qué hoy resulta urgente identificar alternativas de manejo sustentable de la tierra y el agua? ¿Por qué recuperar y fomentar el aporte energético del estiércol de ovinos para los cultivos? ¿En Tlaxcala aún persisten cultivos de humedal?

La creciente demanda de alimentos nutritivos es un tema que diariamente permea en millones de familias; buscan conseguir alimentos económicos, nutritivos, saludables y suficientes para llevar a sus mesas; sin embargo, enfrenta importantes retos en el mundo,

particularmente en México. La producción de alimentos en algunos agroecosistemas aborda importantes desafíos que van desde el tipo y la forma de cultivo, los costos económicos, la influencia de factores como: el suelo, el clima, el agua, todo lo anterior ha tornado un reto el cultivo de alimentos y si le sumamos los estragos que persisten por las alteraciones en patrones climáticos, hacen urgente la búsqueda de experiencias productivas que sean resistentes y sustentables.

Tlaxcala, el estado más pequeño de la república mexicana con 1,342,977 habitantes, tiene una superficie territorial de 3,997 kilómetros cuadrados; se conforma por sesenta municipios, todos con características físicas y climáticas distintas. Es poseedor de una arquitectura colonial, en él, existen entornos naturales y de montaña, hay dos volcanes: la Malinche y Coaxapo, es rico en historia, cultura y poseedor de varios cuerpos de agua, una cuenca donde se juntan dos ríos: Atoyac y Zahuapan (ver Figura 1) su presencia natural ha sido factor determinante para la formación de civilizaciones antiguas (INEGI, 2020a).

En la actualidad los ríos y los escurrimientos del volcán la Malinche nutren los humedales que abrazan a ocho municipios: Nativitas, Santa Apolonia Teacalco. Zacualpan, Zacatelco, Tlaxcala, Tepetitla, Tepeyanco y Tetlatlahuca (Castillo, 2011). Este último municipio es donde se desarrolló la investigación. Tiene una población de 13,561 habitantes, el 51.9% son mujeres y 48.1% son hombres. Posee una extensión territorial de 26.1 kilómetros cuadrados (INEGI, 2020b, p. 112). De acuerdo con el padrón ganadero, albergaba en 2020 a 5,105 cabezas de ganado bovino, 1,958 de ganado porcino, entre otros animales como: pollos, gallinas, gallos, guajolotes, patos, borregos, caballos, conejos, que se encuentran en crianza y están distribuidos en alrededor de 4,029 unidades domésticas campesinas (2020).

Figura 1

Agroecosistema en convivencia de dos ríos



Nota. elaboración propia, con base en el INEGI (2020b).

El municipio de Tetlatlahuca se seleccionó debido a que tiene una dinámica de producción agrícola y ganadera. A la vista, alberga una gran variedad de biodiversidad, las dinámicas observables al paso por la carretera no son usuales: tráfico de remolques, carretas con tracción de animales, camionetas con pastura, montículos de alimentos frescos o secos, olor a estiércol que se percibe. Sin embargo, al llegar el ecosistema recibe a las personas con "una sonrisa verde" construida por parcelas sembradas de alfalfa, maíz, avena, delimitada por cercas vivas, una diversidad de pastos, kilómetros de canales, y un entorno fresco por el agua.

La esencia de esta investigación radica en la comprensión y el respeto de los saberes tradicionales y su integración en modelos sustentables que enfrenten el colapso ambiental que en el futuro se avecina a la humanidad (González de Molina y Toledo, 2011).

El objetivo central consiste en analizar las prácticas productivas en agroecosistemas de humedal que permitan identificar procesos sustentables, para la reproducción social de la biodiversidad. Centrando la mirada en los procesos materiales, pero también en los inmateriales que permitan la comprensión de las relaciones bioculturales.

Evolución del agroecosistema

Un humedal es un área húmeda, donde el agua se encuentra estancada en el suelo; a la vista se percibe la existencia de saturación de agua y con ello convivencia de factores bióticos:

plantas, cultivos, malezas, animales herbívoros, carnívoros y microorganismos, así como factores abióticos que tienen influencia en los seres vivos, el suelo, el agua, el clima, que interactúan entre sí formando un sistema complejo. Geográficamente este municipio mantiene diferentes tipos de suelo, distribuidos en zonas altas terraceadas, donde se ubica el 75 % de las viviendas y traspatios; en ellos se observan cultivos tradicionales, pero llama la atención que en la mayoría de las casas existe cría de ganado vacuno, desde una, hasta 35 cabezas y todos permanecen estabulados (Ramírez, 2025).

En la parte baja se tienen zonas planas de humedal con condiciones de abundancia de agua, buen clima y amplia biodiversidad, donde se siembra con maquinaria moderna, permea el monocultivo de forma rotativa fraccionada, se siembran alimentos principalmente para la venta, o para alimentar ganado; ahí las propiedades son espacios de planicie con riego y cercas vivas, pero a su vez conviven con dinámicas urbanas con alta movilidad, su ubicación es céntrica con cercanía a tres estados por Carretera libre Tlaxcala-Texmelucan vía Nativitas. Se conecta con la carretera Tlaxcala-Puebla vía Zacatelco. Existe una vía que entronca con la autopista México-Puebla, que va de Tetlatlahuca a Xoxtla y pasa por la zona conocida como Valquirico. Existe otra salida por la vía Xalmimilulco, Tepetitla, Nativitas, Tetlatlahuca. Las carreteras anteriores, se interconectan con vías principales y con entradas y salidas de caminos rurales. Los flujos son bidireccionales, el municipio dispone de movilidad, se puede confluir hacia diversos mercados, el tianguis sabatino de Tlaxcala, tianguis y ciudad de San Martín Texmelucan, la central de abastos de Puebla y la central de abastos de la Ciudad de México. Esta zona se encuentra rodeada de casas, y construcciones inconclusas o negocios.

Se ubica en el corazón del suroeste de Tlaxcala, región privilegiada por estar conformada por humedales cuyo centro es la cuenca del Zahuapan-Atoyac. A este espacio geográfico se denomina “la ciénega de Tlaxcala”. Cabe recordar que el ecosistema húmedo se debe en buena parte a los escurrimientos procedentes de los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatépetl por el lado oeste, y de la Malinche por el este, siendo una zona donde los ríos son muy propensos a desbordarse, y provocar inundaciones (González Jacome, 2008).

La región fue ocupada desde los tiempos de Xochitecatl y fue repoblada durante el florecimiento de Cacaxtla. Por su parte, Gibson (1991) menciona que para la llegada de la población española no era una zona que tuviera algún señorío tlaxcalteca significativamente asentado. Por lo que no fue una región de peso político durante la conquista, pero sí sería

estratégica para el virreinato. En el periodo prehispánico, dada la alta fertilidad, dicha cuenca fue aprovechada para que los indígenas[1] realizaran labores agrícolas. El sistema utilizado era el camellón, también conocido como calal por la población local. Este sistema consistía en la formación de plataformas rodeadas por zanjas y canales pantanosos que proveían de agua a las tierras de labor. Usualmente, en dichos canales se utilizaban canoas como medios de transporte. A dicho sistema se le conoció por fuera de Tlaxcala como chinampas de tierra adentro (González Jacome, 2008).

El sistema de camellones se practicó durante cientos de años, y ayudó a que la población pudiera alimentarse y gestionar de manera adecuada las aguas del Atoyac. A pesar de la condición pantanosa de la región, durante este periodo se cultivaba maíz, chile y otros vegetales tradicionales de la época. Incluso durante el siglo XVI, de acuerdo con Trautmann (1981), hubo diversas comunidades que siguieron practicando el sistema de camellones, a pesar de la llegada de la población española.

Figura 2

Muestra a dos sistemas de aprovechamiento de agua mediante el uso de canales y zanjas

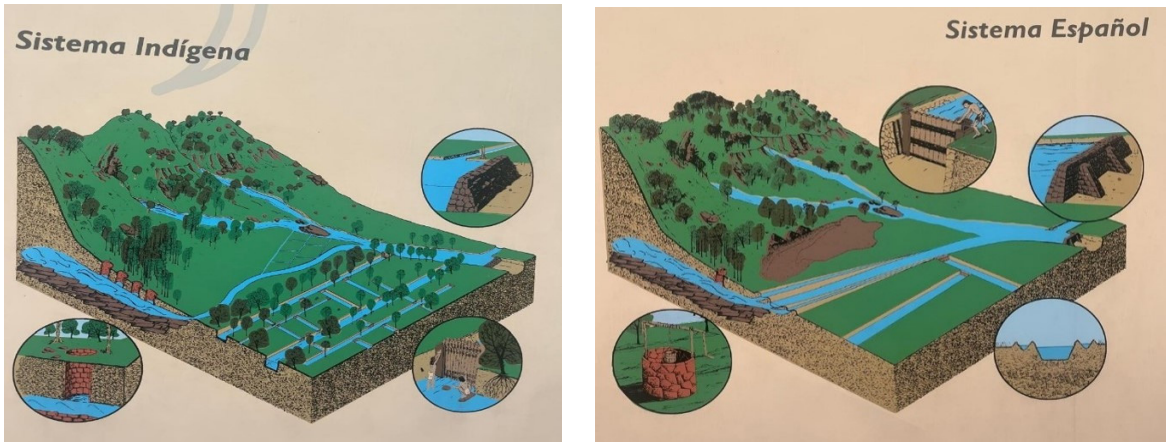


Figura 2a. Izquierda. Sistema hidráulico de tradición española. Figura 2b. Derecha. Sistema hidráulico de tradición indígena. Nota. Museo de la Memoria de Tlaxcala.

La población española por su parte trajo consigo otras formas de uso y aprovechamiento de aguas, cuyo origen era la tradición medieval (ver Figura 2). Para la población española, el agua no solo constituía una fuente de consumo y riego, también era una fuente de

[1] Término empleado en el periodo histórico analizado.

energía, de rentas, y un medio de comunicación (Del Val Valdivieso, 2002). El uso del agua como recurso hidráulico, y como medio de comunicación, fue motivo de disputas por su posesión y control. La población española tenía ya un sistema de canales conocido como acequias, pero este no era la única forma de aprovechar el líquido vital. También ocupaba medios como los drenajes para la conducción de agua subterránea, los pozos para almacenarla, y los molinos hidráulicos para fines energéticos, además de la construcción de presas para regular su flujo (Del Val Valdivieso, 2002).

Cabe destacar que la propiedad sobre el agua no recaía en un particular como tal, sino era predominantemente colectiva. Las legislaciones sobre el agua eran ambiguas en cuanto al usufructo y su aprovechamiento (von Wobeser, 1993). Aunque con el tiempo, al ir avanzando el proceso de colonización en la Nueva España, se fueron otorgando mercedes reales para el aprovechamiento de los cuerpos de agua.

Esto se hizo evidente en el suroeste de Tlaxcala, donde se fueron asentando progresivamente agricultores españoles. Quienes fueron estableciendo haciendas y ranchos que aprovecharon las aguas del Atoyac para producir alimentos (Gibson, 1991).

Si bien el sistema prehispánico no desapareció de manera contundente ante el modelo europeo, el establecimiento de haciendas, molinos y trapiches sí originó conflictos con la población indígena, que buscaba agua para beber, o para producir sus alimentos, como ocurrió en 1616 (AGHET, 1616). El uso de zanjas y canales incluso fue utilizado para desviar aguas de manera ilegal, como el caso de Esteban Ballesteros, quien abrió una zanja en 1636 para regar sus sembradíos y producir sus alimentos (AGHET,1636).

Enfoque metodológico

Para acercarse fue necesario pulsar una herramienta teórico-metodológica que describe y cuantifica los flujos de materia, energía e información, pero sobre todo permite analizar los intercambios dentro del agroecosistema. Este es el metabolismo social, apoyado en todo momento de la etnografía y de técnicas cualitativas y cuantitativas para la recolección de la información, mediante la aplicación de encuestas a veinte unidades domésticas campesinas seleccionadas por muestreo intencional, ubicadas en las zonas de terraza y de humedal. Dado el tamaño de la muestra, los resultados no pretenden representatividad estadística, sino caracterizar las prácticas productivas observadas, que se ubican en terraza y áreas de

humedal; se consideró necesario complementar con entrevistas con autoridades, personas clave originarias del municipio y de esa manera, brindar una mayor libertad de respuesta con base en sus experiencias vividas.

Se declara que de mayo a noviembre del 2022 en el municipio de Santa Isabel Tetlatlahuca, se realizó el trabajo de campo recopilando información con un cuestionario semiestructurado con tres tipos de preguntas: abiertas, de opción múltiple y de escala Likert, aplicado a 22 Unidades resultado de la suma de entrevistas UDC Y entrevistas a profundidad el dato es por los dos.

La información recabada se concentró en una matriz para su análisis, encontrando lo siguiente:

Lugar de cultivo: el 89 % de las personas entrevistadas tiene parcelas en dos sitios: área de terrazas, las cuales se localizan a 2,289 metros sobre el nivel del mar, ahí existen zonas fraccionadas, con una extensión de 10 a 50 metros cuadrados, independientes a la construcción de casa.

En el área de humedal, las parcelas se localizan a 2,100 metros sobre el nivel del mar, ahí existen extensiones de propiedad familiar, mayores a 500 metros cuadrados, esa área es planicie y con abundante agua, se utiliza para producir forraje; son áreas donde se anega el agua.

Formas y técnicas de cultivo: quienes respondieron refieren que sus técnicas son específicas dependiendo la ubicación de la tierra, en terrazas por ser una zona alta, su cultivo es temporal, no se puede cultivar con maquinaria, el trabajo es familiar y manual, con técnicas antiguas, con apoyo de animales de tracción, no caben las máquinas en esos pequeños espacios, solo se trabaja con herramientas básicas como pala, azadón, sin técnicas de riego, se cultiva con semilla criolla y mediante sistema milpa, se siembra maíz, frijol y calabaza, chilacayote, haba y se usa abono natural como estiércol, controlan plagas con ceniza y realizan acolchado como protección de suelo. No obstante, en el humedal o zona plana ahí se trabaja con maquinaria y con empleados contratados por día o por estajo, la producción es monocultivo rotativo.

Tipo de aprovechamiento de la producción: en las terrazas lo que se cosecha es para autoconsumo especialmente. La población local refiere que en las terrazas se siembra con agua limpia y de alta calidad, por estar cerca de la vivienda pueden disponer en cualquier

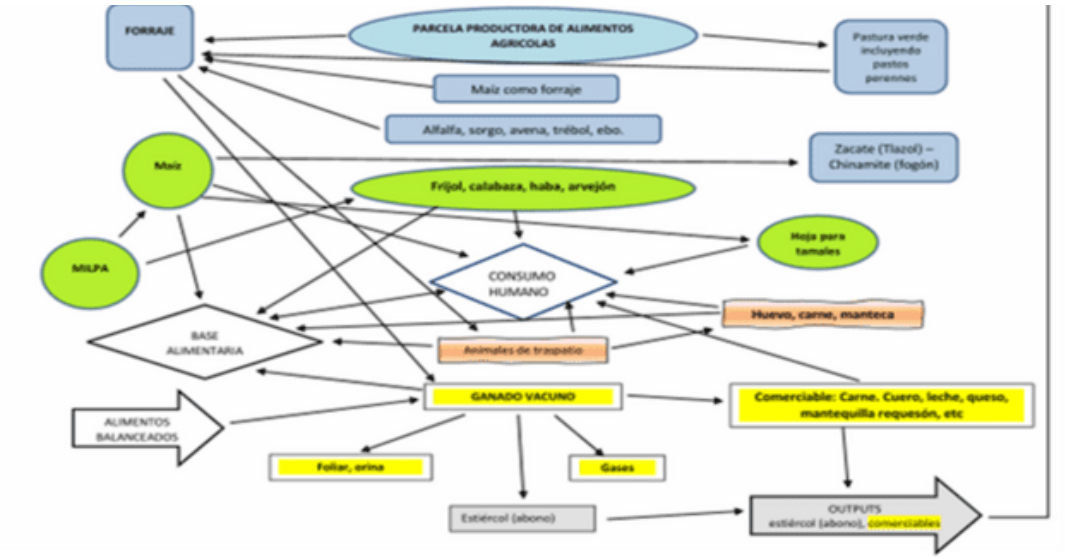
momento. En este espacio también siembran plantas aromáticas, verduras, hojas y frutas o plantas medicinales.

En parcelas de humedal lo que se siembra y cosecha es para venta o para alimentar el ganado; tiene como inicio base el proceso de apropiación de la tierra para obtener maíz o forraje, con alto uso de agua del subsuelo o de los ríos, existe la aplicación o manejo del estiércol de vaca (ver Figura 3), pero también se aplican algunos abonos químicos. El objetivo mayoritario de estas tierras es la obtención de alimentos agrícolas, para consumo de ganado, lo que conlleva la generación de ciclos productivos, forraje-animal, carne, huevo y leche, que circulan en la localidad. Algunos de ellos, como la leche, se transforman en quesos de tipo artesanal, hasta quesos refinados, usando energía exógena.

Dichas actividades con el paso del tiempo se han complejizado, debido a la introducción de maquinaria y tecnología, que han hecho más intensivo el proceso en esta zona de humedal y se logran obtener grandes cantidades de pastura; se encuentra que generan procesos de conservación denominado “silo”, el cual consiste en generar una estructura subterránea cubierta con paja para conservar alimentos, resguardándolos de plagas.

Figura 3

Análisis integral de los flujos



Nota. Elaboración propia a partir de trabajo de campo.

Soportes y bases agroecológicas de la producción de alimentos.

a) El agua (entradas), su gestión y su uso deviene de una mezcla de culturas que se visualizan en interrelaciones hídricas que hasta hoy se observan, como son: riego por derrame: es una práctica de uso temporal cuando llueve, la cual consiste en aprovechar la creciente del río Zahuapan, habilitando desfogues por medio de troncos que se colocan a la orilla del cauce. Cuando el afluente crece, desvía el trayecto del agua hacia los terrenos de cultivo, esto anega el terreno y permite que los cultivos (principalmente forraje) lo absorban. Riego por canales: se efectúa mediante la elaboración de conductos artificiales por donde se orienta el agua para distribuirla a las parcelas o cultivos. En algunos casos estos canales datan de tiempos prehispánicos y otros son recientemente creados. Riego por acequias: son conducciones de agua limpia hechos por las y los pobladores; son más pequeñas que una zanja, con una media variable que oscila de 30 a 50 centímetros, que se construyen para conducir, en horarios establecidos por la comunidad, agua limpia proveniente de manantiales, que es dirigida hacia algún sitio de almacén o hacia los terrenos de labor. Riego por sangrías: son estructuras construidas alrededor de las parcelas, con una medida aproximada de 1 metro de ancho por 1.50 de profundidad, para el control hídrico. Usualmente se encuentran ubicadas junto a cercas vivas, que delimitan territorios en esta población; se construyen principalmente en terrenos donde se siembra maíz o frijol, para retener agua y evitar que la planta se pudra (Ramírez, 2025).

b) El suelo y su salud en este agroecosistema son la base de todo el proceso, la presencia de vacas, su abono que diariamente sacan, generan "entradas y salidas" que se introducen en la parcela productora de alimentos, el sol, el agua, las semillas y el trabajo generan ciclos de vida.

El estiércol "circula" del corral a las parcelas productoras de alimentos y a su vez "transforma" el suelo, debido a que contienen nutrientes, nitrógeno, fósforo, potasio, mejorando la fertilidad y a su vez alimentando microorganismos beneficiosos o descomponedores, bacterias, hongos, protozoos, que ayudan a crear ecosistemas al aumentar la fertilidad. Pero principalmente reduce la dependencia de insumos externos.

c) El clima: en este agroecosistema es un soporte configurador de la biodiversidad, ya que influye en los ciclos biogeoquímicos, en la adaptación de especies, microorganismos, vegetación y fauna, que a su vez es aprovechada para alimentos de personas o animales. Existen especies de pastos que son toleradas para el consumo, principalmente del ganado,

que crecen en las orillas de las parcelas y que no los agotan porque con el paso del tiempo han descubierto bonanzas en ellas, como son: Pasto colorado (*Sorghastrum pellitum*), conocido en la comunidad como "pasto de vaca", el cual crece en lugares no inundables y es utilizado por su abundancia, como forraje para el ganado. Pasto macho o *Paspalum urvillei*, considerada hierba perenne, nativa de Sudamérica, pero aclimatada en la región, gracias a sus suelos húmedos; su presencia es visible debido a que forma matas densas, las cuales son aprovechadas por quienes habitan la zona. Pasto indio (*Paniceae*) el cual es abundante y crece cerca de las zanjas, canales, humedales (Sánchez, 1999). Durante el trabajo de campo, las personas entrevistadas refirieron que los pastos son un alimento para las vacas, que al dárselos le brilla el pelaje y engordan rápido.

Para mantener la salud de la biodiversidad es necesario el clima y sobre todo preservar la calidad del suelo y el medio ambiente.

Conclusiones

Los elementos antes descritos muestran conocimientos endógenos y exógenos que orientan la producción de alimentos en un agroecosistema de humedal que, mediante procesos adaptativos, ha resistido a las barreras del tiempo y a pesar de la dinámica económica globalizadora, la población ha sabido identificar, modificar y acoplar técnicas para producir alimentos saludables en sus parcelas de forma sistémica, mediante conocimientos culturales; con el acoplamiento de estructuras han podido operar este complejo agroecosistema. Si bien algunos procesos no son controlables en su totalidad, para producir alimentos han adaptado una mezcla de procesos de producción y reproducción que les han permitido adaptar procesos que emergen de la interacción con el río.

Con el uso de información ubicua al sistema, han generado procesos de codificación y recodificación de actividades, base para procesos autopoiéticos, que les han permitido entender los distintos ciclos que en este ecosistema se desarrollan, dando paso a procedimientos y estrategias que combinan saberes y técnicas para producir alimentos que abarcan: desde la preparación del suelo hasta la cosecha, no solo de gramíneas o especies comestibles para humanos como frutas y verduras, sino elementos base para otros alimentos como hojas para tamales. También se producen alimentos para ganado como: alfalfa, sorgo, avena, trébol, ebo, zacate o tlazol y a su vez producir carne, huevo o leche.

También obtienen recursos energéticos como chinamite para fogón, ramas para leña, que son base para cocinar sus alimentos.

Frente a la creciente ola homogeneizadora que impulsa la revolución verde, en este municipio aún mantienen conocimientos para cultivos tradicionales que acompañan la producción. Existe un manejo combinado del medio ambiente y la cultura generando técnicas adaptativas que lo sostienen a contracorriente, generando una adaptación simbiótica al ecosistema, confluyen interacciones cercanas entre especies que se benefician mutuamente, pero sus componentes emergen de la cultura local ancestral, constituyen una lógica de vida recíproca y solidaria, que incluye rutinas diarias de autoempleo para la producción de alimentos agrícolas y lecheros alimentados por una zona de humedal, al fomentar ciclos que culminan en la producción de alimentos, leche, carne y queso de calidad reconocida en toda la región.

En este agroecosistema se revitalizan las parcelas mediante la rotación de cultivos y con abonos orgánicos, foliares y orina de ganado, logran fertilizar sus cultivos y enriquecer el suelo, evitando fumigantes, pues como se siembra para obtener forraje, base alimentaria para animales todo se corta para alimentar. Muestran una capacidad endógena para la utilización eficiente de los recursos con los que cuentan, sin embargo, solo es posible al compartir saberes con su estructura familiar, otorgando sentido de identificación, generando vínculos entre las y los pobladores. Se entablan relaciones y rutinas de vida alrededor de la producción de alimentos, fiestas, compadrazgos que contribuyen a construir procesos de desafío del sistema, fortaleciendo reglas, normas y saberes que coadyuvan a un proceso de pertenencia a las tierras del humedal del suroeste de Tlaxcala.

Para entender esta lógica es necesario puntualizar que este sistema aún cultiva alimentos tradicionales. Existen en la zona 32 variedades de quelites de las 250 que existen en México, se ha mantenido hasta esta fecha esta biodiversidad, a pesar del crecimiento poblacional, de la urbanidad, de la presencia de los procesos globalizadores, de la pérdida de humedad y la contaminación de la cuenca (González Jacome, 2008).

La visualización de la dimensión material revisada a lo largo de las líneas escritas, se logra mediante la observación al metabolismo en este ecosistema. Así pues, se hizo necesaria una mirada a la dimensión inmaterial, intangible para comprender las relaciones bioculturales e identificar posibles caminos que conduzcan a recomponer la sustentabilidad de los sistemas socioambientales; el análisis del manejo del agua de los sistemas indio y

español, que prácticamente coexisten hasta la fecha, permite ejemplificar, las diversas maneras en las que el ser humano gestiona y adapta procesos naturales para pervivir.

Para cerrar este trabajo, es necesario afirmar que la producción de alimentos en humedal es un modelo resiliente, que se ha mantenido a pesar de los años; es un sistema productivo de baja entropía, que funciona con su propia energía y es proveedor de bienes diversos, principalmente productor de alimentos para seres humanos y seres vivos (González Jacome, 2008).

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. La autora declara que en la elaboración de este capítulo no se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa para la producción de contenido sustantivo, el análisis, la redacción ni la conformación de los argumentos aquí expuestos. Las ideas, la sistematización conceptual y la redacción final son de su entera autoría y responsabilidad, conforme a las directrices COPE 2024 adoptadas por El Colegio de Tlaxcala, A. C.

Declaración de financiamiento. Investigación realizada como parte del proyecto: "Territorios bioculturales. Metáforas y modelos para repensar el binomio cultura-naturaleza", gracias al apoyo de CONAHCYT para el proyecto 320500 de la convocatoria paradigmas y fronteras de la ciencia 2022.

Declaración de conflicto de intereses. La autora declara que no existe conflicto de intereses de carácter financiero, académico, institucional o personal que haya influido en el desarrollo, análisis, interpretación de resultados o elaboración del presente capítulo de investigación.

Declaración de originalidad y envío único. La autora declara que el capítulo es original, no ha sido publicado previamente en ningún medio impreso o digital y no se encuentra en proceso de revisión en otra publicación. Todas las fuentes consultadas se citan adecuadamente conforme a las normas APA, séptima edición. No se incurre en autoplagio ni en reproducción no autorizada de material ajeno.

Declaración de ética de la investigación con personas. El trabajo de campo se realizó entre mayo y noviembre de 2022 en el municipio de Santa Isabel Tetlatlahuca, con veinte unidades domésticas campesinas y cinco personas informantes clave. Todas

las personas participantes fueron informadas de la finalidad del estudio y otorgaron su consentimiento informado, con resguardo del anonimato y tratamiento confidencial de la información.

Contribución de autoría (CRediT). Concepción Ramírez Zempoalteca: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, análisis formal, visualización, obtención de financiamiento, redacción (borrador original) y redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. La Figura 2 se reproduce con autorización del Museo de la Memoria de Tlaxcala, otorgada mediante comunicación personal con el director, con fecha 18 de septiembre de 2026, previa solicitud por escrito. Las figuras 1 y 3 son de elaboración propia.

Referencias

Castillo, M. A. (2011). *Los humedales del suroeste de Tlaxcala: Extinción o supervivencia. Análisis termodinámico cuenca Atoyac-Zahuapan*. UAT.

Del Val Valdivieso, M. I. (2002). Agua y organización social en el espacio urbano. En M. I. del Val Valdivieso (Coord.), *Usos sociales del agua en las ciudades hispánicas de la edad media* (pp. 13–41). Universidad de Valladolid.

El cabildo de esta ciudad, sobre toma de agua de la huerta del convento de San Francisco contra el capitan Esteban Ballesteros. (1636). Colonia (Sección Siglo XVII, Serie Administrativa, Caja 71, Expediente 16, Fojas 5), Archivo General e Histórico del Estado de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

Gibson, C. (1991). *Tlaxcala en el siglo XVI* (Traducción A. Bárcena). FCE. (Obra original publicada en 1952).

González de Molina, M. y Toledo,V. M. (2011). *Metabolismos, naturaleza e historia: hacia una teoría de las transformaciones socioecológicas*. Icaria Editorial.

González Jacome, A. (2008). *Humedales del suroeste de Tlaxcala: Agua y agricultura en el siglo XX*. Universidad Iberoamericana.

H. Ayuntamiento de Santa Isabel Tetlatlahuca. (2021). *Plan Municipal de Desarrollo de Tetlatlahuca. Diagnóstico del Sector Agropecuario: Inventario de Unidades*

Domésticas Campesinas e Inventario Pecuario 2020. Gobierno del Estado de Tlaxcala.

INEGI. (2020a). *Agua*. https://www.inegi.org.mx/temas/agua/

INEGI. (2020b). *Panorama sociodemográfico de Tlaxcala: Censo de Población y Vivienda 2020.* https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198022.pdf

Ramírez, C. (2025). *Tradición y modernidad en la producción de alimentos en Tetlatlahuca*. UAT.

Real Provisión en la que consta haber pedido los de Cabildo el agua del río de Atoyaque para riego de sus tierras. (1616). Colonia (Sección Siglo XVII, Serie Administrativa, Caja 18, Expediente 1), Archivo General e Histórico del Estado de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

Rzedowski, J. y Calderón de Rzedowski, G. (2008). Familia Compositae: Tribu Heliantheae I (géneros Acmella-Jefea). *Flora del Bajío y de regiones adyacentes, 157*, 1–409. https://doi.org/10.21829/fb.91.2008.157

Sánchez, J. G. (1999). *Catálogo de las gramíneas, malezas nativas e introducidas en México*. UNAM.

Trautmann, W. (1981). *Las transformaciones en el paisaje cultural de Tlaxcala durante la época colonial: Vol. 17. El Proyecto México de la Fundación Alemana para la Investigación Científica*. Franz Steiner Verlag GMBH.

Tyrtania, L. (2009). *Evolución y Sociedad*. UAM.

von Wobeser, G. (1993). El agua como factor de conflicto en el agro novohispano 1650-1821. *Estudios de historia novohispana, 13*(013), 135–146. https://doi.org/10.22201/iih.24486922e.1993.013

SABERES TRADICIONALES Y ETNOMICOLOGÍA: UN ANÁLISIS TEMÁTICO REFLEXIVO EN LA ZONA DE LOS VOLCANES, ESTADO DE MÉXICO

Miguel Ángel Juárez Palacios
Alexis Benítez Aguilar

Resumen

La disminución de saberes tradicionales se debe al escaso interés en su transmisión, la débil identidad comunitaria y la desvaloración del conocimiento endógeno. La recolección de hongos silvestres persiste pese a cambios en la alimentación y el comercio. Esta investigación tiene por objetivo analizar los saberes tradicionales etnomicológicos de personas recolectoras de hongos en municipios del Estado de México, a partir de la revisión de veintiún documentos. Mediante el empleo de un análisis temático reflexivo se han seleccionado un conjunto de aportes científicos para destacar elementos de análisis que sustenten la revisión documental y la construcción conceptual emergente, los cuales incluyen saberes tradicionales, contexto etnomicológico en la zona de los volcanes, así como sus usos y aplicaciones de los hongos. Los resultados pretenden impulsar la investigación científica y social, favoreciendo la transmisión de conocimientos y el uso responsable de los hongos silvestres con la interconexión de los hallazgos analizados. De esta manera, se puede promover la seguridad alimentaria, el potencial económico y la preservación de la biodiversidad. La integración de estos saberes a la sustentabilidad amplía las oportunidades para conservar el patrimonio biocultural y fortalecer la relación entre sociedad y naturaleza.

Palabras clave: etnomicología; hongo comestible; saber tradicional; patrimonio biocultural; transmisión intergeneracional; Estado de México.

Abstract

The decline of traditional knowledge is due to little interest in its transmission, weak community identity, and the devaluation of endogenous knowledge. The gathering of wild mushrooms persists despite changes in diet and commerce. This research aims to analyze the traditional ethnomycological knowledge of mushroom gatherers in municipalities within the State of Mexico, based on a review of twenty-one documents. By employing a reflective thematic analysis, a body of scientific literature was selected to highlight analytical elements supporting the literature review and the emerging conceptual framework, which include traditional knowledge, the ethnomycological context in the volcano region, as well as the uses and applications of mushrooms. The results aim to promote scientific and social research, fostering knowledge transmission and the responsible use of wild mushrooms through the interconnection of the analyzed findings. In this way, food security, economic potential, and biodiversity conservation can be promoted. Integrating this knowledge into sustainability expands opportunities to preserve biocultural heritage and strengthen the relationship between society and nature.

Keywords: ethnomycology; edible mushrooms; traditional knowledge; biocultural heritage; intergenerational transmission; Estado de México.

Introducción

La etnomicología se entiende como la ciencia que estudia las relaciones entre los grupos humanos y los hongos, y busca entender cómo hombres y mujeres los conciben, cómo y qué especies nombran y clasifican, así como los conocimientos tradicionales de su biología y ecología, usos y prácticas en que estén involucrados y, sobre todo, cómo aparecen en sus cosmovisiones (Ruan Soto y Ordaz Velázquez, 2015). La Etnomicología ha evolucionado desde su aparición en 1957, marcando en ese año la primera de sus etapas, caracterizada por los estudios del matrimonio Wasson el cual se enfocó en los hongos enteógenos (Wasson y Wasson, 1957); la segunda etapa enfocada a la caracterización micológica de

las especies dada en las últimas dos décadas del siglo XX; y actualmente se encuentra en su tercera etapa en donde se ha notado una madurez en los estudios, los cuales son cada vez más profundos, con posturas epistémicas más claras y metodologías más sólidas, dándole prioridad al conocimiento tanto ecológico como cultural (Ruan Soto et al., 2020).

En México, país reconocido por su gran diversidad ecológica, cultural y micológica, se ha permitido que desde épocas prehispánicas las diferentes etnias establecidas en el territorio tuvieran conocimiento del uso y aplicación de los hongos (Sahagún, 2008; Hernández, 1959), haciendo este enfoque pertinente en comunidades rurales en donde los saberes tradicionales sobre hongos silvestres constituyen una adaptación histórica a los entornos ecológicos. El saber tradicional se entiende como un sistema de conocimientos, habilidades y prácticas generales y acumuladas colectivamente a lo largo del tiempo, que se transmite de modo no formal de generación en generación y son cruciales para el manejo de los recursos naturales (Burrola-Aguilar et al., 2012).

No obstante, existe un gran deterioro de los bosques en todo el país causados por la tala clandestina principalmente de especies maderables, lo que altera drásticamente a las poblaciones fúngicas y las tradiciones locales. El alejamiento de las zonas boscosas de la población promueve problemas de aculturación, urbanización de los saberes, modernización en los modelos de aprendizaje actuales, globalización comercial de productos alimenticios procesados; además de problemas económicos como lo es el desplazamiento del comercio local y afectaciones al conocimiento endógeno tradicional directamente. Estas tendencias amenazan la continuidad de prácticas sustentables, aprovechamiento y venta de los hongos silvestres.

Resaltando que la comunidad de San Pedro Nexapa ha sido poco estudiada, donde el más reciente trabajo de investigación encontrado fue por Valencia Flores, el cual manifiesta esa importancia del cuidado del bosque como fuente no solo de especies fúngicas, sino también del patrimonio biocultural, dando paso a experiencias, leyendas y fuente de conocimiento para toda la comunidad y zonas aledañas a la misma (Valencia, 2006). Otros estudios en el Estado de México fortalecen esta visión e importancia etnomicológica, como lo es el estudio de Burrola-Aguilar et al. (2012) que destacaron el conocimiento intergeneracional en el municipio de Amanalco o el caso de Perete y Velázquez (2023) que a través de la gastronomía han logrado destacar la relevancia tradicional del municipio de Xalatlaco, igualmente en tierra mexiquense.

El desarrollo de la sociedad se manifiesta en un progreso constante, tomando a la teoría de la aceleración social, la cual se manifiesta en tres dimensiones: la aceleración técnica, la aceleración del cambio social y la aceleración del ritmo de vida (Rosa, 2016). El modelo de desarrollo dominante fomenta una producción y consumo rápidos, donde los ciclos naturales se ven interrumpidos para satisfacer las demandas del mercado. La industria alimentaria moderna es un claro ejemplo de este fenómeno, con su enfoque en monocultivos y la estandarización de productos. Los potenciales índices en el cambio de vida de quienes habitan la comunidad han participado de manera simultánea con las remesas, aumentando el ingreso económico a la comunidad y afectando los modos de vida de las personas, llevando a prácticas de consumo de alimentos procesados externos a la misma, en lugar de la compra de productos (ingredientes) internos para la preparación de alimentos; por consecuencia, las generaciones consecutivas ya no retoman el amplio conocimiento gastronómico, sino que se cierran a solo alimentos de rápida preparación, presentan un menor interés en cocinar platillos tradicionales y por ende el uso de ingredientes, como lo son los hongos silvestres comestibles, afectando directamente la transmisión de saberes (Valencia, 2006; Perete y Velázquez, 2023).

En contraste, este trabajo se basa en un enfoque de desaceleración y resonancia; los saberes tradicionales no se transmiten rápidamente, sino a través de un proceso intergeneracional lento y arraigado a la práctica, destacando la importancia de la transmisibilidad inter y transgeneracional. La recolección de hongos silvestres no es una actividad lineal y optimizada, sino un proceso que depende de los ciclos de la naturaleza y del conocimiento empírico de las personas recolectoras; este proceso de espera y de adaptación a los ritmos naturales choca directamente con la lógica de la aceleración (Dubovoy, 2012). Sumando a este paradigma las circunstancias abióticas y climáticas (retraso estacionario, incendios, deslaves) y antropogénicas (urbanismo, deforestación, comercio) que ya inherentemente vuelven más complejo el poder observar la presencia de los hongos que hacen posible este oficio.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar los saberes tradicionales en contextos locales de personas recolectoras de hongos de diferentes municipios del Estado de México a través de fuentes bibliográficas, con el fin de explorar la importancia biocultural de los hongos y el papel de estos a través de la aplicación conceptual de un análisis temático reflexivo (ATR). Para la metodología se incluyeron como fuentes

de búsqueda a revistas indexadas, libros con ISBN, repositorios científicos y páginas oficiales, con términos empleados para la búsqueda que incluyeron a hongueros y hongueras (personas recolectoras), para analizar la relevancia de los hongos comestibles en contextos locales (Braun y Clarke, 2006, 2019). Se seleccionaron aquellos hallazgos que específicamente cumplieran con abordar la recolección de hongos en alguno de los municipios del Estado de México, además que la fuente cuente con rigurosidad científica (DOI, ISBN, indexación, institucionalidad), a los cuales se encontraron 44 documentos, que al aplicar los criterios de selección se concluyó con número final de 21 documentos.

Dicha comunidad representa un área de profunda interrelación histórica entre las comunidades humanas y los ecosistemas fúngicos, debido a que la actividad de recolección de hongos no es joven, sino que se ha llevado a cabo por muchísimos años, haciendo de la población un foco de interés para el tema en cuestión; así mismo, el conocimiento sobre los hongos comestibles de los hongueros y hongueras ha sido poco aprovechado y ha provocado que ellos mismos se creen ideas erróneas de su potencial. En 1983 se documentó el empleo de *Psilocybe aztecorum*, conocido como "niños" o "niñitos", en los rituales religiosos de los habitantes de San Pedro Nexapa, en el Estado de México (Martínez Alfaro et al., 1983). Este registro constituye la evidencia más sólida del uso de hongos en la zona de estudio. Posteriormente, en el "Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana" se reitera la importancia de *Psilocybe aztecorum* como un hongo sagrado ampliamente utilizado en la región de San Pedro Nexapa, específicamente en la falda occidental del volcán Popocatépetl (Guzmán, 1994).

La recolección y venta de hongos silvestres ha caracterizado a la comunidad de San Pedro Nexapa, logrando que los hongueros y hongueras sean reconocidos en los tianguis locales, como lo son los municipios de Amecameca y Ozumba de Alzate, ambos pertenecientes al Estado de México; sin embargo, fue hasta 2019 cuando se creó una asociación entre hongueros y hongueras para celebrar el Festival del Hongo Silvestre, mismo que se lleva a cabo de manera anual en el mes de julio; dicho evento ha logrado un mayor arribo de personas, pues en fechas más recientes al festival acuden turistas que llegan desde comunidades más alejadas e incluso de otros estados del país, lo que deja ver el gran potencial de la comunidad para la realización de este evento. Este análisis no busca solo documentar el valor cultural y económico de los hongos, sino también categorizar

sus usos y destacar su potencial en la promoción de estrategias de desarrollo sustentable basadas en el fomento de los saberes tradicionales y la biodiversidad.

Marco referencial sobre el uso de los hongos

Los hongos comestibles comúnmente se clasifican por su hábitat en los que crecen, por ejemplo, los que se desarrollan en el suelo son llamados terrícolas y los que prosperan sobre árboles caídos son lignícolas (López-García et al., 2020). Además, estos en general juegan un papel ecológico sumamente importante, ya que son los encargados de descomponer la materia orgánica, como lo son hojas, ramas, troncos y cadáveres de animales que se van depositando en el suelo de los ecosistemas, permitiendo así el reciclaje de nutrimentos y flujos de energías (Cepero de García et al., 2012). Sin olvidar aquellos hongos que generan simbiosis con los árboles a manera de asociaciones llamadas micorrizas, en las que el hongo les proporciona agua y micronutrientes a las raíces de las plantas y estas a su vez le proporcionan alimento en forma de azúcares simples al hongo. Los hongueros y hongueras les dan diferentes utilidades, por ejemplo, algunos se utilizan como alimento, medicina, ornamento, para venderlos en los mercados o intercambiarlos por algún otro bien (Ruan Soto et al., 2006).

La alimentación es uno de los principales usos que se les da a los hongos, ya que estos son un excelente complemento para la dieta diaria, debido a que son una fuente importante de vitaminas como tiamina, riboflavina, niacina, biotina y ácido ascórbico (Martínez Guerrero, 2000) conjuntamente el contenido proteínico de las especies estudiadas oscila entre 19 % y 35 % (Ruan Soto y Ordaz Velázquez, 2015). Asimismo se hace hincapié en la importancia del autoconsumo, actividad que es primordial para las personas recolectoras, principalmente, debido a que constituye una forma de acceder a una fuente alimenticia de alto valor nutritivo durante la temporada de lluvias (López-García et al., 2020) debido a la variedad de sabores y versatilidad de algunas especies para ser cocinadas, se ha identificado que la gente utiliza los hongos como un sustituto de la carne en los guisados, por considerarlos un alimento sano y nutritivo (Martínez Alfaro et al., 1983; Ruan Soto et al., 2006).

Su uso medicinal y curativo también se debe tomar en cuenta debido a que algunas de las especies de hongos comestibles contienen sustancias que estimulan el sistema

inmunológico, antioxidantes, disminuye el colesterol, reduce la presión arterial y poseen actividad antiinflamatoria (Curvetto, 2007); así mismo algunas especies cuentan con propiedades psicoactivas, llamados hongos enteógenos, los cuales se hicieron famosos por su papel en ceremonias de curación presentados por los estudios realizados con los mazatecos por Wasson y Wasson (1957), en donde se exponen algunas de estas especies, sus nomenclaturas, clasificación, sus usos y particularmente, su mención en las narrativas y su papel en la cosmovisión de las comunidades. Por ejemplo, los hongos enanos, nombres que reciben *Psilocybe yungensis* y *P. zapotecorum*, debido a un ser de baja estatura que ven las personas al consumirlos; este ser "mágico" tiene la capacidad de responder preguntas relacionadas a muertes y enfermedades, motivos por el cual son consumidos (López-García et al., 2020).

Metodología

Para la metodología se incluyeron como fuentes de búsqueda a revistas indexadas, libros con ISBN, repositorios científicos y páginas oficiales, con términos empleados para la búsqueda que incluyeron a hongueros y hongueras (personas recolectoras), para analizar la relevancia de los hongos comestibles en contextos locales (Braun y Clarke, 2006, 2019). Se seleccionaron aquellos hallazgos que específicamente cumplieran con abordar la recolección de hongos en alguno de los municipios del Estado de México, además que la fuente cuente con rigurosidad científica (DOI, ISBN, indexación, institucionalidad), a los cuales se encontraron 44 documentos, que al aplicar los criterios de selección se concluyó con número final de 21 documentos.

La comunidad etnomicológica representa un área de profunda interrelación histórica entre las comunidades humanas y los ecosistemas fúngicos, debido a que la actividad de recolección de hongos no es joven, sino que se ha llevado a cabo por muchísimos años, haciendo de los pobladores un foco de interés para el tema en cuestión; así mismo, el conocimiento sobre los hongos comestibles de los hongueros y hongueras ha sido poco aprovechado y ha provocado que ellos mismos se creen ideas erróneas de su potencial. En 1983 se documentó el empleo de *Psilocybe aztecorum*, conocido como "niños" o "niñitos", en los rituales religiosos de los habitantes de San Pedro Nexapa, en el Estado de México. Este registro constituye la evidencia más sólida del uso de hongos en la zona de

estudio. Posteriormente, en el "Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana" se reitera la importancia de *Psilocybe aztecorum* como un hongo sagrado ampliamente utilizado en la región de San Pedro Nexapa, específicamente en la falda occidental del volcán Popocatépetl (Guzmán, 1994).

Análisis temático

La ATR estructura una búsqueda documental con el propósito de interpretar y destacar los hallazgos más significativos sobre un tema que para la persona investigadora es relevante, o sea, que fundamenta la visión de quien investiga con hechos que pueden esclarecer una postura ante un paradigma (Braun y Clarke, 2006, 2019). Las categorías *a priori* son el elemento inicial que estructura una búsqueda organizada y lógica, esperando que en consecuencia o *a posteriori* sucedan categorías emergentes que fortalezcan o disipen las ya existentes y con ello mejoren el discurso analítico que se desea obtener para la comprensión del tema.

El conjunto de saberes tradicionales sobre los hongos silvestres comestibles ha tenido un realce en los estudios actuales, pues día a día son de mayor interés tanto por las cualidades étnicas como económicas en la población mexicana. Los saberes etnomicológicos, debido a su importancia e impacto en la seguridad alimentaria, muestran propiedades singulares a las de otros alimentos de la canasta básica (Estrada Martínez et al., 2009), los "Hongueros u Hongueras", así nombrados, son los protagonistas principales de esta actividad, son hombres y mujeres quienes recogen los hongos, y son propietarios de este vasto conocimiento en relación con las fechas en cuando comenzar a recolectar, lugares donde poder encontrarlos, identificar cuáles son comestibles y con cuáles se debe tener precaución. Así como también saber cuáles poder comercializar y dónde comercializar; a algunos les es favorable la venta en mercados, otros en tianguis comunitarios y, además que un nuevo mercado yace con la distribución a intermediarios por redes sociales o directamente con el minorista (De la Peña y Flores, 2020).

Dichos saberes tradicionales son parte de la herencia cultural que México ha dejado a la sociedad mundial; hay evidencia de que en códices mayas —el Códice de Madrid y el Códice de Dresde— aparecen figuras interpretadas como representaciones de hongos, específicamente Amanita muscaria… (Lowy, 1972). Por su parte, en la

página 25 del Códice Vindobonensis, de tradición mixteca, se representa una ofrenda de hongos… (Caso, 1963), elementos como estos afirman la gran trascendencia de saberes que prevalecen en las culturas mesoamericanas, transformándose a una notable interculturalidad etnomicológica.

En la zona oriente del Estado de México, donde se encuentran los volcanes Popocatépetl e Iztaccíhuatl, en sus alrededores; prevalecen los bosques templados de coníferas y encinos —pino, encino y oyamel— y los pastizales de alta montaña (zacatonal) en las zonas más altas, lo cual conforma un espacio privilegiado para el análisis de estos saberes tradicionales, pues en ellos prevalece la riqueza micológica, principalmente especímenes macroscópicos de tierras altas templadas (Mueller et al., 2007). En el documento *"Conocimiento y uso tradicional de hongos Silvestres comestibles en la región de Amanalco, Estado de México"* de Burrola-Aguilar et al. (2012) se destaca que la temporada de lluvias representa un respiro económico para las familias que viven de manera aledaña a zonas boscosas y practican el comercio de hongos comestibles, además se destaca que las cualidades del bosque pueden determinar las variantes en las especies de los hongos a recolectar (2012).

En el caso de Xalatlaco se expone el estudio de Perete y Velázquez (2023) aportando a los elementos *a priori* o bien emergentes vistos desde la ATR, donde la transmisibilidad intergeneracional es pilar de la identidad biocultural de comunidades mexiquenses que entretejen a recolectoras, cocineras, comerciantes y la población en general a través del consumo de hongos, dejando al frente que los conocimientos gastronómicos de hongos son fundamentales para que los saberes perduren entre las generaciones.

En el artículo "Mujeres y hombres: manejo de recursos del bosque Santa Catarina del Monte, Estado de México" el género es un elemento vital, donde las mujeres predominan con su presencia en los diferentes puntos de procesamiento de hongos, desde la selección hasta su cocción y de manera simultánea. Las labores de aprovechamiento en zonas protegidas amenazan la biodiversidad fúngica y la estabilidad hídrica, afectando la recarga del Río Coxcacoaco, la cual es esencial para el área Protegida de Recursos Naturales del Lago de Texcoco (Rodríguez et al., 2010).

Por ello, los saberes etnomicológicos trazan una convergencia entre la comunidad de comerciantes y los entornos silvestres que buscan completar ciclos; comprender ambos fenómenos puede preservar los conocimientos, pero su valor comercial enfrenta un declive

por la aculturación ante los nuevos y dominantes modelos de consumo, donde los precios de venta son infravalorados en las comunidades y supervalorados en lugares comerciales de las urbes (Arriaga, 2025). Dentro de la comunidad, el conocimiento micológico se ha transmitido de manera intergeneracional, abarcando desde prácticas de recolección, clasificación y preparación culinaria hasta usos medicinales y simbólicos, sin embargo, así como en otros estudios etnomicológicos, el núcleo de la transmisión del conocimiento son las abuelas y los abuelos, las madres y los padres (Toledo, 2009; Peña-Cañon y Enao-Mejía, 2014), lo cual, deja latente la tarea de asegurar la preservación y transmisión de los saberes puesto que la población joven carece de estos conocimientos o les considera irrelevantes, arriesgando la pérdida de los mismos (ver Figura 1).

Figura 1

Elementos de análisis a posteriori tras el ATR



Nota. Elaboración propia.

Conclusiones

Los saberes que viran en torno a la selección, recolección, procesamiento, comercio, cocción y venta de hongos silvestres en la comunidad de San Pedro Nexapa se han

preservado y evolucionado gracias a su importancia biocultural; la metodología ATR a través de su interpretación situada ayudó a identificar cómo otros municipios y comunidades del mismo Estado de México hallan este oficio en riesgo pero que de manera simultánea se mantiene estoico ante las constantes dificultades tanto climáticas como antropogénicas. Como categorías emergentes o *a posteriori* destacan hallazgos como lo es la "sinergia entre reserva natural y fuente de comercio", identificando que los ciclos de trasmisión de saberes son fundamentales para conservar tanto el comercio como la presencia de hongos.

La "innovación o el marketing" digital son elementos que no se mencionan en el material documental analizado, dejando claro que el conocimiento tradicional está fuera del comercio digital, poniendo en riesgo su presencia en futuras generaciones. La "irrelevancia transgeneracional" es un elemento emergente alarmante, porque en temas de sociología, antropología y gran número de estudios hermenéuticos está presente en gran cantidad de oficios tradicionales que caracterizan a las comunidades rurales del Estado de México, por ejemplo, la apicultura, el canterismo, la ganadería y, claro, la propia agricultura.

Actualmente la sustentabilidad yace en su adolescencia como un concepto abstracto que se puede moldear de acuerdo con las circunstancias, pero algo ineludible es que encuentra su centro en "la habilidad de sustentar la vida" y ahí es donde el conocimiento y la transmisión del mismo forjan las tradiciones, pero simultáneamente estimulan el progreso, para que los saberes sean relevantes ante las circunstancias que atañen a las nuevas generaciones. No podría considerarse sustentable si no primero fuera justo, pues la justicia ambiental y la justicia social deben ser sinérgicas para que un oficio sea altamente relevante y eso pueda promover políticas públicas viables, estimule la toma de decisiones municipales o bien colectivas, para que la preservación etnomicológica sea prioritaria.

La etnomicología no puede desarrollarse sin la participación de otras disciplinas que son básicas, como las ciencias sociales, la biología y la filosofía, en donde la interculturalidad es la membrana que entreteje estos saberes. Así mismo, el fomento de estos saberes yace en la red de comercio que se permea en la zona de los volcanes a través de los mercados de venta, los tianguis tradicionales y los nuevos modelos de mercado digital que han tomado auge de manera indistinta entre las personas que se dedican a este oficio. La metodología empleada descubre que la colecta de hongos es una respuesta favorable para la sostenibilidad de un mercado en constante adaptación, que sus antecedentes preceden

su persistencia en la dieta moderna y que muestra una ventana de oportunidad para el fomento intercultural de las convergencias entre ambiente, sociedad y economía.

Se sugiere que gracias a la revisión bibliográfica, otras investigaciones emerjan para continuar indagando la relevancia de preservar estos saberes, además de involucrarse en temas de educación ambiental para fomentar buenas prácticas y descalificar las contrarias; a su vez, destacar el rol femenino como eje central en estudios de género que involucran oficios con enfoques agroecológicos, o bien pilares de economías rurales para enfrentar la desigualdad y la vulnerabilidad contemporánea que enfrenta este paradigma. Hay que destacar que la sustentabilidad promueve un pensamiento centrado en un desarrollo más humano, identificando cómo la sociedad busca generar sinergia con su entorno, lejos de menoscabarlo.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. Las personas autoras declaran que en la elaboración de este capítulo no se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa para la producción de contenido sustantivo, el análisis, la redacción ni la conformación de los argumentos aquí expuestos. Las ideas, la sistematización conceptual y la redacción final son de su entera autoría y responsabilidad, conforme a las directrices COPE 2024 adoptadas por El Colegio de Tlaxcala, A. C.

Declaración de financiamiento. La investigación no recibió financiamiento externo de agencias públicas o privadas.

Declaración de conflicto de intereses. Las personas autoras declaran que no existe conflicto de interés alguno —de naturaleza financiera, profesional, institucional o personal— que pudiera haber influido en la concepción, desarrollo o conclusiones del presente capítulo.

Declaración de originalidad y envío único. Las personas autoras declaran que el capítulo es original, no ha sido publicado previamente en ningún medio impreso o digital y no se encuentra en proceso de revisión en otra publicación. Todas las fuentes consultadas se citan adecuadamente conforme a las normas APA, séptima edición. No se incurre en autoplagio ni en reproducción no autorizada de material ajeno.

Declaración de ética de la investigación con personas. El presente capítulo se sustenta exclusivamente en fuentes documentales publicadas. No se realizó trabajo de campo ni intervinieron personas participantes, por lo que no se requirió aval de un comité de ética. Las personas autoras declaran haber observado los principios de integridad académica en el tratamiento de las fuentes.

Contribución de autoría (CRediT). Miguel Ángel Juárez Palacios: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos.

Alexis Benítez Aguilar: análisis formal, visualización, supervisión, redacción (borrador original) y redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. La Figura 1 es de elaboración propia. El capítulo no reproduce material sujeto a derechos de terceros.

Referencias

Arriaga, X. J. (2025). Etnomicología y venta de hongos comestibles silvestres en el tianguis de San Antonio Acahualco, Estado de México. *Polibotánica,* (59), 329–346. https://doi.org/10.18387/polibotanica.59.21

Braun, V. y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology [Uso del análisis temático en psicología]. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Braun, V. y Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis [Análisis temático reflexivo]. *Qualitative Research in Psychology, 16*(4), 589–597. https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806

Burrola-Aguilar, C., Montiel, O., Garibay Orijel, R. y Zizumbo Villarreal, L. (2012). Conocimiento tradicional y aprovechamiento de los hongos comestibles silvestres en la región de Amanalco, Estado de México. *Revista Mexicana de Micología, 35*, 01–16. https://doi.org/10.33885/sf.2012.3.1094

Caso, A. (1963). Representaciones de hongos en los códices. *Estudios de cultura Náhuatl*, *4*, 27-36.

Cepero de García, M. C., Restrepo, S. y Franco Molano, A. E. (2012). *Biología de Hongos*. Universidad de los Andes.

Curvetto, N. (2007). *El Sabor de los Hongos*. Dunken.

De la Peña, L. E. E. y Flores, L. V. (2020). El tianguis de Ozumba de Álzate, Estado de México y la venta de maíces criollos e híbridos. *Narrativas antropológicas*, (1), 28–39. https://revistas.inah.gob.mx/index.php/narrativasantropologicas/article/view/15550

Dubovoy, C. (2012). 1968 conocimiento de los hongos en el México antiguo. *Etnobiología, 10*(1), 82–84.

Estrada Martínez, E., Guzmán, G., Cibrián Tovar, D. y Ortega Paczka, R. (2009). Contribución al conocimiento etnomicológico de los hongos comestibles silvestres de mercados regionales y comunidades de la Sierra Nevada (México). *Interciencia*, *34*(1), 025–033. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442009000100006

Guzmán, G. (1994). Los hongos y los líquenes en la medicina tradicional. En A. Argueta Villamar, L. M. Cano Asseleih y M. E. Rodarte (Eds.), *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana III* (pp. 1427–1487). Instituto Nacional Indigenista.

Hernández, F. (1959). *Obras completas II. Historia Natural de la Nueva España.* (Vol. 2). UNAM.

López-García, A., Pérez-Moreno, J., Jiménez-Ruiz, M., Ojeda-Trejo, E., Delgadillo-Martínez, J. y Hernández-Santiago, F. (2020). Conocimiento tradicional de hongos de importancia biocultural en siete comunidades de la región chinanteca del estado de Oaxaca, México. *Scientia fungorum*, *50*. https://doi.org/10.33885/sf.2020.50.1280

Lowy, B. (1972). Mushrooms symbolism in Maya códices. *Mycologia*, *64*(4), 816–821. https://doi.org/10.2307/3757936

Martínez-Alfaro, M. A., Pérez-Silva, E. y Aguirre-Acosta, E. (1983). Etnomicología y exploraciones micológicas en la Sierra Norte de Puebla. *Scientia Fungorum*, (18), 51–63.

Martínez Guerrero, M. A. (2000). *Desarrollo tecnológico para la producción Intensiva de Lentinus edodes, Neolentinus lepideus y Ganoderma sp. Haciendo uso de materiales orgánicos regionales de la actividad agrícola y forestal*. [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Puebla.

Mueller, G. M., Schmit, J. P., Leacock, P. R., Buyck, B., Cifuentes, J., Desjardin, D. E., Halling, R. E., Hjortstam, K., Iturriaga, T., Larsson, K. H., Lodge, D. J., May, T.

W., Minter, D., Rajchenberg, M., Redhead, S. A., Ryvarden, L., Trappe, J. M., Watling, R. y Wu, Q. (2007). Global diversity and distribution of macrofungi. *Biodiversity and Conservation, 16*(1). 37–48. https://doi.org/10.1007/s10531-006-9108-8

Peña-Cañon, E. R. y Enao-Mejía, L.G. (2014). Conocimiento y uso tradicional de hongos silvestres de las comunidades campesinas asociadas a bosques de roble (Quercus humboldtii) en la zona de influencia de la laguna de Fúquene. *Andes Nororientales. Etnobiología, 12*, 28–40.

Perete, L. J. y Velázquez, A. L. (2023). Micofagia como alimento base de la gastronomía tradicional en Xalatlaco, Estado de México. *ÁNFORA*, *30*(55), 201–226. https://doi.org/10.30854/anf.v30.n55.2023.943

Rodríguez Muñoz, G., Martelo, E. Z. y Martínez Corona, B. (2010). *Mujeres y hombres: Manejo de recursos del bosque Santa Catarina del Monte, Estado de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Rosa, H. (2016). *Alienación y aceleración: hacia una teoría crítica de la temporalidad en la modernidad tardía* [Beschleunigung und Entfremdung]. Katz Editores.

Ruan Soto, F. y Ordaz Velázquez, M. (2015). Aproximaciones a la etnomicología maya. *Revista pueblos y fronteras digital, 10*(20), 44–69. https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2015.20.32.

Ruan Soto, F., García del Valle, Y. y Reyes Escutia, F. J. (2020). La importancia cultural de los hongos comestibles desde las metodologías cuantitativas y cualitativas. En F. Ruan Soto, A. Ramírez Terrazo, A. Montoya Esquivel y R. Garibay Orijel (Eds.), *Métodos en etnomicología* (pp. 33–49). Universidad Nacional Autónoma de México.

Ruan Soto, F., Garibay Orijel, R. y Cifuentes, J. (2006). Process and dynamics of traditional selling wild edible mushrooms in tropical Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 2*(3).

Sahagún, B. D. (2008). *Historia General de las Cosas de la Nueva España* (Obra original publicada en el siglo XVI). UNAM.

Toledo, V. M. (2009). ¿Por qué los pueblos indígenas son la memoria de la especie? Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global. *Papeles*, *107*, 31–32.

Valencia, F. I. A. (2006). *Usos tradicionales de los hongos silvestres en San Pedro Nexapa, Estado de México* [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México. https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/pd2006/0607845/0607845.pdf

Wasson, V. y Wasson, R. G. (1957). *Mushrooms, Russia and history*. Pantheon Books.

LA CALLE DE LAS HIERBAS COMO UN PUNTO DE CONVERGENCIA Y SUSTENTABILIDAD PARA LA REFLEXIÓN AMBIENTAL EN OZUMBA, MÉXICO

Ángela María Zapata Guzmán
Alexis Benítez Aguilar

Resumen

La presente investigación tiene por objetivo reflexionar sobre la importancia de las convergencias que existen para preservar la transmisibilidad de los saberes en comerciantes de La calle de las hierbas en el tradicional tianguis del municipio de Ozumba en el Estado de México, México. Se propone como parte del marco teórico una reflexión de los "Desarrollos Otros Interculturales" como una alternativa basada en la autonomía, la cosmovisión ancestral y la sustentabilidad crítica, pensada desde el abordaje a las comunidades y el "sentipensar decolonial" no desde los modelos impuestos por organismos internacionales, gobiernos, o sistemas de consumo dominantes que invisibilizan progresivamente la oportunidad de incorporar al actual estilo de vida la amplia gama de hierbas, frutas de temporada, hortalizas, tubérculos, hongos y semillas que se ofrecen en este y otros tianguis de México. Como parte de la metodología, se adopta un enfoque cualitativo, orientado a la comprensión de significados y formas de expresión que emergen de la reflexión, la observación directa y la revisión especializada, para sustentar la construcción de un ensayo teórico-discursivo. Se identifica entre los elementos emergentes el potencial desarraigo cultural de las nuevas generaciones, el avance de lógicas de consumo urbano y el desplazamiento simbólico y espacial ejercido por la ubicación en el comercio municipal, los cuales resultan relevantes

para reflexionar sobre la transmisibilidad de los saberes, con el fin de contribuir a la comprensión de las problemáticas medioambientales actuales y fortalecer la proyección de los tianguis tradicionales hacia una sustentabilidad más humana.
Palabras clave: comercio local; medio ambiente; transmisión del conocimiento; saber tradicional; soberanía alimentaria.

Abstract

This research aims to reflect on the importance of existing convergences to preserve the transmissibility of knowledge among herbal street vendors in the traditional tianguis (open-air market) of the municipality of Ozumba, State of Mexico, Mexico. As part of the theoretical framework, a reflection on "Intercultural Other-Developments" (Desarrollos Otros Interculturales) is proposed as an alternative grounded in autonomy, ancestral worldview, and critical sustainability—conceived through an approach to communities and "decolonial sentipensar" (sensing-thinking), rather than models imposed by international organizations, governments, or dominant consumption systems that progressively obscure the opportunity to incorporate the wide array of herbs, seasonal fruits, vegetables, tubers, fungi, and seeds offered in this and other traditional markets across Mexico into current lifestyles. As part of the methodology, a qualitative approach is adopted, oriented toward understanding the meanings and forms of expression that emerge from reflection, direct and indirect observation, and a specialized literature review to support the construction of a theoretical-discursive essay. Emerging elements identified include the potential cultural loss among younger generations, the advance of urban consumption logic, and the symbolic and spatial displacement caused by their location within municipal commerce. These factors prove relevant for reflecting on the transmissibility of knowledge in order to contribute to the understanding of contemporary environmental issues and to strengthen the projection of traditional tianguis toward a more human sustainability.
Keywords: local trade; environment; knowledge transmission; traditional knowledge; food sovereignty.

Introducción

El tradicional tianguis del municipio de Ozumba en el oriente del Estado de México, ubicado al pie de la zona de los volcanes, es un paraje de comercio que se remonta al siglo XVI y ha sido reconocido como uno de los más relevantes e históricos en México y Latinoamérica, fungió como nodo estratégico para el comercio a través del intercambio de bienes (Corona de la Peña y Vega Flores, 2020; Gerhard, 2000).

Cada producto y cada mirada de las comerciantes, cuyo oficio ha sido heredado por tradición familiar, se vinculan con una memoria que se remonta a la época prehispánica y da continuidad a prácticas ancestrales que aún sostienen la vida comunitaria en la zona de los volcanes en el Estado de México. En este territorio, las montañas resguardan la memoria colectiva, el tránsito cotidiano, el intercambio de productos, narran las historias de los pueblos y de las colonias vecinas que lo han habitado por generaciones. Por ello, el tianguis de Ozumba no se configura únicamente como un mercado tradicional, sino como un tejido vivo de identidad, resistencia, soberanía alimentaria y pertenencia; concebido desde lo que se reconoce como propio y que se configura como un actor fundamental dentro del territorio habitado.

El presente análisis visualiza las convergencias que permiten salvaguardar la continuidad intergeneracional de los saberes en las comerciantes de La calle de las hierbas, en el tianguis de Ozumba, desde prácticas ancestrales, conocimientos medicinales y discursos identitarios que sostienen la vida comunitaria; sin embargo, enfrenta la invisibilización progresiva debido al avance de modelos de consumo modernos, desplazamiento comercial interno frente al crecimiento del desarraigo cultural por parte de las nuevas generaciones, que influenciadas por una escolarización desvinculada del territorio y la lógica del consumo urbano se distancian de los saberes tradicionales, interrumpiendo así la transmisión intergeneracional que otrora era parte de la tradición oral, familiar y comunitaria desde un legado identitario como pueblos originarios, al contraste de la realidad actual que difiere de estas costumbres ancestrales, generándose una desconexión frente a la tradición de continuidad en la memoria como parte de la oralidad y la cultura viva.

Los planteamientos teóricos de Leff (2000) permiten comprender lo ambiental como un campo complejo en el que se articulan dimensiones ecológicas, culturales, económicas y sociales; desde esta perspectiva, el análisis requiere una lectura integrada y contextualizada

de la información, en la que los datos se interpretan a partir de la complejidad del territorio y de las relaciones que allí se configuran con un enfoque que reconoce y valora la diversidad de saberes que circulan en el tianguis, lo que posibilita comprender el "sentipensar" como una forma de conocimiento situada y orientada a la construcción metodológica en coherencia con las dinámicas propias del territorio.

De este modo, se hace posible analizar los "Desarrollos Otros Interculturales" que se expresan en la dinámica comercial del tianguis, permitiendo que la información no solo contribuya a la construcción de sentido, sino también a la comprensión crítica de las realidades locales y a la interpretación de sus necesidades, prácticas y significados territoriales.

La reflexión teórica que propone esta investigación se construye desde la propuesta que conceptualiza el "sentipensar" según Fals-Borda (2009) como la integración de los sentimientos y las emociones en la producción de conocimiento, promoviendo una epistemología que toma en cuenta las cosmovisiones y saberes de los pueblos originarios y las comunidades que las configuran históricamente como territorio, en oposición a las categorías eurocéntricas y coloniales, proponiendo una mirada de los "Desarrollos Otros Interculturales" que permite hacer un análisis de cómo se construye el conocimiento desde la vivencia y la participación activa de los actores sociales, orientado a la transformación colectiva de su propia realidad.

Los "Desarrollos Otros Interculturales" propuestos por Sandoval-Forero (2021), se entienden como alternativas críticas que surgen desde las comunidades y se sustentan en la autonomía, la cosmovisión ancestral y una perspectiva de sustentabilidad crítica; estos enfoques se articulan con el "sentipensar decolonial", el cual integra razón y emoción, teoría y práctica, diálogo de saberes y una ética de la vida, rompiendo con los modelos impuestos. Esta perspectiva resulta pertinente en un contexto en el que la representación social que las comerciantes enfrentan en diversos retos, especialmente cuando los discursos hegemónicos tienden a subestimar sus saberes; no obstante, su protagonismo emerge a través de prácticas culturales que reivindican el conocimiento ancestral, promueven su valoración tanto dentro como fuera de la comunidad y generan diálogos interculturales que enriquecen la comprensión y el respeto hacia su labor.

La articulación entre emoción y conocimiento propuesta por el paradigma del "sentipensar", ofrece una metodología integradora que permite visibilizar y potenciar

las experiencias de comunidades invisibilizadas, esta perspectiva crítica se alinea con las propuestas de los DOI (Desarrollos Otros Interculturales), que promueven modos de vida sustentables basados en la autonomía, la reciprocidad y la coexistencia armónica con el medio ambiente, defendiendo así alternativas frente a la homogeneización cultural, en consonancia con lo que propone Leff (2000) al abordar el territorio desde una perspectiva compleja que integra sus múltiples dimensiones y orienta una interpretación situada de la información objeto de análisis.

Se trae al contexto la relación entre los "Desarrollos Otros Interculturales" y el "sentipensar" como una vía para construir metodologías investigativas y lecturas críticas desde el componente de interculturalidad, valorando la otredad, el respeto por la naturaleza como sujeto de derechos y las múltiples formas de vida, en un ejercicio de recuperación de identidades y conocimientos ancestrales que se resguardan detrás del simple ejercicio comercial de transar con hierbas o productos del campo en un tianguis.

Estas prácticas permiten no solo identificar y comprender las necesidades de quienes participan, sino también fortalecer la organización colectiva, la gestión compartida de recursos y la preservación de saberes o tradiciones locales, donde el tianguis se constituye como un espacio donde la acción, el sentir y el pensar se articulan, evidenciando una praxis participativa que transforma la realidad social desde la experiencia de quienes habitan y participan activamente en él.

Metodología

La metodología cuenta con un enfoque cualitativo, que comprende como técnica la construcción de un ensayo teórico-discursivo desde los desarrollos otros, mismo que analiza de manera sistemática la información obtenida mediante observación y revisión documental para identificar categorías y relaciones emergentes, para el caso del tianguis permite comprender cómo a partir de las interacciones cotidianas entre comerciantes, productos y compradores, se construyen significados y se transmiten saberes propios de este espacio (Sandoval-Forero, 2021). Durante siete semanas se generaron inmersiones los martes (día en que sucede el "Tradicional Tianguis de Ozumba") como periodo de observación. Se estructuran elementos de un primer análisis observacional de Sánchez (2013), donde la experiencia previa y elementos teóricos preestablecidos como los son

artículos científicos en revistas indexadas ofrecen conceptualizaciones y análisis primarios como criterios de la revisión especializada.

Desarrollo

Para este caso de estudio, el tradicional tianguis de Ozumba, particularmente en La calle de las hierbas, es posible observar cómo las dinámicas económicas contemporáneas priorizan el consumo masivo y la competencia, generando una reducción en el reconocimiento de los saberes tradicionales; si bien las instituciones locales y las políticas públicas resaltan ciertos aspectos culturales del mercado, otros espacios (como La calle de las hierbas) quedan en un segundo plano, limitando la visibilidad de prácticas vinculadas con la salud, la alimentación y la espiritualidad, dejando a un lado el "sentipensar" como propuesta para pensar y sentir desde la totalidad de las subjetividades, promoviendo una ética del buen vivir y la coexistencia diversa.

En el postulado del *Sentipensar intercultural y metodología para la sustentabilidad de desarrollos otros*, Sandoval-Forero (2021) critica las teorías eurocéntricas del desarrollo y el impacto de las estructuras económicas predominantes en territorios vulnerables, resaltando la resistencia de los pueblos originarios por recuperar sus saberes y prácticas autónomas. En este sentido, el tianguis se configura como un espacio vivo de resistencia que articula el intercambio económico, preservando los sistemas de conocimiento tradicional que sostiene a la fecha un relacionamiento comunitario que desafía la lógica avasallante del mercado global actual.

Desde este enfoque, se establece a través del ensayo teórico-discursivo, la crítica al territorio con sus múltiples dimensiones, DOI y el "sentipensar", concebidos como referentes que orientan las prácticas agroecológicas transversales para el cultivo de hierbas, recolección, embalaje y comercialización en el tianguis, donde el conocimiento ancestral y la acción participativa se articulan para fortalecer la soberanía alimentaria, la autonomía y el cuidado por el territorio, como principal fuente de abastecimiento local.

Los *"*Desarrollos Otros Interculturales*"* presentes en la actualidad, no solo suponen una pérdida física de espacio dentro del tianguis, sino también una disminución en el reconocimiento social y cultural de los oficios tradicionales allí practicados frente a la competencia entre comerciantes dando entrada a las dinámicas de "regateo" (rebaja del

precio) y la falta de estrategias claras para proteger el patrimonio inmaterial (Sandoval-Forero, 2021). Ello contribuye a un contexto en que los saberes ancestrales se ven debilitados frente a nuevas lógicas de consumo; sin embargo, es importante destacar cómo las comerciantes de hierbas han resignificado sus prácticas y validado sus conocimientos para permanecer vigentes en el tianguis históricamente mientras se adaptan a los impulsores de cambio que afectan la continuidad de sus tradiciones.

La transferencia de conocimiento se ve tensionada por dinámicas de desarraigo cultural en las nuevas generaciones, la presión de lógicas de consumo urbano que privilegian productos industrializados y el desplazamiento simbólico o espacial de las comerciantes dentro del mercado, hacen que estas dinámicas se configuren como parte de una interrupción en los procesos de transmisión intergeneracional que afecta la identidad comunitaria y pone en riesgo la participación cultural, en la medida en que la pérdida de interés juvenil contrasta con el profundo arraigo del oficio, construido y transmitido a lo largo de generaciones. En este contexto, la propuesta de racionalidad ambiental de Leff (2000), plantea la necesidad de articular diversos saberes, superar visiones fragmentadas y promover procesos académicos que permitan comprender el entorno desde una perspectiva integral y correlacional.

En este sentido, las prácticas agroecológicas, las técnicas de recolección de los productos del campo, sus formas de comercialización, sus derivados y desperdicios, no pueden analizarse de manera aislada, ya que se inscriben en un sistema de saberes y prácticas sociales vinculadas a la crisis ambiental global; este sistema se sitúa en un proceso de transición entre un modelo tradicional de sociedad y uno nuevo que reconoce la inestabilidad del sistema actual, en la medida en que el ser humano depende de materias primas y energía para su permanencia en el planeta, pero solo una parte de estos recursos es renovable, evidenciando la urgencia de transformar la relación entre desarrollo y medio ambiente.

Concebir el tianguis como un espacio clave para comprender y evidenciar esa transformación donde convergen saberes ancestrales, producción local y consumo directo, permite visibilizar formas de intercambio más responsables con los recursos, fortaleciendo la economía comunitaria a la par que se rescatan prácticas sustentables que se diferencian de la dinámica de sobreexplotación del suelo con cultivos extensivos para abastecer el alto flujo de consumidores en espacios para ventas de grandes superficies.

La propuesta en *El Manifiesto por la Vida ante la Crisis Civilizatoria y la transición hacia un mundo sustentable* de Leff (2021), plantea que la transición hacia la sustentabilidad requiere un cambio civilizatorio profundo que trasciende los ajustes técnicos o normativos y supone una reinscripción de la humanidad en las condiciones de la vida; este giro implica reconocer los límites ecológicos del planeta y replantear los modos de producir, consumir y habitar el territorio desde una relación ética y responsable con la biosfera, sustentada en el arraigo cultural y la continuidad en los saberes de los pueblos.

En consonancia con la necesidad de repensar esta relación humana entre prácticas de consumo, sustentabilidad y territorio, dimensionar el impacto ambiental resulta fundamental, frente al actual patrón de consumo basado en alimentos ultra procesados propios de un modelo global que tiende a homogeneizar las formas de alimentación y a promover una lista estandarizada de productos, víveres e insumos considerados indispensables en la vida contemporánea.

Este modelo favorece la profundización de problemáticas ambientales significativas, como el aumento del desperdicio de alimentos y envases, el incremento del consumo de calorías vacías en la dieta, el uso excesivo de productos químicos para el aseo doméstico y la dependencia del plástico como envase universal. En este contexto, la desvinculación progresiva del consumo en los tianguis locales, así como la preferencia por las cadenas comerciales, se configuran como factores determinantes que afectan directamente el equilibrio ambiental y la sustentabilidad de las comunidades.

Frente a este panorama, la naturaleza presenta una capacidad cada vez menor para sostener las actividades humanas, debido a un sistema sociocultural y a determinadas prácticas económicas que entran en contradicción con las condiciones físicas y naturales del entorno; esta situación ha generado un distanciamiento creciente entre el desarrollo económico y la preservación ambiental.

Desde un enfoque estructural, se observa cómo la tecnificación del concepto de desarrollo sustentable se ha desdibujado en su dimensión humanista, comunitaria y territorial; esta reducción instrumental del término desconoce la centralidad de la participación local y el respeto por los saberes ancestrales, fundamentales para proyectar futuros sustentables; al mismo tiempo, la naturaleza muestra una menor capacidad de absorber las presiones derivadas de sistemas socioeconómicos y culturales que entran en

conflicto con las condiciones físicas y ecológicas del entorno, ampliando la brecha entre crecimiento económico y preservación ambiental.

A partir de estas reflexiones, se entiende que el principio del desarrollo sustentable no debe reducirse a una visión económica del desarrollo, sino que debe fundamentarse en pilares como la justicia social, las potencialidades humanas y la preservación ambiental, teniendo en cuenta tanto las necesidades de la generación presente como las de las futuras, lo que constituye la base del concepto. En consecuencia, concebir el ambiente como parte integral del desarrollo económico y social para la sustentabilidad de los sistemas globales depende de la preservación de los ecosistemas, lo que plantea un reto para las personas responsables de tomar decisiones que deben optimizar la relación entre economía y ambiente de tal manera que se garantice la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la base ambiental que permitirá sustentar la vida de las generaciones venideras.

Estudios revisados en torno al tianguis de Ozumba permiten realizar una lectura contextualizada como lo propone Leff (2000), a través de una mirada interdisciplinaria, crítica y territorial; en primer lugar, Márquez et al. (2024) destacan el impacto de los residuos orgánicos generados en el mercado, señalando que una adecuada gestión permitiría no solo reducir emisiones contaminantes, sino también aprovechar subproductos para la elaboración de compostas, contribuyendo así a la sustentabilidad alimentaria del territorio. En segundo lugar, Valencia (2025) analiza La calle de las hierbas como un espacio simbólico que articula saberes ancestrales, prácticas sustentables y memorias culturales; pese a su valor patrimonial, la autora identifica procesos de abandono y propone proyectos integrales que garanticen resiliencia y continuidad identitaria en la región.

En tercer lugar, el estudio "Del huerto al basurero: la percepción de los comerciantes de Ozumba sobre el desperdicio alimentario y su impacto ambiental" de Rojas et al. (2025) evidencia la magnitud del desperdicio alimentario en el tianguis, al reportar pérdidas superiores a nueve toneladas semanales de frutas y verduras resultado del tradicional tianguis que se practica todos los martes ininterrumpidamente. Este hallazgo resalta no solo las implicaciones ambientales y económicas del fenómeno, sino también la urgencia de impulsar procesos de educación ambiental, generar infraestructura adecuada y consolidar redes de donación que reduzcan dichas pérdidas, que contrastantemente en el año 2021 el periódico local ya había reportado hasta 60 toneladas de basura global descargada en el arroyo de la misma comunidad (AMAQUEME, 2021). En este sentido, los aportes académicos para el análisis

del tianguis reafirman su principio de resiliencia, pues a pesar del desplazamiento simbólico, comercial e institucional que enfrentan estos espacios; diversos estudios coinciden en señalar la necesidad de proteger este patrimonio vivo frente al desperdicio alimentario, la pérdida de biodiversidad y la invisibilización de los saberes locales.

Se considera, entonces, que en este escenario se encuentra implícita la sustentabilidad humana, pues en el tianguis convergen acciones individuales y colectivas orientadas al bienestar social, la justicia frente a los límites biofísicos del entorno y la construcción de una economía digna apoyada en valores de solidaridad y resistencia social; en congruencia con lo anterior, la sustentabilidad se concibe como el resultado de una transformación de las acciones colectivas derivada de reflexiones individuales sobre el papel que cada persona desempeña en la biosfera y en la conservación de la biodiversidad. Desde este principio orientador, la educación ambiental se plantea como un pilar de la formación humana y ética ciudadana, a partir del cual la sociedad orienta sus acciones hacia un bienestar colectivo, promoviendo un desarrollo sustentable más humano y en corresponsabilidad con la naturaleza, reconocida como sujeto de derechos (Benítez-Aguilar et al., 2020).

En este marco, la sustentabilidad se fundamenta en una *Ética de la vida y en la construcción de una nueva racionalidad social y jurídica que supere la lógica dominante de la modernidad*, Leff (2021) propone un nuevo pacto entre naturaleza y cultura, la reorientación de la ciencia y la tecnología y un diálogo de saberes que reconozca la diversidad de conocimientos, como bases para la reinvención de los modos de ser y habitar el mundo, orientados por una ontología de la diversidad, una política de la diferencia y una ética de la otredad en corresponsabilidad con la vida humana y no humana.

La educación ambiental busca fomentar en las personas una cultura que promueva la comprensión crítica y el desarrollo de capacidades autogestionarias orientadas a la mejora del entorno, lo cual impacta directamente en la calidad de vida de la sociedad en su conjunto; en este marco, las prácticas educativas se orientan al fortalecimiento del principio de educación para la vida, favoreciendo la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de desenvolverse en una realidad intrínsecamente vinculada con los ámbitos natural, social y cultural, entendidos como un sistema integral.

Si bien las dinámicas comerciales dentro del tianguis reflejan una configuración social en la que los valores comunitarios coexisten con las exigencias del mercado, los procesos de negociación no solo definen valores económicos, sino que también expresan

formas de interacción social y estrategias orientadas a conservar la viabilidad de los oficios tradicionales en un contexto competitivo y en constante transformación. En este escenario, generación tras generación, se preservan y transmiten oficios como la gastronomía, la jardinería, la carpintería, el trabajo en cantera, la apicultura, la panadería, la agroecología, la ganadería, la alfarería, la pirotecnia, el arte cartonero, la herbolaria y la talabartería, entre muchos otros, cuya vigencia se explica por procesos de sucesión intergeneracional que se articulan de manera transversal con el cultivo y la comercialización de las hierbas.

Conclusiones

En este contexto, La calle de las hierbas se configura como un espacio de tensiones y convergencias, por un lado, refleja los riesgos del desarraigo cultural y la marginación de oficios tradicionales, y por otro, se erige como un territorio de resistencia, continuidad simbólica y reconfiguración identitaria frente a un entorno en transformación, el trabajo de las comerciantes sostiene no solo su calidad de vida y la de sus familias, sino también un legado cultural que fortalece el vínculo con la tierra y resguarda una forma de vida que persiste como herencia viva y colectiva, reafirmando la relevancia de los mercados tradicionales en la construcción de la sustentabilidad entendida desde lo comunitario y lo territorial.

Este análisis de La calle de las hierbas invita a reflexionar sobre la necesidad de revalorar los saberes tradicionales como patrimonio vivo, resistir a las dinámicas de invisibilización cultural y repensar la sustentabilidad desde la cotidianidad, entendida como el centro y la razón de toda práctica económica, social y ambiental, en este sentido, el caso concreto de Ozumba trasciende lo local, pues interpela a la sociedad contemporánea en su conjunto y nos recuerda que sin transmisión de saberes, sin memoria viva de los pueblos y sin la defensa de la relación entre cultura y territorio, no es posible hablar de sustentabilidad ni de un futuro compartido.

Así pues, La calle de las hierbas se configura como un espacio que invita a repensar el vínculo entre conocimiento, territorio y alimentación, al posicionar la soberanía alimentaria, definida por La Vía Campesina como el derecho de los pueblos a producir sus propios alimentos en coherencia con sus características culturales y productivas (La Vía Campesina, 1996, como se citó en Val et al., 2021), como el derecho de los

pueblos a producir sus propios alimentos en coherencia con sus características culturales y productivas, desde la agroecología como eje central para enfrentar y adaptarse a las crisis ecológicas, sociales y culturales contemporáneas. En este sentido, el tianguis de Ozumba no puede entenderse únicamente como un lugar de intercambio comercial, sino como un escenario vivo donde perviven lógicas tradicionales de producción, distribución y relación con el entorno, expresadas en la presencia de saberes herbolarios, la oferta de productos locales y el conocimiento sobre cosechas, temporadas, hongos, alimentos y ciclos naturales. De este modo, cada acto de venta adquiere un valor que trasciende lo económico para convertirse en una manifestación de memoria, identidad y vínculo con el medio que le da origen.

Desde una visión ampliada, el tianguis de Ozumba puede comprenderse como un territorio pedagógico, en el que confluyen conocimientos tradicionales y prácticas loables que enriquecen las nociones contemporáneas de sustentabilidad, y cuyo análisis requiere un enfoque integral que articule lo cultural, lo ambiental, lo económico y lo espiritual en diálogo con los saberes territoriales que históricamente han garantizado la reproducción de la Biosfera.

En este sentido, la habilidad de sustentar la vida no se limita a un concepto abstracto, sino que se manifiesta como una praxis cotidiana, donde las comunidades locales mantienen el tejido que une a la humanidad con la tierra, preservando la tradición oral y los saberes que perviven gracias a estos espacios de mercado como una oportunidad para el relacionamiento comunitario a partir de la configuración de un escenario para el aprendizaje y la resignificación de los saberes ancestrales.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. Las personas autoras declaran que en la elaboración de este capítulo no se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa para la producción de contenido sustantivo, el análisis, la redacción ni la conformación de los argumentos aquí expuestos. Las ideas, la sistematización conceptual y la redacción final son de su entera autoría y responsabilidad, conforme a las directrices COPE 2024 adoptadas por El Colegio de Tlaxcala, A. C.

Declaración de financiamiento. La investigación no recibió financiamiento externo de agencias públicas o privadas.

Declaración de conflicto de intereses. Las personas autoras hacen explícito que una de las obras citadas, Benítez-Aguilar et al. (2020), cuenta con la coautoría de una de las personas firmantes del presente capítulo. Esa autocita se declara en aras de la transparencia y no supuso condicionamiento alguno sobre el análisis ni sobre las conclusiones.

Declaración de originalidad y envío único. Las personas autoras declaran que el capítulo es original, no ha sido publicado previamente en ningún medio impreso o digital y no se encuentra en proceso de revisión en otra publicación. Todas las fuentes consultadas se citan adecuadamente conforme a las normas APA, séptima edición. No se incurre en autoplagio ni en reproducción no autorizada de material ajeno.

Declaración de ética de la investigación con personas. Como parte de la metodología propuesta, en cuanto a la observación directa se realizó una inmersión directa en el área de estudio dentro del tradicional tianguis de Ozumba, en el Estado de México para observar las condiciones del entorno, tomando como consideraciones éticas la total protección de datos sensibles, con esta técnica la visita de reconocimiento se genera sin contacto, ni recolección de información con las personas involucradas, misma que se empleó durante siete semanas para observar las dinámicas y organización del comercio.

Contribución de autoría (CRediT). Ángela María Zapata Guzmán: conceptualización, metodología, investigación, análisis formal.

Alexis Benítez Aguilar: visualización, supervisión, redacción (borrador original) y redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. El capítulo no incorpora figuras, tablas ni material sujeto a derechos de terceros.

Referencias

AMAQUEME. (2021, 16 de mayo). El tianguis semanal de Ozumba deja 50 toneladas de basura. *Periódico regional AMAQUEME*.

Benítez-Aguilar, A., Espinosa-Ayala, E. y Márquez-Molina, O. (2020). Retrospectiva de la definición “desarrollo sustentable” como vía de un desarrollo socioeconómico más humano. En O. R. Castro-Martínez, E. Velázquez-Cigarroa y E. Tello-García

(Eds.), *Educación ambiental y cambio climático: repercusiones, perspectivas y experiencias locales* (pp. 215–227). Universidad Autónoma Chapingo.

Corona de la Peña, L. E. y Vega Flores, L. (2020). El tianguis de Ozumba de Alzate, Estado de México y la venta de maíces criollos e híbridos. *Narrativas Antropológicas*, (1), 28–39. https://revistas.inah.gob.mx/index.php/narrativasantropologicas/article/view/15550

Fals-Borda, O. (2009). *Una sociología sentipensante para América Latina (antología)*. Siglo del Hombre; CLACSO.

Gerhard, P. (2000). *Geografía histórica de la Nueva España, 1519-1821*. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. https://historicas.unam.mx/publicaciones/catalogo/ficha?id=218

Leff, E. (2000). *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Siglo XXI. https://www.researchgate.net/publication/31832887_Saber_ambiental_sustentabilidad_E_Leff

Leff, E. (2021, mayo). El Manifiesto por la Vida ante la Crisis Civilizatoria y la transición hacia un mundo sustentable. *Senti-pensarnos Tierra: Boletín del Grupo de Trabajo CLACSO Ecología(s) política(s) desde el Sur/Abya-Yala*, (3). https://www.clacso.org/boletin-3-senti-pensarnos-tierra/

Márquez, M. O., Reyes, A. R., Rojas, C. I. I. y Reyes, R. I. (2024). Evaluación del impacto nutricional, ambiental y económico de los desperdicios orgánicos del Tianguis de Ozumba, Estado de México. *UVserva*, (16), 245–257. https:// observa.uv.mx/index.php/Uvserva/article/view/2980

Rojas, C. I. I., Espinosa-Ayala, E., Márquez, M. O. y Reyes, R. I. (2025). Del huerto al basurero: la percepción de los comerciantes de Ozumba sobre el desperdicio alimentario y su impacto ambiental. *Acta Universitaria, 35*. https://www.researchgate.net/publication/393329661_Del_huerto_al_basurero_la_percepcion_de_los_comerciantes_de_Ozumba_sobre_el_desperdicio_alimentario_y_su_impacto_ambiental

Sánchez, R. (2013). La observación participante como escenario y configuración de la diversidad de significados. En M. Tarrés (Ed.), *Observar, escuchar y comprender* (pp. 93–124). FLACSO-México.

Sandoval-Forero, E. A. (2021). *Sentipensar intercultural y metodología para la sustentabilidad de desarrollos otros*. Universidad Autónoma Indígena de México. https://doi.org/10.5281/zenodo.5151171

Val, V., Rosset, P., Zamora Lomelí, C., Giraldo, O. F. y Rocheleau, D. (2021). Agroecología y La Vía Campesina I. La construcción simbólica y material de la agroecología a través de los procesos de "campesina(o) a campesina(o)". *Desenvolvimento e Meio Ambiente, 58*, 509–530. https://doi.org/10.5380/dma.v58i0.81339

Valencia, S. K. (2025). La Calle de las Hierbas: un ejemplo de sustentabilidad, conocimiento, patrimonio e identidad en la región de los volcanes, México. *Turismo y Patrimonio*, (24), 101–119. https://doi.org/10.24265/turpatrim.2025.n24.06

EJE III. PUEBLOS INDÍGENAS Y TERRITORIOS

PUEBLOS INDÍGENAS Y RIQUEZA BIOCULTURAL: UN ANÁLISIS DESDE LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA

Diana Ortiz-Gamino
José Luis Flores-Flores
Wilberth Alfredo Poot Poot

Resumen

Los pueblos y comunidades indígenas de México poseen una importante riqueza biocultural asociada a sus territorios, recursos naturales, prácticas agroecológicas y formas únicas de relacionarse con la naturaleza. Sin embargo, esta riqueza coexiste en condiciones de desigualdad social, económica y territorial, con procesos históricos de despojo y con una limitada articulación entre el conocimiento científico, las políticas públicas y las necesidades de las comunidades. El presente capítulo analiza esta problemática a partir de experiencias desarrolladas durante una estancia posdoctoral de incidencia en el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI). Desde un enfoque cualitativo y mediante la Investigación-acción Participativa (IAP), se sistematizan experiencias de colaboración entre comunidades, academia e instituciones gubernamentales, considerando procesos de diagnóstico participativo, planeación regional y desarrollo de proyectos relacionados con la conservación de suelos, semillas, maíz criollo, nopal, recursos hídricos y especies vegetales de importancia cultural. Se destaca la importancia de construir relaciones horizontales, reconocer los conocimientos locales y fortalecer la participación de las comunidades en la definición, implementación y seguimiento de los proyectos que inciden en sus territorios.

Finalmente, se plantea que la colaboración entre comunidad, academia y gobierno puede construir una vía para favorecer procesos de conservación biocultural, sustentabilidad y fortalecimiento de la autonomía comunitaria.
Palabras clave: riqueza biocultural; investigación-acción participativa; agroecología; conocimiento tradicional; sustentabilidad; pueblo otomí.

Abstract

The indigenous peoples and communities of Mexico have an important biocultural wealth associated with their territories, natural resources, agroecological practices and unique ways of relating to nature. However, this wealth coexists in conditions of social, economic and territorial inequality, as well as in historical processes of dispossession and with a limited articulation between scientific knowledge, public policies and the needs of the communities. This chapter analyzes this problem based on experiences developed during postdoctoral research at the National Institute of Indigenous Peoples (INPI). From a qualitative approach and through Participatory Action Research (PAR), collaborative experiences between communities, academy and government institutions are systematized, considering processes of participatory diagnosis, regional planning and development of projects related to the conservation of soils, seeds, native corn, cactus, water resources and plant species of cultural importance. The importance of building horizontal relationships, recognizing local knowledge and strengthening the participation of communities in the definition, implementation and monitoring of projects that affect their territories is highlighted. Finally, it is proposed that collaboration between community, academy and government can build a way to promote processes of biocultural conservation, sustainability and strengthening of community autonomy.
Keywords: biocultural wealth; participatory action research; agroecology; traditional knowledge; sustainability; Otomi people.

Introducción

La información que se presenta en este trabajo es parte del conocimiento que se generó durante la estancia posdoctoral en la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e

Innovación (SECIHTI) y el Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (INPI) mediante la figura llamada Núcleos de Investigación Indígena Aplicada (NIIAP). Bajo esta figura, la estrategia fue la inmersión de una persona investigadora, para desarrollar investigación aplicada mediante el diálogo horizontal y la participación colectiva de las comunidades indígenas, en coordinación con los Centros coordinadores (municipal) y Oficinas de Representación (estatal), guiados en su conjunto por un equipo de planeación de Oficinas Centrales (Cardoso-Jiménez et al., 2024). Es evidente que el conocimiento y la producción científica se han sesgado hacia el fortalecimiento de los eslabones del sistema económico, relegando a las sociedades más antiguas del país y del mundo, los pueblos y comunidades indígenas (Rosas Vargas, 2007), por lo que son urgentes otras propuestas metodológicas de transdisciplinariedad y multidisciplinariedad, pero que sean propuestas que no se queden en papel sino que tengan como propósito la práctica y apropiación del conocimiento tradicional por parte de la fuente primaria. Es sabido que los diálogos horizontales entre las diferentes sociedades han sido útiles para encontrar similitudes y divergencias para el camino a la sustentabilidad, sin embargo, han sido muchos años ya de acercamiento a los saberes tradicionales (Montaño y Monroy, 2000; Boege, 2010; Sámano Rentería, 2013; Gutiérrez-Yurrita et al., 2014; Lazos y Garibay, 2020; Ortiz-Gamino et al., 2024, entre otros más) sin establecer aún una ruta más efectiva principalmente para los pueblos y comunidades.

De acuerdo con la actualización del Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas, en México se identifican 70 pueblos indígenas y un pueblo afromexicano, distribuidos en más de 16,000 comunidades indígenas, afromexicanas y pluriculturales (INPI, 2025). Estas comunidades constituyen expresiones únicas y diversas de organización social, cultural y territorial, por lo que su reconocimiento requiere considerar las particularidades, formas de organización propias de cada pueblo y comunidad.

En cuanto al rubro ambiental, es posible distinguir al menos cuatro biorregiones, que en México se encuentran muy bien representadas: áridas, semiáridas, zonas tropicales y altas montañas, cada una con multiniveles por sus diferentes tipos de suelos, climas, vegetación y cultivos, fauna, etc. (Boege, 2010), que dificultan los alcances de la academia aunado ello con un presupuesto cada vez más limitado, cuando de resolución de problemas se trata. Por lo tanto, la sinergia entre actores podría ser una propuesta digna de considerarse. Ya que el modelo tradicional donde se han tomado a comunidades indígenas o rurales

como sujetos de estudio, parecería un modelo que solo ha propiciado el extractivismo epistémico (Grosfoguel, 2016).

En este caso, cada Núcleo de investigación (NIIAP) ha ido construyendo una experiencia única, donde las condiciones, recursos ambientales y socio-culturales son las que guían el conocimiento y se enriquecen con herramientas contextuales para buscar su aplicación, tomando en cuenta que la realidad es la que guía la práctica científica (Cardoso-Jiménez *et al*., 2024). Finalmente, y en medida de lo posible fortaleciendo el tejido social de las comunidades indígenas involucradas fungir como "puente" entre tres esferas, comunidad- academia-gobierno mediante un proceso de diagnóstico participativo.

¿Por qué hay un desequilibrio entre los territorios indígenas, ricos en recursos naturales y las condiciones de pobreza social o económica que enfrentan quienes integran las comunidades? ¿En qué ha fallado el sistema que después de tantos años de investigación y "desarrollo" la población en mayor situación de pobreza, social o económicamente, siguen en dicha condición? ¿Cómo todo este conocimiento resguardado permea o contribuye a las políticas públicas? ¿Todas las comunidades indígenas conservan aún prácticas ancestrales en el uso de los recursos naturales? ¿Buscan integrarse plenamente al modelo de desarrollo dominante?

El objetivo de este documento es presentar parte de los resultados obtenidos y de la reflexión durante la estancia posdoctoral de incidencia en el Instituto Nacional de los Pueblos indígenas, con énfasis en la relación entre pueblos originarios y sus recursos naturales. Se analizan algunos casos de éxito y de fracaso, que pueden orientar futuras colaboraciones de investigación en el área de ecología, especialmente en la integración efectiva de las comunidades indígenas.

La pobreza social en los Pueblos indígenas

Las entidades con mayor proporción de población en situación de pobreza se localizan principalmente en el sur del país. En 2022, Chiapas, Guerrero y Oaxaca registraron los mayores porcentajes de población en situación de pobreza, con 67.4 %, 60.4 % y 58.4 %, respectivamente (UNICEF 2022; CONEVAL, 2023). Estas condiciones de pobreza tienen implicaciones particulares para los hogares y comunidades indígenas, donde

pueden coexistir con carencias sociales, desigualdad territorial y limitaciones en el acceso a servicios y oportunidades de desarrollo.

Por ejemplo, en el centro de México, específicamente Amealco, Querétaro, donde se concentra el mayor número de hablantes de las dos variantes del *hñäñho* del Pueblo otomí, es donde se presenta el más alto grado de marginación. Sus habitantes coinciden en que las pocas fuentes de empleo no son bien remuneradas y existe una deserción escolar alta (INPI, 2022b). Los reportes estadísticos de la Encuesta Intercensal (INEGI, 2015), indican que el nivel de escolaridad alcanzada por los habitantes de la comunidad es la educación media superior y no representa el 10%. Lo que significa que, de 100 personas mayores de 15 años, menos de 10 (ya sean hombres o mujeres) terminan la preparatoria. Este ejemplo se repite en la mayoría de las regiones indígenas.

La riqueza natural de los pueblos originarios

Una característica que sobresale de la cultura o de la cosmovisión de los pueblos y comunidades indígenas es la forma de relacionarse con la naturaleza (Boege, 2010). Existe aún ese contacto con la tierra, aunque en el caso de los *hñäñho,* el vínculo ya no es tan perceptible en los jóvenes (menores de 25 años); uno de los factores podría atribuirse a los efectos de la modernización. Pero debido a la conexión con la naturaleza de las generaciones que aún son las que toman las decisiones, no es posible reducir el territorio y la tierra a la esfera económica, sino que se sigue considerando dentro del ámbito biocultural (Ortiz-Gamino *et al*., 2024; INPI, 2025).

El pueblo Yaqui aún se autodefine como un pueblo que guarda una relación integral con el territorio, la naturaleza y el cosmos, por lo que no conciben a la persona como un individuo aislado de la comunidad y del mundo. Como sujetos colectivos, vigilan y resguardan el territorio y los recursos como propiedades comunales. Sí identifican que, desde la llegada de la población española, los yoris "blancos" y el Estado nacional, les han asediado y menguado permanentemente su territorio, por lo que ha sido reducido y los recursos naturales, como el agua, les han sido despojados (INPI, 2021).

En un panorama general, los territorios en donde se asentaron los pueblos indígenas poseen aún una enorme biodiversidad. Alrededor del 75 % de los territorios indígenas coinciden en zonas importantes para la conservación de dicha biodiversidad en todo

México. Ahí se encuentra más de la mitad de las selvas altas, medianas y bosques mesófilos del país, así como la cuarta parte de los bosques de pino. Además, el 26.3 % de este territorio corresponde a áreas naturales protegidas, donde habitan 44 pueblos indígenas. Donde éstos habitan, están cerca del 50 % de las cabeceras más importantes de las cuencas hidrográficas del país. Las regiones de mayor precipitación pluvial están también en sus territorios, donde se capta el 23.3 % del agua del país (Boege, 2010; INPI, 2018).

Por su parte, si se sobrepone el mapa de pobreza en México (UNICEF, 2022) con el de recursos naturales, se puede ver una coincidencia muy notoria respecto a la alta riqueza natural con la alta pobreza social o económica. Es decir, que los estados más ricos en recursos naturales también contienen a las familias o sociedades más pobres económica o socialmente.

Estrategia metodológica

La estrategia metodológica tiene un enfoque cualitativo desde la Investigación- Acción Participativa (IAP), desarrollado durante la estancia posdoctoral de incidencia en colaboración con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) y el pueblo otomí del sur de Querétaro.

La generación de información se sustentó en una revisión de literatura especializada, así como en la participación directa en diversos procesos institucionales y comunitarios, incluyendo la colaboración en el Catálogo Nacional de Comunidades y Pueblos Indígenas y Afromexicanas (INPI, 2025), la implementación de proyectos bajo los lineamientos del Programa para el Bienestar de los Pueblos Indígenas (PROBIPI) en Querétaro y Guanajuato, la elaboración de los Planes Integrales de Desarrollo Regional con distintos pueblos (Cardoso-Jiménez et al., 2024).

La dimensión empírica se documenta en el proyecto de investigación posdoctoral (Ortiz-Gamino et al., 2024), donde se detallan los antecedentes y resultados del trabajo realizado. Este incluyó la vinculación de proyectos piloto entre el INPI y la SECIHTI, así como la implementación de un proyecto PROBIPI enfocado en técnicas de conservación de suelo, semillas, maíz criollo y nopal, en colaboración con personas productoras otomíes de la microrregión de Santiago Mexquititlán, al final se incluye una rama que deja “abierta”

la investigación posdoctoral, que consistió en el acompañamiento a las comunidades para la búsqueda de financiamiento internacional.

La información fue sistematizada a partir de registros de campo, observación participante en las Asambleas de comité de proyecto y análisis de documentos institucionales. El análisis se orientó a comprender las relaciones entre prácticas agroecológicas, conservación biocultural y condiciones de desigualdad social en contextos indígenas. Dado el carácter del análisis, el estudio tiene un alcance exploratorio.

Desarrollo y discusión

El hecho de que exista una amplia coincidencia de las áreas naturales y las regiones indígenas constituye, en parte, una evidencia de la importancia de la *bioculturalidad* presente en diversas zonas de México (Boege, 2010). En ellas el reto es sostener los modos y medios de vida de las comunidades indígenas, así como los servicios ecosistémicos que caracterizan a esas regiones y que sustentan la configuración cultural de los pueblos originarios. Es importante considerar que dichos servicios benefician a toda la población mexicana, pues en ellos se sustenta el actual sistema económico del país (INPI, 2022a, 2022b; Ortiz-Gamino et al., 2024).

Por ello resulta necesario visibilizar, rescatar y fortalecer este equilibrio entre el ser humano y la naturaleza. Es un hecho que las nuevas generaciones, ya escolarizadas, se han encaminado hacia prácticas desarrollistas y occidentales de explotación o extracción, que erosionan las prácticas epistemológicas que históricamente han mantenido los pueblos y comunidades indígenas. A esto se agrega la actividad extractiva de personas ajenas a los territorios que se apropian ilícitamente de los recursos.

El despojo de los territorios indígenas en México y en muchos otros lugares de América Latina, no ha sido un fenómeno aislado, responde al modelo económico nacional orientado a la explotación y extracción de recursos (Valladares, 2017). Estos recursos, resguardados por las comunidades indígenas, implican que se les ha impuesto la responsabilidad del cuidado y la preservación, sin que obtengan los beneficios correspondientes (Rosas Vargas, 2007). Más que simples guardianes, los pueblos indígenas habitan territorios donde han elegido asentarse o en los que fueron obligados a permanecer tras el primer despojo durante la colonización europea del siglo XV (Rosas Vargas, 2007)

y han logrado gestionar los recursos naturales de manera eficiente y sostenible. Para ello combinan su conocimiento del entorno con prácticas adaptadas a sus contextos específicos (Montaño y Monroy, 2000; Boege, 2010; Sámano Rentería, 2013; Gutiérrez-Yurrita et al., 2014; Lazos y Garibay, 2020; Ortiz-Gamino et al., 2024, entre otros más). Son al menos cien años de despojo y proyectos extractivistas que evidencian el duopolio empresas-Estado cuyos intereses político-económicos prevalecen, violentando así los derechos reconocidos de los pueblos indígenas (Rosas Vargas, 2007; Valladares, 2017).

Respecto a recursos naturales y servicios ecosistémicos, aquí listamos al menos cinco grandes ámbitos en donde las comunidades y los pueblos indígenas son ejemplo en el uso eficiente de los recursos naturales y de prácticas agroecológicas. Incluso son modelos de sustentabilidad, prácticas que pasarán a ser un legado biocultural (Boege, 2010) muy importante: uso eficiente de recursos naturales, agricultura comunitaria, prácticas agroecológicas, agroecosistemas como la milpa y los usos de plantas nativas o medicinales. No se trata de un panorama generalizable, hay un pequeño sector dentro de las comunidades (posiblemente en aumento), que ha abandonado las prácticas ancestrales como parte de la modernización, del tipo "Revolución Verde" (Ceccon, 2008).

A pesar de ello, las comunidades siguen haciendo un manejo y uso eficiente de recursos naturales, sin recibir los beneficios que les corresponderían. Si las leyes ambientales y territoriales fueran justas y equitativas, dichas comunidades podrían acceder a pagos por servicios ambientales; las sociedades, conformadas como figuras donatarias serían mayoría, de modo que las empresas extractoras estuviesen devolviendo algo de lo que se llevan de estos territorios. Además, serían consultadas de manera plena cada vez que la academia, empresas o dependencias gubernamentales busquen integrarlas en proyectos, planes de desarrollo o reformas.

Uso eficiente de los recursos: agua

La conservación, uso eficiente y captación del agua, son temas de vital importancia para las comunidades indígenas por diversos motivos. Por un lado, existen factores externos que amenazan este recurso como los climas extremos, el cambio climático, la lejanía a las fuentes de captación y la falta o deficiente infraestructura de los sistemas de agua potable. Por otro, el agua es un elemento con una profunda carga simbólica y espiritual:

representa vida, energía y equilibrio. Su valor se manifiesta en prácticas rituales como las peregrinaciones a los pozos, manantiales y cerros para propiciar la lluvia, el bienestar del pueblo, garantizar el temporal agrícola (INPI, 2022a).

El papel del agua en las comunidades indígenas es tan relevante que existen danzas destinadas a pedir y agradecer las lluvias necesarias para sus actividades cotidianas. En el caso del pueblo otomí, específicamente de los *hñäñho* del sur de Querétaro, el agua de los ríos se representa en los bordados de la vestimenta tradicional de las mujeres. Para el pueblo Yaqui, el río constituye un elemento fundamental de su identidad colectiva (INPI, 2021).

En los diagnósticos participativos realizados con el NIIAP Amealco en el año 2022, para el Plan Integral de Desarrollo Regional (PIDR), quienes integran las comunidades indígenas señalaron que la recuperación del equilibrio de los sistemas naturales, específicamente los que captan el agua (como las especies forestales nativas), es parte de la solución a la crisis ambiental global. Por ello, las acciones de restauración y reforestación son continuamente expresadas en las regiones indígenas atendidas, porque les parecen lo ideal para mantener las condiciones ambientales que propician la lluvia (INPI, 2021, 2022a, 2022b).

> El tema del agua es especialmente significativo para el pueblo yaqui. Ellos identifican que, a partir del despojo de este recurso, se desencadenaron otros problemas, como la disminución de los agroecosistemas y problemas severos relacionados con actividades agrícolas. Estas transformaciones impactaron otras esferas como la salud y la medicina tradicional. En palabras del propio pueblo Yaqui: "el despojo del territorio y del agua acabó con la agricultura tradicional, esto afectó los ecosistemas, las especies silvestres de flora y fauna de utilidad gastronómica, medicinal y ceremonial" (INPI, 2021, p. 97).

Específicamente para el pueblo otomí del sur de Querétaro, existen comunidades que tienen manantiales para autoabasto e incluso para apoyar a las zonas urbanas vecinas, sin mayor conflicto. Tal es el caso de la comunidad de Xajay (de la microrregión de San Ildefonso Tultepec), que ocupa un territorio fértil y diverso en paisajes. Paradójicamente, al no contar con título de propiedad sobre sus tierras, no son sujetos de apoyos económicos públicos ni de servicios urbanos (Gutiérrez-Yurrita et al., 2014).

El agua que brota en sus tierras comunales forma parte de la región boscosa de la sierra otomí, y le confiere un alto valor ecológico, cultural y económico. En esta zona existen acuíferos que son perceptibles a través de varios manantiales estacionales y al menos dos permanentes; debido a esto la vegetación y los suelos se benefician sinérgicamente. La comunidad está conformada por menos de 500 habitantes, de los cuales poco más de la mitad pertenece a la población económicamente activa, aunque con salarios por debajo del mínimo, lo que los coloca en una situación altamente marginada.

A menudo, las autoridades mencionan que el agua que se recolecta en sus cerros debe destinarse al riego de zonas urbanas como Tequisquiapan o San Juan del Río por considerarlas "más importantes", con mayor número de habitantes, con tierras productivas, sin ofrecer justificaciones claras. Por lo regular la comunidad accede por principio de autoridad y desconocimiento de sus derechos sociales, ambientales y territoriales. Desde la perspectiva de quienes habitan Xajay, nunca se han sentido parte del crecimiento económico del municipio ni del estado, mucho menos del país; en consecuencia, no participan activamente en la política ambiental (Gutiérrez-Yurrita et al., 2014).

Casos como el de los otomíes de Xajay reflejan una problemática común de injusticia ambiental y social, que afecta a numerosos pueblos originarios (Rosas Vargas, 2007). Aun cuando las comunidades utilizan el agua para autoconsumo o de forma regulada, lo que finalmente les queda es lo que las demás sociedades no aprovechan. De acuerdo con los estudios realizados para elaborar e implementar el Plan de Justicia del pueblo Yaqui, hasta el 2021 el agua que consumían las familias provenía de pozos contaminados con agroquímicos, metales pesados como arsénicos y coliformes; cabe indicar que el arsénico es causante de diferentes tipos cáncer, principalmente de pulmón y riñón (INPI, 2021).

Prácticas agroecológicas y agricultura comunitaria

La agricultura que se realiza en las comunidades indígenas en su mayoría es de autoconsumo. Requiere de conocimientos y prácticas acordes al ambiente territorial y cultural para que sigan produciendo sin depender de agentes externos o de insumos caros y contaminantes como son los químicos (CONABIO, 2016). La agroecología es una estrategia para una producción agrícola con criterios ambientales, que promueve la conservación de los sistemas agrícolas a largo plazo, con visión de persistencia. Pero, al mismo tiempo es un proceso

de reapropiación social, que varía de acuerdo con la dinámica cultural de la sociedad; las características a resaltar de la agroecología son la reducción de los agroquímicos, conservar el material genético y que el proceso productivo dependa completamente de la mano que realiza las acciones, por lo que se considera un proceso básicamente social-cultural (Sámano Rentería, 2013; CONABIO 2016). En la agroecología hay otros conceptos de verdadera importancia como el de soberanía alimentaria, el derecho que tienen los pueblos a definir y controlar sus sistemas alimentarios y de producción (FAO, 2015). Implica no solamente los alimentos sino también de la vegetación nativa (el entorno natural donde ocurre el proceso de producción) tanto a nivel local como nacional, de forma equitativa y respetuosa con el ecosistema. Se requiere que las comunidades decidan las alternativas, conocimiento y acompañamiento para lograr este proceso.

En el marco de las acciones de agroecología, que están más dirigidas a acciones de conservación de suelos, reforestación y arborización, hubo una breve participación en la elaboración del PIDR chichimeca otomí del noroeste de Guanajuato. Fue una colaboración directa del NIIAP de San Luis de la Paz y las 89 comunidades que conforman dicha región y en proyectos estratégicos regionales. El proyecto en el área de Mitigación y Adaptación a los efectos del Cambio Climático, en la convocatoria del PROBIPI 2021, fue "Preservación y protección de biznagas gigantes y plantas nativas de uso ceremonial de la congregación de Cieneguilla".

Entre las posibles prácticas mecánicas y vegetativas, se encuentra: (a) el uso de cultivos de cobertura, por ejemplo, las plantas medicinales o de uso ceremonial como el chimal, muy frecuente en las actividades religiosas de los otomíes del noreste de Guanajuato (INPI, 2022a); (b) uso de vegetación perenne; (c) aporte de materia orgánica estabilizada (compostas o lombricompostas); (d) agroforestería y silvicultura, que además promueven también la restauración del suelo. Estas alternativas podrían ser consideradas estrategias hacia la transición agroecológica con repercusiones importantes para la seguridad alimentaria y en la regulación climática (FAO, 2015; Lal, 2016).

Figura 1

Ejemplar de biznaga gigante (Echinocactus platyacanthus) en un predio de Tierra Blanca, Guanajuato



Nota. Ejemplares de Echinocactus platyacanthus de gran tamaño observados en la comunidad de Cieneguilla, Guanajuato. Esta especie puede alcanzar aproximadamente 2.5–3 m de altura y se caracteriza por su crecimiento lento y longevidad; se han reportado individuos de gran tamaño con más de 400 años de edad (PROFEPA, 2022).
Nota. Fotografía de Eduardo Hernández, reproducida con su autorización.

En la comunidad de Cieneguilla se identificó una importante presencia de cactáceas de gran tamaño, particularmente de biznagas, cuya abundancia y dimensiones fueron reconocidas durante los recorridos de campo. No obstante, al momento de realizar este trabajo no se contó con un inventario biológico actualizado que permitiera determinar con precisión el número de individuos, la composición específica y la estructura de edad de la población (la comunidad ha calculado alrededor de 4mil ejemplares).

En la zona existen plantas de uso ceremonial, como es el caso del chimal (*Dasylirion acrotriche),* conocido también como cucharilla o sotol verde, etc., que es usada en las ceremonias tradicionales y ancestrales de la congregación de Cieneguilla (conformada

por 18 comunidades indígenas). Por eso se trabajó en un proyecto con la participación de integrantes de las comunidades buscando proteger las biznagas gigantes y su hábitat natural, además de realizar obras mecánicas de conservación del suelo y vegetativas con la siembra del chimal. Este proyecto fue aceptado en la convocatoria del PROBIPI 2021, aunque era un proyecto de continuidad, no se le dio seguimiento adecuado ni tampoco se logró hacer sinergia con otra dependencia. La experiencia indica que los proyectos donde las comunidades han estado involucradas de manera casi autónoma, tienen más probabilidad de éxito o apropiación colectiva prolongada.

Este proyecto tuvo varias vertientes: una, de conservación de suelo y de otros servicios ecosistémicos; otra económica, debido al valor económico que podrían tener los especímenes de las biznagas si fuera posible su propagación y la compra-venta del chimal. Pero, más importante aún, la vertiente cultural, uno de los mayores aportes del Pueblo Chichimeca es el manejo de las cactáceas, además de otras plantas de uso medicinal, alimentario o incluso para obtener materiales como fibras, tal es el caso del mezquite, la lechuguilla y el sotol (Lazos y Garibay, 2020).

Sin embargo, este es otro ejemplo de un proyecto solicitado por una comunidad, es decir, con los requerimientos que ellos manifestaron. Dentro de lo solicitado en el ejercicio de planeación expusieron la necesidad de capacitación especializada para llegar a tener un vivero comunitario y así, no depender de comprar el material vegetal. Pero no fue la respuesta que obtuvieron desde la dependencia de gobierno, ya que la modalidad de proyecto PROBIPI que involucra recursos naturales incluye casi de manera "forzada" reforestación independientemente de los requerimientos propios de cada región. Aunque, sí existe una corresponsabilidad entre la sociedad y el Estado, pero en este último se esperaría más involucramiento. Con esa respuesta se cumple lo que señala Valladares (2017), la debilidad del Estado mexicano se evidencia en la falta de articulación legislativa en áreas estratégicas (ambiental, física y gestión de recursos) lo cual se traduce en redundancia de funciones entre las diferentes instancias e instituciones gubernamentales. Una de las mayores debilidades del PROBIPI está en sus reglas de operación que distan de la realidad y de las características únicas que tienen las comunidades indígenas; además, de que son reglas que generalizan las problemáticas, por lo que a su vez "cierran" las posibilidades de una solución colectiva (Ortiz-Gamino

et al., 2024). En todo caso, el acompañamiento institucional debe darse hasta garantizar un proceso de autogestión por parte de las comunidades.

Dentro de las prácticas mayormente usadas en zonas áridas o semiáridas para retener humedad y suelo, se encuentran las técnicas mecánicas como las terrazas o tinas. Han sido utilizadas por sociedades ancestrales desde hace mucho tiempo y son un ejemplo de las adaptaciones a las condiciones climáticas, físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales (Montaño y Monroy, 2000). Aunque, esta información se conoce desde hace varias décadas, quienes aprueban proyectos federales, desconocen (aunque no siempre), la unicidad que tiene que tomarse en cuenta para que los proyectos lleguen a término con resultados favorables esperados.

Agroecosistemas: Las Milpas

Las milpas son uno de los sistemas agrícolas tradicionales más antiguos de México. Aunque su función principal siempre ha sido de autoconsumo, hay una serie de actividades extra en torno a la milpa, de los recursos que ahí se usan y los productos que se obtienen (Conabio, 2016). La milpa tiene un papel central en los sistemas de creencias de los pueblos indígenas y personas campesinas del país por esa conjunción que tiene entre la naturaleza y la cultura (Barrios, 2020); pero es esta característica, la cultura, lo que hace que no se hable de un solo sistema, sino de muchos, al agregar costumbres y tradiciones.

Hay infinidad de documentos académicos que resguardan conocimientos tradicionales: las estrategias adaptativas, las relaciones comunitarias, los rituales (González Cabañas et al., 2023); incluso fiestas dedicadas al maíz. En Amealco, por ejemplo, se sigue conservando la fiesta Patronal de San Miguel Arcángel. Desde el 2014 se organizan las actividades de la feria del maíz como talleres, mesas de trabajo, intercambio de semillas, con el fin de conservar y multiplicar las variedades de maíz, propiciar el diálogo e intercambio de sus productos derivados, así como de saberes, conocimientos y experiencias relacionadas; también, se respeta y favorece la riqueza y diversidad cultural (Barrios y Cabrera, 2016). Esta feria ha sido impulsada por la academia y por técnicos de la Secretaría de Agricultura.

Desde 2019 es que se ha ido fortaleciendo la organización para llevar a cabo las ferias. En ese año, el Comité Organizador formalizó sus objetivos y estructura de funcionamiento

mediante un acta constitutiva, en la que se establecieron los cargos del Comité, así como las funciones correspondientes. Asimismo, se definieron los mecanismos de participación de organizaciones y colectivos mediante convenios de colaboración con el comité, la vigencia y renovación de los representantes del comité, así como asuntos de organización y sanciones. La "7ª Feria del Maíz Nativo y la Milpa: en defensa de nuestro territorio y la vida", como se tituló, incluyó la percepción de las personas productoras respecto a cómo ha cambiado la forma de relacionarse con la tierra a partir de la tecnificación y de las variaciones climatológicas del cambio climático (Barrios, 2022).

El pueblo Tsotsil, en Chiapas, identifica perfectamente que desde la década de los setenta en el manejo de las Milpas se les impuso el uso de fertilizantes químicos y pesticidas; fueron partícipes de los efectos de las políticas agrícolas que se ligaron a la "revolución verde", cuando se enaltecieron estas tecnologías modernas, científicas y "prestigiosas" sobre el conocimiento tradicional. Lo que reconocen las comunidades indígenas es que todo este movimiento, además del daño que se ha provocado en los suelos y el sistema agrícola mismo, ha dejado un deterioro casi irreversible en el sistema comunitario (González Cabañas et al., 2023).

En las comunidades otomíes del sur de Querétaro, específicamente en Santiago Mexquititlán, ha sido perceptible la pérdida de las técnicas y conocimientos ancestrales en prácticas agrícolas; incluso se aprecian monocultivos (Figura 2) en lugar de tener agroecosistemas complejos como las Milpas. También, es completamente evidente la erosión del sistema comunitario, prácticamente inexistente.

Figura 2

Monocultivo de maíz en Barrio IV, Santiago Mexquititlán Amealco Querétaro



Nota. Fotografía de la autoría.

Con algunas comunidades otomíes de Santiago, se ha desarrollado la investigación posdoctoral de incidencia, con acciones que van desde la capacitación y acompañamiento para acceder a los recursos de la convocatoria PROBIPI, hasta proyectos pilotos con la SECIHTI. Los resultados de este proceso de investigación son prometedores, ya que actualmente existe un grupo organizado de productoras y productores que varía entre los 30 integrantes, y en el que la mayoría son mujeres (70 %), y elaboran abonos orgánicos, principalmente bocashi y lixiviados. Actualmente, producen maíz criollo (han logrado recuperar 5 variedades); algunos han colocado nopal como barreras corta viento y para menguar escurrimientos hídricos o lo han intercalado entre el maíz (Ortiz-Gamino et al., 2024). Pero, el más grande hallazgo en este trabajo de investigación posdoctoral de incidencia, es que las personas productoras le dieron “valor” al conocimiento técnico y académico, proporcionado en gran medida por el técnico de la SADER. Hallazgo que vale la pena mencionar, ya que, de acuerdo con González Cabañas et al., (2023) el

conocimiento técnico proporcionado al pueblo Tsotsil les ha permitido distinguir que la madre tierra no es sólo expresión de emotividad, sino que ahora les es posible considerar la importancia de la microbiota del suelo como la responsable de la funcionalidad del agroecosistema. Parte del pueblo Otomí y Tsotsil se han apropiado y han replicado lo aprendido, con otros productores e incluso con la academia. Ello es una propuesta de una combinación del pensamiento crítico en ambos sectores en pro del campo rural, indígena y de los recursos naturales.

La ruta con el pueblo Otomí no ha sido sencilla; el trabajo comenzó con parte de lo recopilado en los talleres para la realización del Plan Integral Otomí de la región Querétaro sur, específicamente en la mesa de trabajo "Tierra, territorio y recursos naturales" (INPI, 2022b; Ortiz-Gamino et al., 2024); continuó con la sinergia de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural mediante su acompañamiento técnico. Cabe destacar la importancia de la participación del personal técnico de la SADER (con la escuela de campo) ya que priorizaron compartir un aprendizaje transformador.

Finalmente, con la apropiación del conocimiento respecto al uso de suelo, conservación y restauración de este, además de otras prácticas agroecológicas; el comité de productores de maíz criollo ha atendido una convocatoria internacional para solicitar recursos (Cultural Survival, 2025), con la esperanza de ser elegidos para seguir fortaleciéndose como organización y como comunidad, pero principalmente para seguir resistiendo y persistiendo de acuerdo con la forma en la que eligen vivir, alimentarse, cuidar la tierra; en general, hacer uso de los recursos naturales.

Conclusiones y recomendaciones

El sistema económico actual está en conflicto con la forma en que los pueblos y comunidades indígenas comprenden y se relacionan con el mundo. No es posible generalizar si las comunidades desean o no integrarse plenamente al modelo dominante; sin embargo, es evidente que perciben y utilizan los recursos naturales de un modo distinto al "convencional". Por ello, cualquier ruta de trabajo colaborativo con las comunidades indígenas debe reconocer y respetar esas características propias.

Es cierto que gran parte de la responsabilidad recae en el gobierno actual y sus políticas públicas, pero también existen otros actores involucrados: la industria, la academia, la

población urbana y rural que, directa o indirectamente, han contribuido a relegar y olvidar a los pueblos originarios del México prehispánico. No es claro si esas partes reconocen que hay una historia de saqueo y despojo territorial, pero ahora están presenciando un extractivismo epistémico, basado en el aprovechamiento del conocimiento empírico. Basta con un simple recorrido por las bibliotecas de instituciones gubernamentales o de universidades de prestigio, así como las ventas en línea de libros sobre pueblos originarios, para advertir que gran parte del conocimiento ancestral ha sido recopilado sin que las comunidades reciban la versión final de los resultados ni beneficios económicos derivados de su propio saber.

En los últimos seis años se vislumbra un poco de reivindicación con los pueblos y comunidades indígenas mediante los Planes de Justicia[1]. Éstos son trabajos de diagnóstico y resolución de problemáticas ambientales, sociales, económicas y de infraestructura realizados de manera horizontal con las comunidades indígenas y las instituciones de gobierno. Finalmente, están sustentados por Decreto Presidencial; por ejemplo, el Plan de Justicia del Pueblo Yaqui marca el inicio de un proceso de restitución de tierras, territorio, aguas y bienes naturales.

El año 2024, cerró con una gran promesa para las comunidades indígenas con la Reforma Constitucional en materia de pueblos y comunidades indígenas y Afromexicanos. Su Artículo 2, Párrafo B, sección I, mandata impulsar el desarrollo comunitario y regional de los pueblos y comunidades indígenas. En este sentido los proyectos que se han iniciado con los Planes Integrales parecen hoy una posibilidad más tangible. Sin embargo, la legislación vigente aún no contempla de forma explícita la dimensión territorial, por lo que habrá que esperar la promulgación de leyes secundarias. En este contexto, los Planes de Justicia representan una de las mejores opciones para los pueblos originarios. Queda abierta la pregunta: ¿será posible que todos los pueblos, incluidos el pueblo afromexicano, cuenten con su propio Plan de Justicia?

En materia de investigación, uno de los desafíos persistentes en México es lograr que el conocimiento generado trascienda el ámbito académico y se vincule con la atención de problemas sociales y productivos. Esta problemática no es reciente: De la Peña (1987) advertía sobre la desvinculación entre la actividad científica y el aparato productivo

[1] Disponibles en línea los nueve Planes de Justicia elaborados en la administración 2019-2025: planesjusticia.inpi.gob.mx

nacional. Décadas después, CONACYT (2022) reconoció la necesidad de fortalecer la articulación de las capacidades científicas con los problemas nacionales y regionales.

En la estancia de investigación de incidencia se ha tenido más oportunidad de una colaboración horizontal. Las comunidades otomíes, por ejemplo, han abierto espacios de participación en sus Asambleas para co-crear y materializar proyectos que ellos mismos han ejercido y comprobado. El proyecto de Santiago Mexquititlán es un ejemplo de técnicas de conservación de suelos con resultados positivos, a partir de la capacitación y del conocimiento adquirido por las personas productoras, quienes incluso han mostrado interés en compartir sus experiencias con otras microrregiones.

Por su parte, el proyecto de las biznagas, propone un modelo ecológico que integra factores biológicos, físicos, ambientales, culturales y socioeconómicos, buscando maximizar los beneficios en ecosistemas semiáridos.

El mayor desafío reside en la implementación: el paso de la planeación a la acción. En un contexto de crisis ambiental global, el tiempo para actuar se agota. Es imprescindible promover procesos inclusivos y colaborativos que integren la visión, las opiniones y la unicidad de las comunidades indígenas, buscando que a largo plazo se apropien de las iniciativas y se conviertan en protagonistas de su propio desarrollo.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. Las personas autoras declaran que en la elaboración de este capítulo no se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa para la producción de contenido sustantivo, el análisis, la redacción ni la conformación de los argumentos aquí expuestos. Las ideas, la sistematización conceptual y la redacción final son de su entera autoría y responsabilidad, conforme a las directrices COPE 2024 adoptadas por El Colegio de Tlaxcala, A. C.

Declaración de financiamiento. Este capítulo deriva de una estancia posdoctoral de incidencia financiada por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), en el marco de los Núcleos de Investigación Indígena Aplicada del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. No se recibió financiamiento adicional para la elaboración del presente capítulo.

Declaración de conflicto de intereses. Las personas autoras hacen explícito que este capítulo deriva de una estancia posdoctoral de incidencia realizada en el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas y financiada por la SECIHTI, instituciones cuyos programas se analizan en el texto. Esa vinculación se declara en aras de la transparencia y no supuso condicionamiento alguno sobre el análisis ni sobre las conclusiones; las personas autoras no perciben remuneración adicional ni mantienen otros intereses financieros, profesionales o personales que pudieran haber influido en el desarrollo del capítulo.

Declaración de originalidad y envío único. Las personas autoras declaran que el capítulo es original, no ha sido publicado previamente en ningún medio impreso o digital y no se encuentra en proceso de revisión en otra publicación. Todas las fuentes consultadas se citan adecuadamente conforme a las normas APA, séptima edición. No se incurre en autoplagio ni en reproducción no autorizada de material ajeno.

Este capítulo deriva de la misma investigación posdoctoral que dio lugar a Ortiz-Gamino et al. (2024), publicado en las memorias del III Coloquio Internacional sobre Medioambiente y Sustentabilidad. El presente texto constituye un producto independiente, con desarrollo analítico y alcance propios, sin duplicación de contenido ni solapamiento editorial.

Declaración de ética de la investigación con personas. El presente trabajo se desarrolló bajo principios de investigación-acción participativa, respetando los procesos comunitarios y el consentimiento informado de las personas participantes. Todo de acuerdo con los protocolos de la dependencia federal, INPI, que es la encargada a nivel nacional de los asuntos indígenas. Debido a la naturaleza no experimental del estudio, no se requirió evaluación por un comité de ética institucional.

Contribución de autoría (CRediT). Diana Ortiz-Gamino: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, análisis formal, visualización, administración del proyecto y redacción (borrador original).

José Luis Flores-Flores y Wilberth Alfredo Poot Poot: validación, supervisión y redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. La Figura 1 se reproduce con autorización expresa de su autor, Eduardo Hernández, otorgada mediante comunicación personal del 15 de septiembre de 2026. La Figura 2 es de autoría propia. El capítulo no reproduce otro material sujeto a derechos de terceros.

Referencias

Barrios, E. (2020). *Significados del maíz y fiesta. El caso de los campesinos de San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Querétaro]. Repositorio Institucional UAQ. https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/2451

Barrios, E. (2022). *Las ferias del maíz en San Miguel Tlaxcaltepec, Amealco*. Tribuna de Querétaro. https://tribunadequeretaro.com/invitados/las-ferias-el-maiz-en-san-miguel-tlaxcaltepec-amealco/

Barrios, E. y Cabrera, O. (2016, septiembre). Consideraciones en torno a la organización de las Ferias del Maíz en Amealco, Querétaro [Ponencia]. *Congreso Entre Tradición y Modernidad*, Facultad de Filosofía, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

Boege, E. (2010). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas* (2ª ed.). INAH, CDI, SEMARNAT. https://www.researchgate.net/publication/347937745_El_patrimonio_biocultural_de_los_pueblos_indigenas_de_Mexico_Hacia_la_conservacion_in_situ_de_la_biodiversidad_y_agrodiversidad_en_los_territorios_indigenas

Cardoso-Jiménez, C., Maldonado, E., Méndez, R., Loreto, B. y Ortiz-Gamino, D. (2024). Apropiación colectiva de los planes integrales de desarrollo regional y de los proyectos regionales estratégicos: Experiencias desde los Núcleos de Investigación Indígena Aplicada del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. *III Coloquio Internacional sobre Medioambiente y Sustentabilidad 2023* (pp. 174–200). El Colegio de Tlaxcala, A. C. https://doi.org/10.63042/Coltlax.85

Ceccon, E. (2008). La revolución verde: tragedia en dos actos. *Ciencias, 91*, 20–29. https://www.revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/12160

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2016). *La milpa*. https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/sistemas-productivos/milpa

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2022). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024: Avances y resultados 2022*. Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo

Tecnológico e Innovación. https://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/logros-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti/5000-avance-y-resultados-2022-del-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2021-2024/file

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2023). *Medición multidimensional de la pobreza en México, 2022*. www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/Documents/Pobreza_Multidimensional_2022.pdf

Cultural Survival. (2025). *2025 Keepers of the Earth Fund call for project concepts*. Keepers of the Earth Fund. https://www.culturalsurvival.org/programs/advocacy/koef

De la Peña, L. (1987). Ciencia y tecnología en México, país dependiente. *Revista de Ciencias UNAM*, *10*, 38–45.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF México). (2022). *Pobreza infantil y adolescente en México, 2022*. https://www.unicef.org/mexico/temas/pobreza

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2015). *Los pueblos indígenas y las políticas públicas de seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe: Una visión regional*. FAO. https://www.fao.org/3/a-i4828s.pdf

González Cabañas, A. A., Pizaña Vidal, H. A. y Nigh Nielsen, R. B. (2023). ¡Y sigue la milpa dando! *Sociedad y Ambiente, 26*, 1–7. https://doi.org/10.31840/sya.vi26.2749

Grosfoguel, R. (2016). Del «extractivismo económico» al «extractivismo epistémico» y «extractivismo ontológico»: Una forma destructiva de conocer, ser y estar en el mundo. *Tabula Rasa, 24*, 123–143. https://doi.org/10.25058/20112742.60

Gutiérrez-Yurrita, P. J., Romero, R. Y., Ortega, A. y Álvarez A. (2014). Justicia, justicia social y justicia ambiental: Juntas son todo; separadas son nada. Caso Comunidad Nhänhü Xajay - Querétaro (México). *Cuadernos Latinoamericanos, 25*(julio-diciembre), 79–103.

INEGI. (2015). *Encuesta Intercensal (EIC) 2015*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI). (2018). *Programa Nacional de los Pueblos Indígenas 2018-2024*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/inpi/documentos/programa-nacional-de-los-pueblos-indigenas-2018-2024-mexico

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI). (2021). *Plan de Justicia del Pueblo Yaqui, Sonora*. https://www.gob.mx/inpi/articulos/plan-de-justicia-del-pueblo-yaqui-284974?idiom=es

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI). (2022a). *Plan Integral de Desarrollo Regional Chichimeca y Otomí de Guanajuato. San Luis de la Paz, Guanajuato*. https://www.inpi.gob.mx/planes-de-justicia/

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI). (2022b). *Plan Integral de Desarrollo Regional Otomí del Sur de Querétaro* [Informe institucional no publicado].

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI). (2025). *Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas*. https://catalogo.inpi.gob.mx/cedulas

Lal, R. (2016). Soil health and carbon management. [Salud del suelo y gestión del carbono]. *Food and Energy Security, 5*(4), 212–222. https://doi.org/10.1002/fes3.96

Lazos, A. E. y Garibay, C. (2020). Legados chichimecas en el paisaje. En J. E. Salas Hernández y M. de J. Canizales Romo (Coords.), *Historia ambiental en el norte de México* (pp. 71–88). El Colegio de San Luis.

Montaño, N. M. y Monroy, A. (2000). Conservación ecológica en suelos áridos y semiáridos en México. *Ciencia y Desarrollo, 26*(154), 27–37.

Ortiz-Gamino, D., Flores-Flores, J. L. y Gregorio, J. (2024). Experiencias comunitarias sobre el manejo, fertilidad y conservación del suelo en la región otomí Querétaro sur. *III Coloquio Internacional sobre Medioambiente y Sustentabilidad 2023* (pp. 152–173). El Colegio de Tlaxcala, A. C. https://doi.org/10.63042/Coltlax.85

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). (2022). *Biznaga burra (Echinocactus platyacanthus)*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/profepa/articulos/biznaga-burra-echinocactus-platyacanthus

Rosas Vargas, R. (2007). Exclusión, marginación y desarrollo de los pueblos indígenas. *Ra Ximhai, 3*(3), 693–705. https://doi.org/10.35197/rx.03.03.2007.12.rr

Sámano Rentería, M. A. (2013). La agroecología como una alternativa de seguridad alimentaria para las comunidades indígenas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 4*(8), 1251–1266. https://doi.org/10.29312/remexca.v4i8.1137

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2010, 30 de diciembre). *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres*. Diario Oficial de la Federación.

Valladares, L. (2017). El despojo de los territorios indígenas y las resistencias al extractivismo minero en México. *e-cadernos CES*, (28), 21–45. http://journals.openedition.org/eces/2291

PARTICIPACIÓN DE MUJERES Y COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CONSERVACIÓN DEL AGUA EN LA MEGALÓPOLIS DEL CENTRO DE MÉXICO

Úrsula Oswald-Spring

Resumen

El impacto del cambio climático, con el regreso de El Niño en 2025, ha aumentado la temperatura y lluvias extraordinarias que han provocado inundaciones graves en la Megalópolis del Centro de México (MCM). Al mismo tiempo, se ha incrementada la escasez de agua por políticas hidráulicas erróneas, que había sobreexplotado los recursos en los estados vecinos por el sistema Lerma-Cutzamala y los 975 bombeos profundos, que han agotado los acuíferos en un valle endorreico. Han producido subsidencia de hasta de 40 cm por año en los suelos impermeables, anteriormente lacustres, lo que ha deteriorado la infraestructura urbana, metro, aeropuerto, edificios y casas. Una metodología participativa entre mujeres y comunidades indígenas y una plataforma digital han mostrado el deterioro forestal y el potencial de pagos por servicios ecosistémicos (PSES), especialmente el agua a la megalópolis. Mujeres indígenas con liderazgo han promovido la recuperación del bosque de agua, PSES y la organización comunitaria, lo que ha mitigado los impactos del cambio climático. Están entrenando a comunidades forestales, ubicadas en la altura alrededor de la MCM, y aprendizajes nuevos han generado trabajo, ingresos y bienestar. En el Ajusco, 604 integrantes comunales han gestado colectivamente sus 7,619.2 hectáreas para conservar el bosque. Mediante pagos gubernamentales por servicios ambientales y una capacitación sistemática, han promovido viveros comunales, reforestado el bosque de agua

con especies nativas, desarrollado brechas cortafuegos y combatido incendios forestales y plagas. Entre mujeres y hombres cuentan ahora con mayores ingresos y trabajos durante el año. Las fuerzas armadas han colaborado en limitar taladores clandestinos, relacionados al crimen organizado.

Palabras clave: metodología participativa; mujeres organizadas; comunidades indígenas; manejo integral del bosque de agua; pago por servicios ecosistémicos (PSES); Megalópolis del Centro de México (MCM); escasez y contaminación de agua.

Abstract

The impact of climate change, compounded by the return of El Niño in 2025, has led to rising temperatures and extreme rainfall, causing severe flooding in the Megalopolis of Central Mexico (MCM). Simultaneously, water scarcity has intensified due to flawed water management policies—specifically the Lerma-Cutzamala system and the operation of 975 deep-well pumps—which have overexploited resources in neighboring states and depleted the aquifers of this endorheic (closed-drainage) valley. This has resulted in land subsidence of up to 40 cm per year in the area's impermeable, formerly lacustrine (lake-bed) soils, damaging urban infrastructure, including the metro system, the airport, buildings, and homes. A participatory approach—involving women and Indigenous communities—supported by a digital platform, has documented forest degradation and highlighted the potential for Payments for Ecosystem Services (PES), particularly regarding the water supply for the megalopolis. Indigenous women in leadership roles have championed the restoration of the "water forest," the implementation of PES, and the strengthening of community organization, all of which have helped mitigate the impacts of climate change. Forest communities located in the highlands surrounding the MCM are receiving training, and the new skills they have acquired have generated employment, income, and well-being. In Ajusco, 604 community members have collectively managed their 7,619.2 hectares to conserve the forest. Through government payments for environmental services and systematic training, they have established community nurseries, reforested the "water forest" with native species, created firebreaks, and combated forest fires and pest infestations. Both women and men now enjoy higher incomes and year-round employment

opportunities. The armed forces have assisted in curbing illegal logging activities linked to organized crime.
Keywords: participatory methodology; organized women; indigenous communities; integrated management of the "water forest"; payment for ecosystem services (PES); Central Mexico Megalopolis (CMM); water scarcity and pollution.

Introducción

El proyecto acerca de la escasez del agua y los impactos climáticos en la Megalópolis del Centro de México (MCM) revisa los procesos político-ambientales, que han afectado de manera negativa la disponibilidad del agua limpia, reduciendo su disponibilidad para la mayoría de la población en la MCM (World Resources Institute, 2021). Este capítulo prioriza los procesos socio-naturales en el abasto del agua, que incluye la recuperación de los acuíferos dentro de la cuenca endorreica de la MCM mediante la infiltración de lluvias y el saneamiento de aguas domésticas servidas *in situ*. Revisa los impactos de temperaturas mayores, sequías más prolongadas (CONAGUA, 2025) e inundaciones extremas en la planicie, donde existían lagos en el pasado. Dichos impactos se han agudizado por los efectos del cambio climático (IPCC, 2023) y, por otra parte, por los manejos ingenieriles insustentables (García Soto, 2023) de las autoridades del agua (CONAGUA, 2005), al establecer sistemas hidráulicos dentro de la MCM que han afectado los estados vecinos (SACMEX, 2024) como Michoacán, Estado de México e Hidalgo. Han limitado la recarga de los acuíferos al expulsar las lluvias hacia el Mezquital (Hidalgo), mezcladas con aguas domésticas servidas y tóxicas industriales (Hernández-Espinosa et al., 2021).

Objetivo

El objetivo de esta investigación es analizar la participación de grupos de mujeres organizadas y comunidades indígenas, que han cuidado el Bosque de Agua (BA) que rodea a la MCM sobre los volcanes altos. Mediante su auto-organización han promovido talleres, encuentros e intercambios de experiencias para consolidar saberes entre las comunidades diversas, con el fin de proteger de manera sustentable el BA y sus ecosistemas asociados. CONAFOR (2023) y académicos solidarios han impartido cursos de reforestación

con especies nativas y prácticas de saneamiento de sus aguas servidas. Mapas de sus comunidades y el uso de una plataforma digital (CentroGEO, 2024) permitieron a las comunidades entender las transformaciones ocurridas en las áreas naturales protegidas (ANP) del BA. Estas comunidades se han capacitado en levantar encuestas propias de datos socioeconómicos y climáticos, lo que ha mejorado la justicia epistémica entre estos grupos, anteriormente relegados por las autoridades (Gautier, 2025). Además, cuentan con el acceso a 32 satélites (Torres y Bolongaro, 2023), que actualizan cada 10 días los datos socio-ambientales.

Organización del capítulo

La metodología prioriza la investigación participativa, donde grupos de mujeres y comunidades indígenas que viven en el BA se capacitan para recuperar las áreas naturales protegidas (ANP). Los pueblos indígenas se siguen capacitando en tecnologías forestales, digitales y organizativas, donde la toma de decisiones democráticas es a través de asambleas, donde se evalúan periódicamente los avances logrados. Las autoridades federales y estatales electas en 2025 están conscientes de que el sistema hidráulico existente no va a garantizar seguridad hídrica (Pahl-Wostl, 2007) a la MCM y la región sufrirá por crecientes limitaciones en el abasto de agua potable. En esta investigación colectiva participan grupos de mujeres, comunidades indígenas y las gobernadoras de la Ciudad de México (CDMX), los estados de México y de Morelos, cuando firmaron en enero de 2025 el compromiso de recuperar el BA. El estudio revisa la diversidad hidrobiológica en las ANP que rodean la región. El manejo socio-natural permitiría abastecer sin bombeos caros a la población y evitaría la explotación del agua desde los estados vecinos y, al mismo tiempo, recuperaría los acuíferos sobreexplotados. Las acciones participativas y organizativas en las comunidades indígenas y entre las mujeres del BA incluyen actividades de manejo forestal, la recuperación de suelos y un bosque saneado y cuidado por las personas habitantes. En la MCM se requiere separar las lluvias de las aguas industriales tóxicas que deberían sanearse o reciclarse dentro de sus empresas. La lluvia, la evapotranspiración y el drenaje doméstico saneado pudieran infiltrarse a los acuíferos. Proveería con agua limpia a la MCM, se reducirían las avenidas torrenciales que han inundado la planicie densamente poblada, asentada sobre subsuelos impermeables de los anteriores lagos y se evitaría la

contaminación peligrosa en el Mezquital. Los eventos extremos (sequías e inundaciones) son resultado del cambio climático y el aumento de la temperatura en la MCM (González-Zurita y Oswald-Spring, 2024). En la parte participativa se está revisando la organización de las mujeres como líderes profesionales en las comunidades indígenas. Se explora el caso de Santo Tomás, Ajusco, donde la comunidad han aprovechado el pago por servicios ecosistémicos (PSES) para consolidar culturalmente su comunidad, su economía y el entorno natural.

El texto compara también la alternativa hídrica con el modelo hidráulico existente, dependiente de tubos, sifones y bombeos, donde se han destruido los ecosistemas de los estados vecinos, contaminado el Mezquital y los suburbios marginales por aguas tóxicas, provenientes de las industrias de la MCM. Este manejo hidráulico ha tornado impagables los costos eléctricos, contaminado el aire en la megalópolis e inundado con aguas industriales peligrosas las vecindades, como lo ocurrido en Chalco en 2024. Un manejo hidrobiológico, basado en la recuperación de los ecosistemas del BA, el saneamiento de aguas domésticas mediante humedales en la cuenca endorreica y la infiltración de precipitaciones y aguas saneadas hacia los acuíferos, reduciría la subsidencia (Jaime et al., 2022) y los microtemblores en la capital (Atlas Nacional de Riesgos, 2024). En las conclusiones se ofrecen alternativas que permitirían recuperar el abasto seguro de agua limpia no sólo en la CDMX, sino en los estados vecinos afectados como Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos y Querétaro, cuyo abasto del vital líquido depende también del BA y de un manejo integral de las precipitaciones, el saneamiento de las aguas domésticas servidas *in situ* y el saneamiento o reciclamiento de drenajes tóxicos dentro de las mismas empresas.

Metodología

Este trabajo se basa en dos metodologías complementarias. A partir de un sistema autorregulador (Prigogine, 1983), que incluye los subsistemas del ambiente, el urbano-productivo y tecnológico, el sociocultural y los impactos por el cambio climático (González-Zurita y Oswald-Spring, 2024), se analizan los datos georreferenciados y socio-ambientales, así como aquellos provenientes de las investigaciones participativas de grupos de mujeres y de 143 pueblos indígenas, que viven en las montañas que rodean la MCM y

que participan en el cuidado ambiental. Esta metodología participativa (Oswald-Spring, 2021) de los usuarios del agua y las comunidades indígenas incluyó el entrenamiento para elaborar mapas y un apoyo de una plataforma digital (CentroGEO, 2024). El trabajo apunta hacia puntos potenciales de ruptura (Zeeuw, 2024) del presente sistema hidráulico insustentable (SACMEX, 2024; Santos et al., 2021). Explora mecanismos alternativos, basados en la naturaleza (González-Zurita y Oswald-Spring, 2025), donde se mitiga la escasez de agua y se sanean aguas residuales en la megalópolis (Tang, 2024).

Combinan "alta tecnología con tecnología de base para alcanzar los objetivos climáticos y de sostenibilidad que mejoran la habitabilidad de las ciudades en regiones cálidas y áridas" (Earthna Summit, 2025). La plataforma digital ha empoderado a las comunidades en la montaña y reestablecido una justicia epistémica por muchos años de discriminación y abandono (Gautier, 2025). Los grupos se han capacitado en elaborar mapas digitales propios, basados en encuestas, hechos por trabajos colectivos en las comunidades participantes y datos provenientes de 32 satélites disponibles (Torres y Bolongaro, 2023). El proyecto propone un sistema dinámico autorregulador con cuatro subsistemas para facilitar alternativas novedosas (Prigogine, 1983). En los mapas se establecen los riesgos presentes por el cambio climático (World Resources Institute, 2021), relacionados a temperaturas más altas y lluvias más irregulares, que están afectando el desarrollo de los bosques, provocando plagas e incendios forestales (Munday et al., 2025). Las amenazas están también relacionadas con el crimen organizado por tala clandestina de árboles y otras actividades ilegales como el secuestro de jóvenes o la extorsión (Carpio Domínguez, 2022). Las comunidades se comunican mediante WhatsApp para intercambiar información recaudada, aclarar dudas y avisar acerca de potenciales riesgos por grupos ilegales en su región.

Investigación participativa con grupos organizados en el Bosque de Agua

El Bosque de Agua rodea la MCM a alturas arriba de 2,700 m y el suelo volcánico cuenta con buena permeabilidad y una biodiversidad excepcional, que han generado una zona bio-hidrológica crucial en centro del país. Esta zona se ha convertido en el origen de dos cuencas importantes, el Lerma-Santiago, que desemboca en el océano Pacífico a través del río Grande de Santiago, y el Balsas, que descarga sus aguas también en el

Pacífico. La biodiversidad se ha desarrollado gracias a evapotranspiración, ríos y afluentes superficiales más pequeños, que siguen conservando las especies endémicas (Padilla y Jaramillo, 2022). Este BA se ha convertido en un abastecedor crucial de agua para 32 millones de la población en la MCM (INEGI, 2025) y es capaz con el saneamiento de las aguas domésticas, de recargar los acuíferos en la cuenca. No obstante, las autoridades siguen expulsando el agua pluvial, mezcladas con aguas domésticas e industriales servidas hacia el estado de Hidalgo, inundando a su paso con aguas tóxicas los suburbios marginales en el este de la MCM.

El área de estudio actual en la parte central de MCM cubre una superficie de 7,180 km^2, de los cuales 2,884 km^2 están urbanizados y otros 4,296 km^2 se utilizan en agricultura, pastizales y bosques. El Bosque de Agua abarca 807,060 hectáreas, dentro de las cuales existen múltiples áreas naturales protegidas, estudiadas directamente en la presente investigación por un grupo interdisciplinario y respaldadas en la plataforma digital (CentroGEO, 2024).

Los volcanes altos están cubiertos por bosques de excepcional biodiversidad en los estados de México, Morelos, Tlaxcala, Puebla, Hidalgo y la Ciudad de México y abarcan hasta Querétaro y Veracruz, dando origen a seis ríos y 32 cuencas más pequeñas. El río Moctezuma representa el 43 % de la superficie del BA, el Amacuzac 34.2 % (cuenca del Balsas) y la cuenca del Lerma-Santiago 22.4 %. El río Atoyac, con un 0.12 %, nace en Tlaxcala y Puebla y desemboca en el Balsas, que fluye hacia el océano Pacífico. El río Cutzamala cubre 0.12 % y se origina completamente en el polígono del bosque de agua, cubriendo el norte del estado de México, Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz al integrarse a la cuenca del Pánuco, cifras que arrojan 100.09 % (Jaramillo, 2025).

Importancia biohidrológica del Bosque de Agua en la MCM

Las montañas que rodean la región de la MCM que circundan la cuenca de México se integran por la Sierra Montenegro a la cadena de la Sierra Madre del Sur y establecen un puente entre el bosque de altura con las selvas medianas y bajas caducifolias. La investigación colectiva ha propuesto una seguridad hídrica a la MCM mediante una gestión sostenible y una cultura que seguirá proporcionando en el futuro un suministro de agua limpia a la MCM. Políticas hídricas fueron discutidas con las autoridades de los tres estados, las comunidades empresariales, la ciudadanía organizada y las comunidades indígenas. Con una Ley General

de Agua (LGA), retrasada en 13 años, que respetaría los derechos humanos y no resolvió el manejo caótico del agua; y mantener la Ley de Aguas Nacionales (LAN) salinista, el poder legislativo se ha dejado presionar por los intereses creados de la *hidrocracia*. CONAGUA ha promovido estas dos leyes contradictorias para conservar las concesiones otorgadas en acuíferos sobreexplotados y descargas que contaminan ríos y cuerpos de agua, donde sigue predominando la falta de transparencia (García Soto, 2023).

La investigación se centra en el BA en su forma de L y abarca 807,060 hectáreas de áreas naturales protegidas (ANP), áreas de cultivos, zonas habitacionales y abastece a la cuenca endorreica de la CDMX y la megalópolis en el centro de México (MCM) con agua limpia. La MCM, además del crecimiento poblacional, la invasión del BA y una política hidráulica errática se enfrenta también a los impactos del cambio climático (González-Zurita y Oswald-Spring, 2024), donde es necesario mitigar la agudización de las sequías durante La Niña y las inundaciones, especialmente durante los años El Niño (ENOS).

La diversidad hidrobiológica está generando servicios ecosistémicos, que son cruciales para enfrentar los impactos del cambio climático y garantizar a la MCM en crecimiento poblacional, el agua necesaria para 32 millones de habitantes y sus procesos productivos. Las comunidades asentadas en el BA se enfrentan a múltiples dificultades (Moctezuma, 2023), provocadas por décadas de engaños gubernamentales, usos corruptos de los recursos hídricos, el deterioro del BA con sus ANP e intereses de las y los habitantes que buscaban tierras para asentarse en la región boscosa. Finalmente, el crimen organizado está talando árboles maduros de pinos y encinos. Estos grupos tuvieron un estímulo reciente, relacionado con los aranceles impuestos a la madera por la administración Trump a Canadá, el mayor proveedor de la madera para la construcción de casas en los Estados Unidos. Ahora el crimen organizado aprovecha sus caminos ilegales establecidos con grupos norteamericanos para el tráfico de madera, al igual que drogas, hidrocarburos, inmigrantes indocumentados y la trata de personas.

Las montañas estaban cubiertas en el pasado por bosques de gran altitud, lo que constituye hoy día el llamado Bosque de Agua (BA), que tradicionalmente suministraba el vital líquido a las zonas habitadas en la llanura de la Ciudad de México y los estados vecinos. En el pasado, se habían formado múltiples lagos, manantiales y humedales, alimentados por ríos y afluentes más pequeños. Facilitaron una biodiversidad con un estimado de 47 tipos de vegetación. Recientemente, Jaramillo (2025) calculó una reducción entre 1992

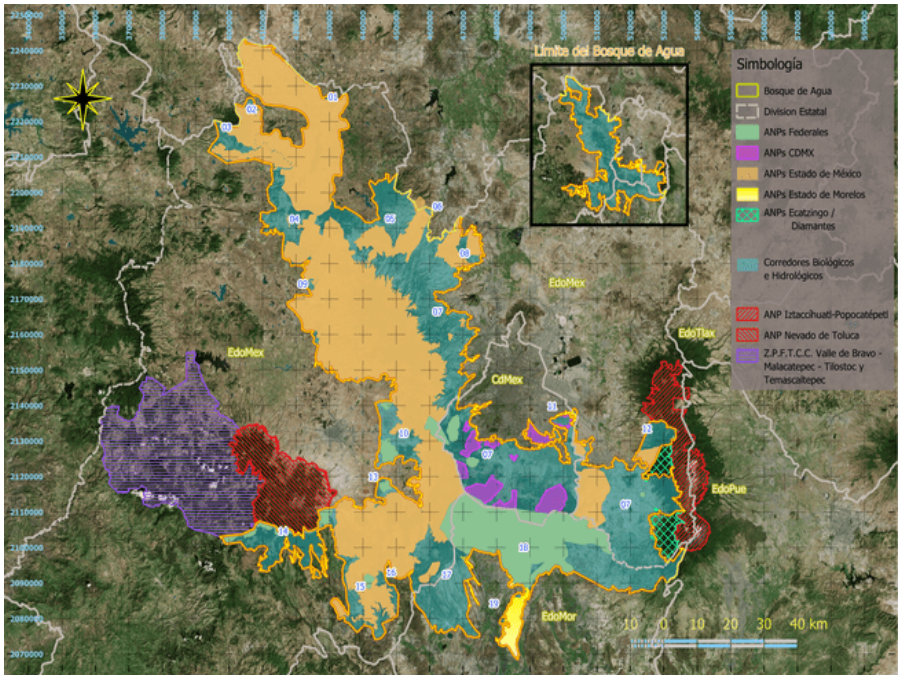
y 2018 de la vegetación primaria de 47.31 % a 32.58 %, un aumento de la vegetación secundaria de 8.87 % a 19.66 %, cambios en los cuerpos de agua de 1.24 % a 1.07 %, de asentamientos humanos de 0.03 % a 2.66 % y un aumento de la agricultura de temporal de 41.54 % a 44.03 %.

La región empíricamente estudiada se sitúa dentro de las 807,060 hectáreas del Bosque de Agua y abastece con agua las zonas habitacionales e industriales de la Ciudad de México, Toluca, Estado de México y Morelos (CIVAC). Esta transformación en el uso del suelo indica amenazas severas al BA en la región estudiada, donde la agricultura, los pastizales inducidos y los asentamientos humanos han generado cambios importantes en el área de estudio. El territorio del bosque está además fragmentado en 1,378 parcelas de vegetación con usos de suelo diferentes, donde destacan especialmente los pastizales inducidos.

Entre 1992 y 2018, se perdió 14.73 % de los bosques, selvas, matorrales y pastizales originales, con un aumento de 10 % por vegetación secundaria, 3 % por agricultura y zonas urbanas, situadas dentro del polígono del Bosque de Agua, que cubren una superficie de 95,022 hectáreas, equivalente a 11.77 % (Jaramillo, 2025). Por lo tanto, la conservación de las Áreas Naturales Protegidas (Figura 1) representa 402,565.7 hectáreas, de las cuales 39.69 % se encuentra dentro del área de estudio.

Figura 1

Bosque de Agua con Áreas Naturales Protegidas



Nota. Jaramillo (2025).

En el pasado, se habían establecido varias áreas protegidas para impulsar la infiltración de agua hacia los acuíferos. El área protegida abarca 402,565.7 ha. La mayor ANP es el Ajusco-Chichinautzin y tiene 126,396.2 ha, de las cuales 99.72 % pertenecen al BA. Recargan los acuíferos de la Ciudad de México (CDMX) y Morelos y originan al río Balsas. Destaca además el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl, en la Sierra Nevada, en la parte oriental, que incluye 12,070 ha del BA de nuestra área de estudio. El Nevado de Toluca, en el Estado de México (Edomex), representa 13.96 % o 21,252.5 ha del total de 152,478.9 ha del BA. Las precipitaciones y los deshielos de los volcanes son cruciales en el desarrollo urbano y productivo del valle de Toluca. También es el origen de la cuenca del Lerma-Santiago, que desemboca en el océano Pacífico a través del río Grande de Santiago, y el Balsas, que descarga sus aguas también en el Pacífico (Jaramillo et al., 2025). El cambio del uso de suelo sigue amenazando al BA, donde la agricultura, los pastizales inducidos y los asentamientos humanos están ocupando al área de estudio.

En la planicie, la transformación de ríos en carreteras (Río de la Piedad; Río de los Remedios; Río Consulado, etc.), donde millones de coches circulan, ha cambiado

el ecosistema de la MCM y ha contaminado gravemente el aire (Departamento de Monitoreo del Aire, Calidad del Aire, 2025). La densificación urbana ha generado islas de calor, reducido la humedad atmosférica, generado un ambiente más árido y propiciado inundaciones más frecuentes, sobre todo en los asentamientos sobre lagos desecados, que fueron desecados por los conquistadores y las autoridades mexicanas posteriores. Estos terrenos arcillosos son poco permeables, planos y se localizan en las zonas bajas de la cuenca endorreica, lo que dificulta la infiltración de la precipitación hacia los acuíferos. Más de 60 % del suelo de conservación ha sido invadido por asentamientos urbanos (Gobierno de la Ciudad de México, 2024) como resultado de factores sociales, falta de planeación en las zonas urbanas y asentamientos sobre anteriores lagos (Netzahualcóyotl, Chalco y otras), especialmente, en el Estado de México.

Otra causa de la falta de agua limpia es la sobreexplotación de los acuíferos, que han propiciado subsidencias hasta de 40 cm por año (Atlas Nacional de Riesgos, 2024) por un manejo aberrante del drenaje. El Gran Canal del Desagüe a cielo abierto en el oriente ha inundado frecuentemente barrios marginales con aguas tóxicas industriales mezcladas con domésticas y precipitadas (Hernández-Espinosa et al., 2021). Las lluvias extremas, resultado del cambio climático, se han expulsado mayormente a través de alcantarillas rotas en el este de la CDMX, inundando en 2024 durante 32 días a Chalco (Edomex) con una población de medio millón de habitantes. Además, dos drenajes profundos en el centro y poniente de la CDMX descargan también sus drenajes al río Tula. Si se reciclaran las aguas industriales en las mismas empresas, se infiltrarían las aguas pluviales al subsuelo y si se sanaran dentro de la cuenca endorreica de la MCM las aguas domésticas servidas con métodos biológicos y ecotecnias (humedales y biodigestores en conjuntos habitacionales), habría suficiente agua para regar parques, jardines, camellones y recargar las aguas subterráneas sobreexplotadas (Hall, 2023).

Los procesos hidráulicos ingenieriles del sistema Lerma-Cutzamala y la sobreexplotación de los acuíferos con 976 bombeos profundos han aumentado la subsidencia en suelos anteriormente lacustres. Han llegado a sus límites, ya que el agua extraída de altas profundidades contiene minerales tóxicos disueltos que están dañando a la salud humana. Además, el deterioro de los drenajes ha contaminado el sistema de distribución de agua potable, causando enfermedades severas (Barreda Marín, 2023). Además, la escasez de agua, sus contaminantes, tandeos de más largo plazo, especialmente

en colonias marginales, han obligado a las mujeres a buscar alternativas de abasto de agua limpia (Oswald-Spring, 2021).

Este proceso hidráulico destructivo requiere urgentemente de manejos alternativos del vital líquido, donde la participación organizada de las mujeres ha generado modelos más sustentables de abasto de agua (González-Zurita y Oswald-Spring, 2025).

Participación de mujeres organizadas en la gestión de agua limpia

Sin duda, las comunidades en las alturas no cuentan con agua en sus llaves, aunque reciben una precipitación mayor. Ante esta carencia, donde el bombeo desde la planicie implicaría costos eléctricos impagables, las mujeres, responsable de las actividades domésticas no remuneradas, han buscado en sus hogares alternativas (INEGI, 2024). Cisternas de captura de agua pluvial les han permitido almacenar el agua necesaria, donde trampas de retención de desechos y filtros sencillos han potabilizado el agua destinada al consumo humano. Durante sequías más prolongadas es factible llevar agua por pipas y rellenar estos depósitos, aunque el manejo de agua pluvial en las casas ha garantizado un agua más limpia casi durante todo el año. Las mujeres en las comunidades a mayores altitudes están solicitando apoyos a las autoridades para no contaminar con aguas residuales las cuencas. Humedales en cada hogar o entre varios de ellos pudieran sanear las aguas servidas, lo que permitiría reutilizarlas en actividades productivas, huertos familiares y animales domésticos. Estas actividades se encuentran generalmente también en manos femeninas.

CONAFOR (2023) ha capacitado a grupos de mujeres como dirigentes forestales en comunidades del BA, incluyendo a Puebla y Tlaxcala, donde se ha reforzado el intercambio de saberes, la unidad y el vínculo entre mujeres profesionales. Mediante intercambios de experiencias entre dirigentes femeninas y beneficiarias de actividades forestales, se han propagado prácticas sustentables y oportunidades de consolidación de liderazgo en la organización comunal, en el pasado en manos de los hombres. La capacitación femenina mejoró los asuntos forestales, establecimientos de viveros comunitarios, conocimientos de la biodiversidad de su región, modelos de producción y comercialización de productos locales, como el hongo azul en Santa María y la mitigación por el cambio climático. El manejo de temas legales y el conocimiento de las funciones del Registro Agrario Nacional han facilitado obtener títulos de usufructo de tierras comunales y ejidales a las mujeres.

A su vez, CONAMP es responsable de cuidar las áreas naturales protegidas, el agua y los bosques, ha insistido en los flujos subterráneas y superficiales del agua, necesarios para la calidad de vida y la recarga de los acuíferos. Han capacitado a grupos de mujeres y hombres en entender la interrelación entre biodiversidad vegetal, suelos, fauna silvestre y problemas causados por erosión, inundación, salinización, desprendimientos de tierras y sequías. En estas capacitaciones se ha mostrado cómo la vegetación y los árboles retienen la tierra, mantienen el suelo sano y permiten que el agua se infiltre, lo que se espera amortigüe los fenómenos hidrometeorológicos extremos y reduzca los impactos del calentamiento global en la planicie de la MCM.

Un tema central es el manejo urbano alternativo por la alta densidad habitacional en la parte plana de la MCM. En el pasado, el gobierno ha priorizado soluciones tecnológicas con altos costos económicos, que han destruido acuíferos y la ecología de estados vecinos. Han generado además riesgos por el manejo insustentable del drenaje profundo con contaminación por aguas tóxicas servidas (Oswald-Spring, 2025). Las alternativas socioambientales incluyen la reforestación en la MCM, el manejo alternativo del drenaje mediante humedales o biodigestores en conjunto habitacionales y colonias, la captura de agua pluvial y filtros de potabilización, donde se puede mejorar el abasto de agua segura. Techos y muros verdes, jardines y parques con especies frutales pueden, además, resolver simultáneamente alimentos sanos, sombra y reducción de islas de calor urbanas (Tang, 2024). Lo anterior ha implicado procesos de toma de conciencia entre la población de la MCM, donde las mujeres han sido promotoras por la carencia del agua limpia. Han involucrado a sus hijas e hijos, escuelas y organizaciones barriales para promover el reverdecimiento de sus entornos, cuidar las plantas sembradas, capturar aguas pluviales y sanear los drenaje domésticos *in situ* (AGQLABS, 2025).

Las inundaciones en la MCM, más severas y frecuentes, no sólo son efectos del cambio climático, sino de prácticas insustentables que exigen cambios culturales en el manejo de los desechos sólidos. Tirar la basura hacia canales, cuerpos de agua, al drenaje abierto en el oriente o a las calles tapa las coladeras, bloquea el flujo del agua pluvial hacia el drenaje y aumenta los desbordamientos, dejando zonas marginales inundadas con aguas tóxicas que afectan la salud y las actividades socioeconómicas de sus habitantes.

Implica cambiar procesos complejos como materiales permeables en obras, desviación y captura de trombas, así como el recubrimiento de avenidas con pavimentos

permeables para infiltrar la lluvia hacia el subsuelo. Debido a la altura de la MCM, alrededor de 2,350 msnm, su situación exige un cuidado especial en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), con el fin de mejorar la calidad del aire y reducir las muertes por contaminación atmosférica (Departamento de Monitoreo del Aire, 2025). Incluye, además, un manejo energético alternativo, donde se promueva una economía en emisiones bajas (Kapitonov, 2021). En la MCM existe insolación suficiente para sustituir gas o leña destinados a calentar el agua de la ducha.

Los talleres femeninos de capacitación enseñaron procesos complejos de cuidado del ambiente. Las mujeres han aprendido a compostear desechos orgánicos, lo que ha permitido enriquecer el suelo en sus jardines y cultivos domésticos. Ellas han intercambiado sus experiencias y las acciones exitosas desarrolladas se han discutido entre las integrantes de otras comunidades ubicadas en el Bosque de Agua. Similares procesos se pueden organizar entre colonias y barrios de la ciudad, donde las mujeres se han involucrado activamente en capturar agua pluvial y establecer humedales en sus conjuntos habitacionales, que se han convertido en zonas de jardinería con plantas acuáticas que se utilizan en el proceso de depuración de las aguas domésticas servidas.

Aliaga et al. (2021) han insistido que las mujeres han tomado la vanguardia contra los proyectos de destrucción en sus regiones, enfrentando conjuntos habitacionales insustentables o actividades mineras que contaminan con tóxicos sus manantiales. Han enfrentado la tala clandestina, frecuentemente en manos del crimen organizado (Carpio, 2022). Estos grupos empresariales y criminales han roto la convivencia pacífica en las comunidades y regiones enteras, al promover prácticas criminales que amenazan a sus hijas e hijos, sea por intoxicación con drogas, sea por secuestros para integrarlos a sus actividades ilegales o la trata.

Otro ejemplo se refiere a la comunidad de Santo Tomás, Ajusco, que se ha convertido en un modelo de organización y manejo integral del BA. Esta comunidad ha sido altamente expuesta a invasiones y tala clandestina, por lo que las personas se han aliado con el gobierno local para emprender alternativas que protegen sus comunidades y el BA. Ofrecen un modelo a seguir a los cientos de comunidades, que ahora viven en condiciones de pobreza y acosadas por riesgos múltiples.

Santo Tomás, Ajusco un ejemplo de organización comunal que conserva el BA

Un tema crucial en el proceso de negociación con las autoridades de los tres estados, que firmaron en enero 2025 el convenio de conservación del BA, es el pago de servicios ambientales (PSES), ya que proporciona a la población ingresos permanentes. A cambio, ellos protegen el bosque, mejoran el abasto de agua, previenen incendios y reforestan su región con especies nativas. Estos PSES no son reconocidos por el conjunto de la población que vive en la planicie y que aprovecha gratuitamente el agua y el aire limpios. No obstante, estos servicios son cruciales para llevar a cabo las múltiples actividades obligatorias para recuperar el abasto de agua limpia, que sirva al conjunto de la sociedad.

Las comuneras y comuneros de Santo Tomás se han organizado en brigadas y tienen actividades durante todo el año. Además de la protección del bosque, elaboran brechas contrafuego, luchan contra incendios forestales y combaten a plagas, que han aumentado y han afectado al bosque a mayores alturas por una temperatura más alta. Incluye, además, la recolección de semillas propias de la región, el establecimiento de viveros, donde la asesoría de CONAFOR (2023) y grupos académicos ha permitido una reforestación sistemática que ha ayudado a recuperar las zonas taladas anteriormente o incendiadas. Estas actividades, el conocimiento del lugar y las dificultades para desplazarse por barrancas profundas permiten un manejo forestal eficaz (Jaramillo et al., 2018), donde la sabiduría tradicional ha ayudado a recuperar el BA, conservar sus áreas boscosas y sus suelos, además de generar agua y aire limpios para todos los ciudadanos. El ejército ha establecido en el Ajusco un campamento permanente de vigilancia, que ha limitado la entrada de taladores, relacionados con el crimen organizado, lo que ha reducido la violencia en las comunidades.

Conclusiones

El manejo sistémico integral (Prigogine, 1983) y el abasto seguro de agua limpia requiere de un cambio cultural y político, donde se interrelacionan diversos procesos: un manejo interdisciplinario, aspectos socio-ambientales, tecnológicos, económicos, políticos y los escenarios del cambio climático (Oswald-Spring, 2021). Incluyen la construcción de casas y edificios pasivos en calor, carreteras permeables, captura de agua atmosférica,

saneamiento de drenajes domésticos dentro de la cuenca endorreica de la MCM y la recarga de acuíferos sobreexplotados (Hall, 2023). Esta cultura sustentable permitiría reducir los impactos y los riesgos por el cambio climático (IPCC, 2023) al enverdecer a la MCM (Tang, 2024) y mejorar la calidad de vida de más de 32 millones de habitantes (De Las Heras et al., 2019), donde se pudieran evitar puntos peligrosos de ruptura o carencia de agua potable (Zeeuw, 2024).

Autoridades y ciudadanos de la MCM han tomado consciencia del valor del Bosque de Agua que rodea la región y que habrá a largo plazo alternativas en el abasto de agua limpia. Implica superar los costoso-destructivos procesos ingenieriles, que surten a la urbe con agua de dudosa calidad, al provocar crecientes desastres por el manejo insustentable del drenaje cargado de aguas servidas y tóxicas. Esta conducción hidráulica está amenazando a la ciudadanía en su salud y en pocos años podrían quedarse sin el abasto de agua (World Resources Institute [WRI], 2021).

Recomendaciones

Las recomendaciones incluyen un manejo integral en el abasto del agua, su saneamiento y soluciones urbanas verdes (De Las Heras et al., 2019) que significan:

1. Una visión y colaboración interdisciplinaria de análisis y ejecución de proyecto hídricos y no sólo hidráulicos, con el fin de garantizar agua limpia a toda la población y promover los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en especial el ODS 6. Comprende procesos culturales, socio-ambientales, económicos, políticos, hídricos, constructivos, tecnológicos y climáticos integrales (Oswald-Spring, 2025).
2. Un manejo hídrico sustentable, basado en los recursos naturales; permitiría eliminar paulatinamente los costos exorbitantes por electricidad de las obras hidráulicas destructivas, relacionadas con los bombeos del sistema Lerma-Cutzamala, los 976 pozos profundos, la subsidencia de suelos fangosos, los colapsos de múltiples calles durante el monzón y cambios en el sistema de drenajes profundos, que expulsan aguas tóxicas hacia el estado de Hidalgo y han inundado zonas conurbadas a lo largo del desfogue.
3. Al sanear o reciclar las aguas industriales tóxicas dentro de las propias empresas y depurar las aguas domésticas servidas *in situ*, o sea dentro de las cuencas

endorreicas, con tecnologías sencillas como humedales en unidades habitacionales, casas o colonias, se reducirán las inundaciones y las enfermedades gastrointestinales. Al infiltrar sistemáticamente el agua atmosférica y doméstica saneada hacia los acuíferos, éstos se recargarían y se limitaría la sobreexplotación de aguas cargadas de minerales por los bombeos profundos. Al subir paulatinamente el nivel freático, las bombas requeridas serían de menor potencia, lo que bajaría los costos eléctricos por la extracción del vital líquido.

4. El éxito de proveer agua de calidad a la MCM exige estrategias de mitigación y adaptación ante los impactos del cambio climático, que incluye la reducción de los GEI (IPCC, 2023), lo que mejoraría la calidad del aire y reduciría las enfermedades respiratorias por menos emisiones dañinas (Departamento de Monitoreo del Aire, 2025). Una mejor calidad del aire implicaría también una transición energética y el aprovechamiento de la energía solar disponible en la MCM (Kapitonov, 2021).
5. Al pagar a los pueblos indígenas por los servicios ecosistémicos obtenidos (PSES; Perevochtichikova, 2020), especialmente a los grupos de mujeres organizadas y comunidades indígenas, se contaría con grupos capacitados durante años en el manejo forestal, lo que garantizaría agua durante todo el año, sobre todo la proveniente de la evapotranspiración de los árboles, cuya cantidad es aún mayor que la proveniente de las precipitaciones durante el monzón.
6. Un desarrollo urbano verde en donde se promuevan sistemas de humedales para sanear aguas domésticas servidas, sistemas de captación de agua pluvial, techos verdes, y una reforestación masiva, mitigaría las temperaturas elevadas por las islas de calor urbano y reduciría los desastres por sequías e inundaciones en las planicies de la MCM.
7. Promover la participación de grupos organizados, colonias y comunidades locales, incluyendo a grupos de mujeres y pueblos indígenas, las autoridades de los tres niveles de gobierno contarían con propuestas factibles para elaborar planes y estrategias hídricas que correspondan a las necesidades y demandas diversas existentes de la población en la MCM. Este cambio permitiría resolver a fondo los problemas por falta de agua potable mediante tecnologías hídricas sustentables (García Soto, 2023), que fueron limitados en el pasado por la corrupción en CONAGUA, su Ley salinista (LAN) que sigue protegiendo los intereses afianzados de grandes usuarios del vital

líquido, frecuentemente extraído desde acuíferos sobreexplotados y ha limitado agua potable permanentemente a las y los habitantes de la MCM.

8. Políticas participativas incluirían programas de educación, el involucramiento de la niñez y de adultos de la tercera edad para difundir entre la población el conocimiento acerca de los riesgos climáticos existentes, la amenaza de quedarse sin agua en el corto plazo en la MCM y la necesidad de cambiar las políticas hidráulicas gubernamentales costosas y ajenas a las necesidades de los sectores mayoritarios y más vulnerables en la MCM.
9. La planeación rigurosa de la expansión de la MCM y la protección de las zonas de alta infiltración de agua mediante el fortalecimiento de una gobernanza ciudadana, implicaría agendas claramente definidas, dentro de una arena de mayor igualdad y justicia, donde se promuevan acciones de solidaridad, se involucren también agentes gubernamentales, económicos y sociales (Oswald-Spring, 2021) y se erradique la corrupción en el sector agua. Implica presupuestos participativos, conciliados y transparentes que deberían garantizar a la comunidad localizada en colonias y comunidades diversas de la MCM un abasto seguro de agua limpia y el saneamiento, de acuerdo al ODS 6.
10. Ecotecnias multidimensionales (AGQLABS, 2025) y cisternas domiciliarias facilitarían la captura de agua atmosférica, donde filtros domésticos ayudarían a potabilizar el agua destinada al consumo humano. Sin duda, estos procesos complejos requerirían de soluciones integradas, donde la investigación participativa, el uso de satélites disponibles (Torres y Bolongaro, 2023) y la inteligencia artificial (Gautier, 2025) pudieran producir procesos de innovación y justicia epistémica en los manejos sustentables de los recursos naturales múltiples y socioeconómicos existentes, capaces de reducir los riesgos ante el cambio climático (González-Zurita y Oswald-Spring, 2024), y capaces de mejorar la calidad de vida entre quienes habitan esta gigantesca megalópolis.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. La autora declara no haber utilizado ningún tipo de herramienta de inteligencia artificial. El contenido final fue revisado y validado íntegramente por la autora, quien asume la responsabilidad plena sobre él.

Declaración de financiamiento. El proyecto tuvo apoyo por parte de la SECIHTI (antes CONAHCYT) en la Convocatoria de Ciencias Básicas y de Frontera CBF2023-2024-2543, asignado al CRIM-UNAM para llevar a cabo el trabajo de campo en las comunidades del Bosque de Agua.

Declaración de conflicto de intereses. La autora declara que no existe conflicto de intereses de carácter financiero, académico, institucional o personal que haya influido en el desarrollo, el análisis, la interpretación de resultados o la elaboración del presente capítulo.

Declaración de originalidad y envío único. La autora declara que el capítulo es original, no ha sido publicado previamente en ningún medio impreso o digital y no se encuentra en proceso de revisión en otra publicación. Todas las fuentes consultadas se citan adecuadamente conforme a las normas APA, séptima edición. No se incurre en autoplagio ni en reproducción no autorizada de material ajeno.

Declaración de ética de la investigación con personas. Las y los comuneros de Santo Tomás Ajusco expresaron su consentimiento para que se documentara el esquema de pago por servicios ecosistémicos de su comunidad. Las comunidades participantes y las organizaciones de mujeres para la gestión del agua potable otorgaron asimismo su consentimiento informado de forma verbal, el día 5 de julio de 2005, con resguardo del anonimato de las personas participantes.

Contribución de autoría (CRediT). Úrsula Oswald-Spring: conceptualización, metodología, investigación, análisis formal, supervisión, redacción (borrador original) y redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. La Figura 1 se reproduce con autorización de su autor, Fernando Jaramillo Monroy, otorgada mediante comunicación personal de octubre de 2025. El capítulo no reproduce otro material sujeto a derechos de terceros.

Referencias

AGQLABS. (2025). *Reutilización del agua en México. Desafíos y Oportunidad*. https://agqlabs.mx/2025/02/19/reutilizacion-del-agua-en-mexico/.

Aliaga, C., Fuentes, N., Rojas Becerra, A.N., Vega, S. y Vázquez, E. (2021). *Luchas de mujeres defensoras contra el extractivismo minero en el Abya Yala*. El Chaski.

Atlas Nacional de Riesgos. (2024). *Fracturamiento y Hundimiento en la CDMX*. Gobierno de la CDMX.

Barreda Marín, A. (2023). Gestación y definición de las Regiones de Emergencia Sanitaria y Ambiental. *Ciencia y Humanidades, 9*(Special Issue), 10–23.

Carpio Domínguez, J. L. (2022). Crimen organizado (narcotráfico) y conservación ambiental: el tema pendiente de la seguridad pública en México. *Universidad Icsesi*, *33*, 237–274.

CentroGEO. (2024). *La alianza entre el Bosque de Agua y la Tecnología Geoespacial para la gestión académica y comunitaria en la preservación del recurso hídrico*. CentroGEO. https://web.centrogeo.org.mx/buscar?searchword=La%20alianza%20entre%20el%20Bosque%20de%20Agua%20y%20la%20Tecnolog%C3%ADa%20Geoespacial&ordering=newest&searchphrase=all&limit=0

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2023). *Encuentros Regionales de Mujeres Líderes Forestales Año 2023.* CONAFOR.

CONAGUA. (2005). *Sistema Cutzamala. Agua para millones de mexicanos*. CONAGUA.

CONAGUA. (2025). *Monitor de Sequía de México (15 de abril 2025)*. https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico.

De Las Heras Gutiérrez, D., Adame Martínez, S., Cadena Vargas, E. G. y Campos Alanís, J. (2019). Sustentabilidad del desarrollo urbano en la Megalópolis de México: perspectiva desde el análisis espacial. *Economía, sociedad y territorio, 20*(62). https://doi.org/10.22136/est20201441.

Departamento de Monitoreo del Aire. (2025). *Calidad del Aire*. http://www.aire.cdmx.gob.mx/ultima-hora-reporte.php.

Earthna Summit. (2025). *Summary 22-23 April*. Earthna Summit. https://enb.iisd.org/earthna-summit-2025

García Soto, S. (2023). El desastre en Conagua: incendios, hackeos y corrupción. *El Universal* 08-05-2023. https://www.eluniversal.com.mx/opinion/salvador-garcia-soto/el-desastre-en-conagua-incendios-hackeos-y-corrupcion/.

Gautier, M. (2025). Operationalizing epistemic justice: Participatory 3D Modelling in conservation practice. *Academia Environmental Science y Sustainability*. https://doi.org/10.20935/AcadEnvSci7663.

Gobierno de la Ciudad de México. (2024). *Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 18 de julio*. https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/1640aeed568985b08f3c4aca9ac2d6f6.pdf.

Gobierno Municipal de Meoqui (MEOQUI). (2022). *Gobierno de Meoqui SEMARNAT, PROFEPA,CONAGUA Y CONANP acuerdan proyectos de conservación y restauración en el Río San Pedro*. https://meoqui.com.mx/index.php/2022/06/16/gobierno-de-meoqui-semarnat-profepaconagua-y-conanp-acuerdan-proyectos-de-conservacion-y-restauracion-en-el-rio-san-pedro/

González-Zurita, J. y Oswald-Spring, Ú. (2024). Modeling water availability under climate stress. *Front. Water, 6*, 1466380. https://www.frontiersin.org/journals/water/articles/10.3389/frwa.2024.1466380/full

González-Zurita, J. y Oswald-Spring, Ú. (2025). Mujeres promotoras de soluciones basadas en la naturaleza en el Bosque de Agua, Morelos, México: Retos ante el cambio climático: Hacia la gestión integral del agua en la Megalópolis de México. Caso de la cuenca del Balsas, subcuenca del río Apatlaco. En V. Ávila Ackerberg y T. González Martínez (Coords.), *El Agua en la Megalópolis de México* (pp. 177–182). COMECYT y DAAC.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2023). *Cambio climático 2023: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Sexto Informe de Evaluación*. IPCC. https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Hall, J. (2023). *The Impacts of Urbanization on Aquifer Recharge*. krakensense.com. https://krakensense.com/blog/the-impacts-of-urbanization-on-aquifer-recharge.

Hernández-Espinosa, A. K., Otazo-Sánchez, E. M., Román-Gutiérrez, A. D. y Romo-Gómez, C. (2021). El Sistema de drenaje de la Ciudad de México. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI, 9*(17), 24–30.

INEGI. (2025). *Conteo intercensal de población 2025*. INEGI.

INEGI. (2024). *Trabajo no remunerado de los hogares*. INEGI.

Jaime, A. P., Alcocer, G., Barrera, J. y Sanabria J. S. (2022). Análisis de Asentamientos súbitos por sismos y subsidencia en la Ciudad de México, por medio de imágenes satelitales. *Revista de Ingeniería Sísmica, 108*, 23–52.

Jaramillo Monroy, F. (2025). Reserva de la biosfera del centro de México y el abasto de agua a la Megalópolis. En V. Ávila Ackerberg y T. González Martínez (Coords.), *El Agua en la Megalópolis de México* (pp. 29–38). COMECYT y DAAC.

Jaramillo, F. et al. (2025). Sistema de áreas naturales protegidas, corredores biológicos e hidrológicos del Bosque de Agua. *Economía, Sociedad y Territorio*. El Colegio Mexiquense (en prensa).

Jaramillo, F., González, J. y Flores, V. H. (2018). *Plan para el Manejo Integral del Sistema de Barrancas del Norponiente de Morelos*. El Colegio de Morelos.

Kapitonov, I. A. (2021). Development of low-carbon economy as the base of sustainable improvement of energy security. *Environ Dev Sustain, 23*(3), 3077–3096. https://ideas.repec.org/a/spr/endesu/v23y2021i3d10.1007_s10668-020-00706-0.html

Moctezuma Barragán, P. (2023). *El agua en nuestras manos*. Fondo de Cultura Económica y CONAHCYT.

Munday, J., Jones, C. D., Steinert, E.J. et al. (2025). Risks of unavoidable impacts on forests at 1.5 °C with and without overshoot. *Nat. Clim. Chang.* https://doi.org/10.1038/s41558-025-02327-9.

Oswald-Spring, Ú. (2021). *Reconceptualizar la seguridad y la paz. Una Antología de estudios sobre género, seguridad, paz, agua, alimentos, cambio climático y alternativas*. CRIM-UNAM.

Oswald-Spring, Ú. (2025). Alternativas sostenibles del agua en la Megalópolis en el Patriaceno. Mujeres, comunidades indígenas, sociedad y gobiernos para la recuperación hídrica. En V. Ávila Akerberg y T. González Martínez (Coords.), *El Agua en la Megalópolis de México, Toluca* (pp. 285–292). COMECyT y DAAC.

Padilla Martínez, B. y Jaramillo Monroy, F. (2022). Iniciativa Bosque de Agua. En V. Ávila Akerberg y T. González Martínez (Coords.), *Científicos y Sociedad en Acción por la Biodiversidad y la Sustentabilidad del Bosque de Agua de la Megalópolis de México* (pp. 9–15). UAEMEX.

Pahl-Wostl, C. (2007). Transitions towards adaptive management of water facing climate and global change. *Water Resources Management*, *21*(1), 49–62.

Perevochtichikova, M. (Coord.). (2020). *Pago por servicios ambientales desde el enfoque de los sistemas socio-ecológicos: casos de estudio en Oaxaca y Ciudad de México.* COLMEX y COLSAN.

Prigogine, I. (1983). La evolución de la complejidad y las leyes de la naturaleza. En *Una exploración del caos al orden* (pp. 221–304). Tusquets.

SACMEX. (2024). *Situación del Sistema Cutzamala y las Acciones Integrales Para el Abasto Equitativo*. SACMEX.

Santos, R. U., Medina, R. y Rodríguez, J. M. (2021). Vulnerabilidad del Cutzamala. *Perspectivas IMTA, 18*. https://doi.org/10.24850/b-imta-perspectivas-2021-18

Tang, K. H. D. (2024). Urban solutions to climate change: an overview of the latest progress. *Academia Environmental Sciences and Sustainability, 1*. https://doi.org/10.20935/AcadEnvSci7342.

Torres, V. y Bolongaro Crevenna, A. (2023). Usos y problemas del método transdisciplinario del colectivo. Disponibilidad de Agua en México: Balance Multidimensional. *La Noria Digital, 7*, 5-17.

World Resources Institute (WRI). (2021). *Water Security. Addressing the security threats countries, cities and companies face from increasing, intensifying water risks, 2022.* https://www.wri.org/freshwater/water-security.

Zeeuw, A. (2024). Climate change, tipping points, and economics. *Journal of Behavioral and Experimental Economics (formerly The Journal of Socio-Economics)*, *109*(C). https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214804324000259

TRANSFORMACIONES SOCIOTERRITORIALES RELACIONADAS CON LOS CLÚSTERES INDUSTRIALES: VIVIENDA Y ESTRÉS HÍDRICO EN LA LOCALIDAD DE HUAMANTLA, TLAXCALA, 2000-2024

José Carlos Carmona Xique

Resumen

El capítulo analiza las transformaciones socioterritoriales relacionadas con la vivienda y el estrés hídrico en la localidad de Huamantla, Tlaxcala, en el contexto de la consolidación del clúster automotriz Audi durante el periodo 2000-2024. El estudio parte de la premisa de que la concentración de actividades industriales puede modificar las dinámicas territoriales mediante cambios en el uso del suelo, el crecimiento de las actividades económicas, la expansión habitacional y la demanda de infraestructura y servicios. Se empleó un enfoque metodológico mixto, de carácter longitudinal, descriptivo y explicativo, mediante un diseño explicativo secuencial (DEXPLIS), que articuló información documental y datos obtenidos mediante trabajo de campo. El análisis permitió identificar transformaciones diferenciadas entre la cabecera municipal y las zonas periféricas de Huamantla, particularmente en las condiciones de vivienda, la disponibilidad de servicios básicos y el acceso al agua. Los resultados muestran una configuración territorial caracterizada por procesos de diferenciación social, asociados con la concentración de actividades económicas, vivienda y servicios en determinadas áreas, mientras que sectores periféricos presentan mayores limitaciones en infraestructura y acceso a servicios. En este sentido, el capítulo plantea

la necesidad de considerar los efectos territoriales de la actividad industrial dentro de las estrategias de planeación urbana y desarrollo regional.
Palabras clave: industria automotriz; urbanización; vivienda; recurso hídrico; desigualdad social.

Abstract

This chapter analyzes the socio-territorial transformations related to housing and water stress in the locality of Huamantla, Tlaxcala, in the context of the consolidation of the Audi automotive cluster during the 2000-2024 period. The study is based on the premise that the concentration of industrial activities can modify territorial dynamics through changes in land use, the growth of economic activities, housing expansion, and increased demand for infrastructure and services. A mixed methodological approach was employed, with a longitudinal, descriptive, and explanatory scope, through a sequential explanatory design (DEXPLIS) that combined documentary information with data obtained through fieldwork. The analysis identified differentiated transformations between the municipal seat and the peripheral areas of Huamantla, particularly regarding housing conditions, the availability of basic services, and access to water. The results show a territorial configuration characterized by processes of social differentiation associated with the concentration of economic activities, housing, and services in certain areas, while peripheral sectors face greater limitations in infrastructure and access to services. In this regard, the chapter emphasizes the need to consider the territorial effects of industrial activity within urban planning and regional development strategies.
Keywords: automotive industry; urbanization; housing; water resources; social inequality.

Introducción

Los clústeres industriales pueden entenderse como concentraciones geográficas de empresas, proveedores, instituciones y actividades relacionadas que, mediante su proximidad e interrelación, favorecen la especialización productiva, la generación de capacidades y el desarrollo de ventajas competitivas en un territorio (Porter, 1998). Desde esta perspectiva, su presencia no se limita a las actividades propias de las empresas que

los integran, sino que puede incidir en la configuración territorial mediante una mayor demanda de infraestructura, servicios, suelo, recursos y vivienda, particularmente en los espacios próximos a los núcleos de producción. Bajo esta lógica, los clústeres favorecen la articulación de redes de colaboración, la especialización productiva y el fortalecimiento de capacidades competitivas entre sus integrantes (Martínez et al., 2017).

En Huamantla, Tlaxcala, la instalación del clúster automotriz Audi, perteneciente al consorcio alemán Volkswagen Aktiengesellschaft (Volkswagen AG), empresa multinacional dedicada a la fabricación de automóviles, vehículos comerciales, motocicletas y al desarrollo de tecnologías asociadas a la movilidad y la ingeniería automotriz (Encyclopaedia Britannica, 2026), ha generado transformaciones socioterritoriales visibles en el crecimiento de actividades económicas, el aumento poblacional y la expansión de la vivienda. Estas dinámicas han profundizado la diferenciación social y evidencian un proceso de desarrollo geográfico desigual, caracterizado por la segregación espacial y la distribución asimétrica de los factores de producción, donde las regiones centrales impulsan un modelo capitalista que reconfigura los territorios periféricos con distintos niveles de integración hacia los procesos de modernización.

El Estado tiene la responsabilidad de garantizar bienes y servicios, incluido el acceso a la vivienda, pero esta provisión suele ser desigual, especialmente frente al crecimiento de desarrollos inmobiliarios privados de alto nivel que generan fragmentación social (Álvarez y Schteingart, 2016). Las aglomeraciones industriales y la infraestructura urbana, distribuidas de manera desigual, contribuyen a la segregación de los sectores más vulnerables, limitando su integración plena a la vida urbana y creando un entramado urbano marcado por inequidades sociales, espaciales y ambientales (Borja y Castell, 1997; Gudiño, 2005; Garza, 2013).

El área de influencia del clúster automotriz Audi comprende municipios del estado de Tlaxcala, entre ellos Huamantla, Ziltlaltépec de Trinidad Sánchez Santos y Cuapiaxtla, así como municipios del estado de Puebla, particularmente San José Chiapa, Rafael Lara Grajales y Nopalucan, ubicados en el entorno regional a un promedio de 26 km de la planta, disminuyendo el impacto más allá de este radio. Situación similar se observa en Guanajuato, donde el *clúster* automotriz integra 297 empresas distribuidas en 19 municipios y 22 parques industriales, contribuyendo significativamente al desarrollo económico nacional; no obstante, esta dinámica ha generado impactos adversos sobre el

consumo y la contaminación de los recursos hídricos, dado que la mayoría de los procesos de las cadenas de valor son intensivos en agua y contaminantes, poniendo en riesgo el acceso al recurso para necesidades humanas esenciales (Sandoval Cabrera et al., 2024). Asimismo, el proceso de acumulación basado en la sobreexplotación de recursos no renovables, orientado a las cadenas de valor industriales, se conceptualiza como desarrollo extractivista (Svampa, 2012).

La instalación de Volkswagen y Audi en Puebla-Tlaxcala ha generado *spillovers*[1], impulsando innovación, diseño y centros de investigación en la industria automotriz mexicana (Celma et al., 2019). Huamantla, Tlaxcala, se ha beneficiado indirectamente, atrayendo inversión turística e industrial (Cabrera et al., 2022). La ubicación estratégica de Audi facilita exportaciones, acceso a proveedores, capital humano y extracción de recursos básicos como es el caso del agua, mientras que la creación del parque industrial y la Ciudad Modelo evidencian intentos de desarrollo industrial y urbano que no se consolidaron plenamente (Ramírez Rosete, 2020).

Así pues, el extractivismo se define por la concentración económica mediante actividades capitalistas intensivas, generando una especialización productiva que provoca impactos sociales, económicos y ambientales en los territorios donde opera (Svampa, 2012).

Desarrollo y marco teórico

El sustento teórico del presente estudio se articula a partir de distintos enfoques que permiten interpretar las dinámicas territoriales desde una perspectiva crítica. En este sentido, la teoría del desarrollo geográfico desigual [DGD] (Harvey, 2021) proporciona elementos para comprender las asimetrías de la geografía económica derivadas de la expansión del capitalismo global, mientras que la teoría de las condiciones y los servicios generales de la producción [CSGP] (Garza, 2013) permite analizar la concentración espacial del capital y la configuración de clústeres a partir del papel de la infraestructura, los servicios, las instituciones y la vivienda. De manera complementaria, el enfoque del

[1] Alude a los efectos indirectos derivados de una actividad económica, los cuales pueden ser tanto positivos como negativos y recaen sobre actores que no participaron de manera directa en su ejecución. Rodríguez Benavides, D., Muller Durán, N. y Climent Hernández, J. A. (2021). Spillovers entre los principales mercados accionariales de Latinoamérica, Estados Unidos y el mercado petrolero. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, https://doi.org/10.21919/remef.v16i1.573

Consenso de los Commodities, Giro Ecoterritorial y Pensamiento Crítico en América Latina [CCGEPC] (Svampa, 2012) posibilita vincular el modelo extractivista con las transformaciones en el uso del suelo, el uso intensivo de recursos, particularmente el agua y la profundización de desigualdades socioambientales.

El estudio emplea una metodología mixta, combinando datos cuantitativos del INEGI (2000, 2010, 2020) y cuestionarios mixtos a residentes, bajo diseños transeccionales explicativos y correlacionales-causales (Bernal, 2010; Hernández et al., 2014).

Diseño metodológico

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, integrando procedimientos cuantitativos y cualitativos para analizar las transformaciones socioterritoriales asociadas a la consolidación del clúster automotriz en la localidad de Huamantla, Tlaxcala, durante el periodo 2000-2024. Metodológicamente, se trata de un estudio no experimental, de alcance explicativo y correlacional, cuyo trabajo de campo se desarrolló mediante un diseño transeccional, complementado con un análisis longitudinal sustentado en información censal y estadística correspondiente a los años 2000, 2010, 2020 y 2024.

La estrategia metodológica combinó información secundaria proveniente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y de diversas fuentes oficiales relacionadas con la industria automotriz, la vivienda y la dinámica territorial, con información primaria obtenida mediante trabajo de campo. Para ello, en 2020, la cabecera municipal registró 14,954 viviendas particulares habitadas, mientras que las 23,989 viviendas corresponden al total municipal, seleccionadas mediante muestreo aleatorio simple. Para la determinación de la muestra se consideró un nivel de confianza del 95 %, máxima variabilidad poblacional ($p = 0.50$; $q = 0.50$) y un margen de error aproximado de ±10 %. La selección de las viviendas se efectuó mediante el procedimiento de muestreo aleatorio simple, procurando que las unidades que integraron el marco muestral tuvieran la misma probabilidad de ser seleccionadas. Asimismo, se precisa que fueron aplicados 96 cuestionarios y se obtuvieron 96 respuestas válidas, por lo que la tasa de respuesta fue del 100 %.

El análisis documental permitió identificar la evolución reciente del sector automotriz como se destaca en la tabla 1 así como, contextualizar el proceso de consolidación del clúster industrial en la región, mientras que la información obtenida mediante los cuestionarios

posibilitó contrastar dichos cambios con las condiciones de la vivienda, el acceso a los servicios básicos y la percepción de la población respecto de las transformaciones territoriales. Bajo esta premisa, la investigación adopta una perspectiva crítica que articula la política de vivienda, las desigualdades socioespaciales y las presiones ambientales como elementos interdependientes para explicar la reorganización del territorio y sus implicaciones en la calidad de vida (Álvarez y Schteingart, 2016).

Como puede apreciarse en la Tabla 1, la producción acumulada durante el periodo 2005-2020 muestra que Nissan registró el mayor volumen de producción entre las marcas consideradas, con 2,200,349 unidades, seguida de Volkswagen con 1,491,560 y Ford con 1,111,097. En contraste, Audi registró 123,955 unidades, correspondientes únicamente al año 2020, debido a que su producción en México inició posteriormente a las demás marcas analizadas. Por tanto, la incorporación de Audi al sistema productivo automotriz mexicano es más reciente y, para el periodo observado, su volumen acumulado resulta considerablemente menor que el de las empresas con mayor trayectoria productiva en el país.

A lo que respecta a la información de campo, su levantamiento se realizó durante el primer semestre de 2025, mediante la aplicación presencial de un cuestionario estructurado de 25 reactivos, integrado por preguntas cerradas con escala tipo Likert, de opción múltiple y cuatro preguntas abiertas, orientadas a identificar aspectos relacionados con la vivienda, el acceso a los servicios básicos, la disponibilidad de agua y la percepción de la población respecto de las transformaciones derivadas del proceso de industrialización. Previo a la aplicación del instrumento, se informó verbalmente a las personas participantes el objetivo de la investigación, el carácter voluntario de su participación y el tratamiento confidencial de la información recabada, precisando que ésta sería utilizada exclusivamente con fines académicos en el marco de una investigación desarrollada en El Colegio de Tlaxcala, A.C. Asimismo, se hizo de su conocimiento que el cuestionario no contemplaba la obtención de datos personales que permitieran la identificación de las personas encuestadas, limitándose a variables de carácter demográfico indispensables para el análisis. El procedimiento de consentimiento informado se detalla en el apartado de declaraciones éticas, conforme a los criterios éticos que orientan la investigación en ciencias sociales (Bernal, 2010).

Tabla 1

Producción de vehículos ligeros por marca en México, 2005-2020

Marca	2005	2010	2015	2020	Total 2005-2020
Volkswagen	300,386	434,685	457,517	298,972	1,491,560
Audi	Sin producción	Sin producción	Sin producción	123,955	123,955
Ford	147,629	393,649	433,752	136,067	1,111,097
Nissan	349,179	506,492	822,948	521,730	2,200,349

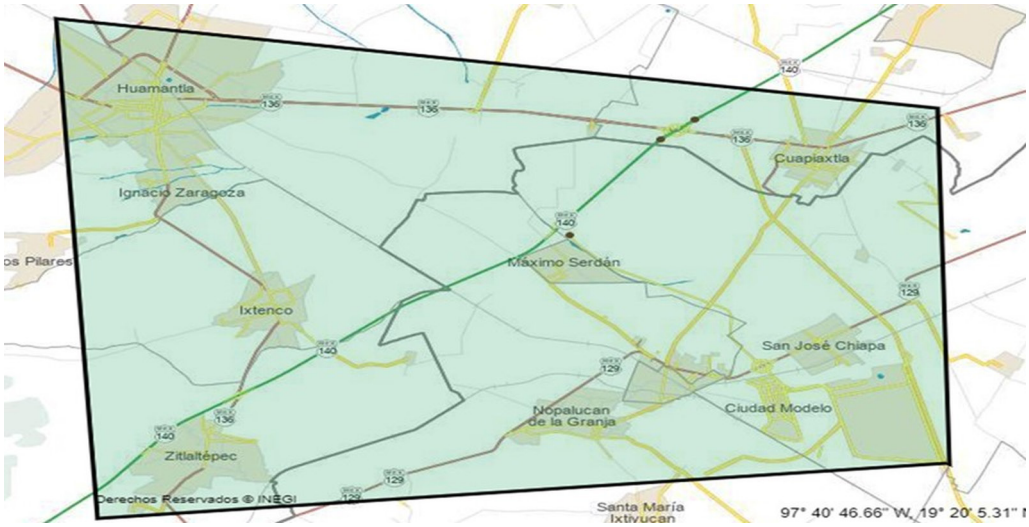
Nota. Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Ligeros (RAIAVL), y series históricas de producción automotriz.

Resultados

Huamantla, ubicado a 2,500 msnm en el oriente de Tlaxcala, posee una superficie de 340.33 km², equivalente al 8.52 % del territorio estatal (INEGI, 2005; INEGI, 2010). A nivel microregional, concentra más de la mitad de las viviendas particulares de su región (INEGI, 2010). Macroregionalmente, se inserta en la región V Centro y en el sistema urbano-rural Puebla-Tlaxcala, donde se clasifica como ciudad Alfa o de Rango 1, con dominancia sobre los asentamientos circundantes (SEDESOL, 2012, como se citó en Gobierno del Estado de Tlaxcala, 2014).

Figura 1

Polígono zona oriente Tlaxcala-Puebla y AUDI México



Nota. Elaboración propia mediante la herramienta Mapa Digital de México de INEGI.

Tabla 2

Población total por localidad en las principales localidades de Huamantla 2020

Municipio	Localidad	Población total por localidad 2020	Población total del municipio de Huamantla
Huamantla	*Huamantla*	*59,871*	*98,764*
	Ignacio Zaragoza	*7,897*	
	San José Xicohténcatl	*7,081*	
	Benito Juárez	*5,736*	

Nota. Elaboración propia con datos de INEGI, censos de población y vivienda [ITER] 2000,2010 y 2020.

De acuerdo con la tabla 2, en 2020, la cabecera municipal de Huamantla concentró 59,871 habitantes, equivalente al 61 % de la población total del municipio, consolidándose como el principal núcleo urbano debido a su cercanía con la planta automotriz Audi México, lo que ha favorecido un acelerado proceso de urbanización y un flujo migratorio asociado a oportunidades laborales (INEGI, 2020). En contraste, localidades como Ignacio Zaragoza (8 %), San José Xicohténcatl (7 %) y Benito Juárez (6 %) muestran un crecimiento más moderado, reflejando una distribución demográfica desigual.

Este patrón responde a dinámicas de urbanización vinculadas a la concentración de servicios y empleo, pero también genera fenómenos de segregación socioespacial, desarrollo geográfico desigual y conflictos ambientales en línea con la teoría de Harvey (2021). A ello se suma la presión sobre recursos naturales: la región oriental, donde se ubica Huamantla, presenta insuficiencia hídrica al encontrarse en una cuenca cerrada compartida con Puebla, sometida a la alta demanda del sector agrícola y del *clúster* automotriz (Degante, 2025).

Lo anterior ha derivado en conflictos socioambientales relacionados con el uso del agua, expresados en luchas comunitarias orientadas a la defensa de bienes naturales y del medio ambiente, bajo lo señalado por Svampa (2012).

La cabecera municipal de Huamantla ha experimentado un acelerado proceso de urbanización, estrechamente relacionado con su cercanía a fuentes de empleo como la planta armadora de Audi México. No obstante, la región oriental de Tlaxcala —que incluye municipios como Huamantla, Cuapiaxtla y Terrenate— enfrenta una grave insuficiencia hídrica al ubicarse en la cuenca cerrada Libres–Oriental, compartida con Puebla, donde confluyen industrias de alto consumo de agua, entre ellas el *clúster* automotriz y la agricultura de riego, que absorbe alrededor del 66 % del recurso subterráneo estatal (Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2023). Estas presiones sobre el territorio reflejan una dinámica extractivista que deriva en conflictos socioambientales, sustentados en la acción comunitaria orientada a la defensa de los bienes naturales, la biodiversidad y el medio ambiente (Svampa, 2012).

Tabla 3

Crecimiento de la población y vivienda particular habitada, años 2000, 2010 y 2020, en los municipios de San José Chiapa, Puebla, y Huamantla, Tlaxcala

	Huamantla				**San José Chiapa**			
Año	Población	Crecimiento de población (%)	Vivienda particular habitada	Crecimiento de vivienda (%)	Población	Crecimiento de población (%)	Vivienda particular habitada	Crecimiento de vivienda (%)
2000	66,561	27.65 %	12,341	53.84 %	6,747	19.85 %	1,393	37.66 %
2010	84,979	16.22 %	18,991	26.26 %	8,087	29.14 %	1,917	30.54 %
2020	98,764		23,989		10,443		2,503	

Nota. Elaboración propia con datos de INEGI, censos de población y vivienda [ITER] 2000, 2010 y 2020.

De acuerdo con la tabla 3, en el municipio de Huamantla se observa un crecimiento poblacional del 27.65 % entre 2000 y 2010, mientras que en el periodo 2010–2020 dicho incremento se redujo a 16.22 %. De manera similar, las viviendas particulares habitadas crecieron 53.84 % en la primera década, pero en la siguiente etapa el aumento fue más moderado, alcanzando solo 26.26 %.

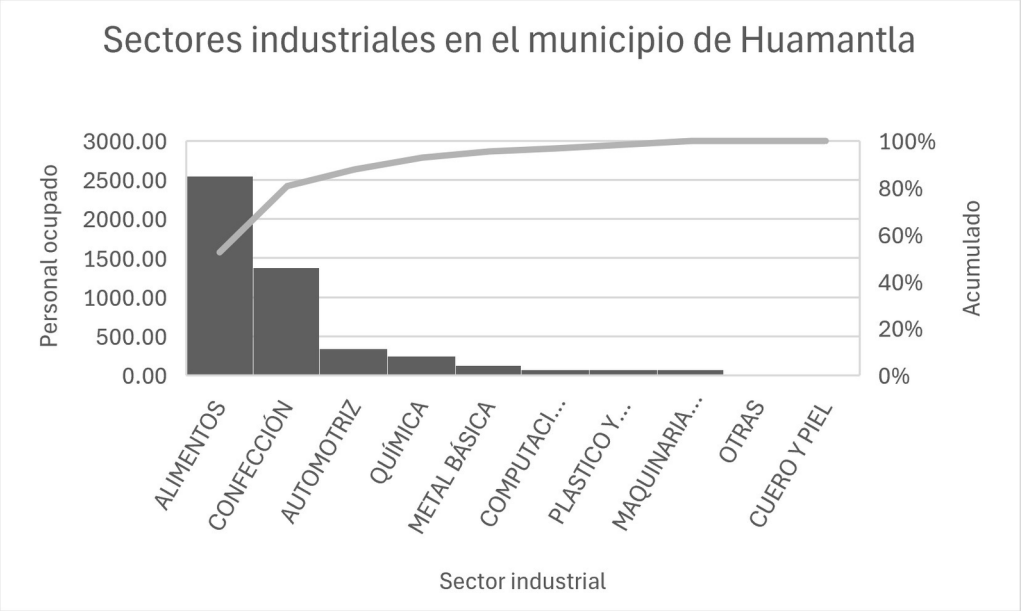
El municipio de San José Chiapa muestra una dinámica distinta a la de Huamantla, ya que su mayor crecimiento poblacional ocurrió entre 2010 y 2020, con un incremento del 29.14 %, frente al 19.85 % registrado de 2000 a 2010. Respecto a las viviendas particulares habitadas, el aumento se sostuvo en ambos periodos, con 37.66 % entre 2000 y 2010 y 30.54 % entre 2010 y 2020, lo que refleja una expansión constante del parque habitacional (Tabla 3).

La concentración de capital en centros urbanos como Huamantla ha impulsado proyectos inmobiliarios y de infraestructura que configuran el espacio urbano, en concordancia con la socialización de las fuerzas productivas (Lefebvre, 1976, como se citó en Garza, 2013). En materia hídrica, el uso predominante corresponde a aguas subterráneas destinadas a sectores públicos, urbanos, industriales y agrícolas, siendo este último el mayor consumidor; sin embargo, los acuíferos de Tlaxcala y Huamantla presentan sobreexplotación debido a altos niveles de extracción (CONAGUA, 2016). En este contexto, Svampa (2012) advierte que los recursos naturales no deben reducirse a

mercancías dentro de cadenas de valor, pues tal enfoque utilitarista ignora su carácter de bienes comunes esenciales para la vida y el equilibrio ambiental.

Figura 2

Establecimientos industriales y personal ocupado por rama industrial en Huamantla 2018



Nota. Elaboración propia con datos del Gobierno del Estado de Tlaxcala 2019

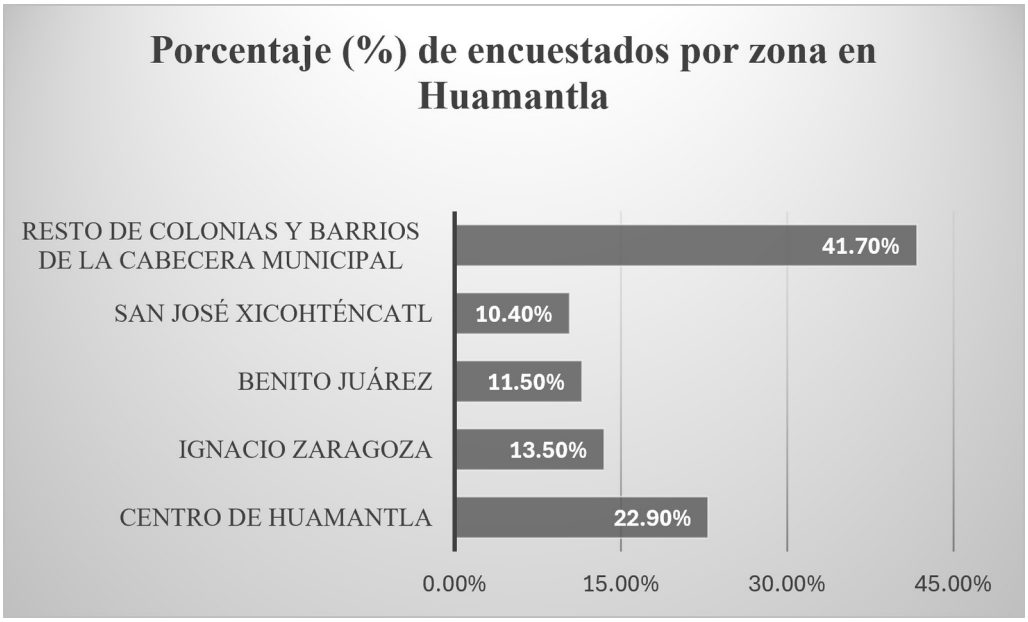
En Huamantla se ha registrado un crecimiento industrial significativo en los sectores de alimentos, confección y automotriz, siendo el primero el de mayor incremento (Gobierno del Estado de Tlaxcala, 2019). Este desarrollo ha propiciado la conformación de centros estratégicos de relevancia económica, tecnológica y residencial, donde se articulan los clústeres a través de redes de comunicación y medios electrónicos, lo que a su vez impulsa la expansión del sector terciario y de actividades manufactureras y de servicios (Figura 2).

Asimismo, la investigación contempló la cabecera municipal como eje central de análisis, incorporando datos de localidades periféricas como Benito Juárez, Ignacio Zaragoza y San José Xicohténcatl, esto para poder analizar los efectos del *clúster* automotriz de Audi tanto en zonas urbanas como en zonas periféricas (Figura 3). Los cuestionarios aplicados muestran que la zona centro concentra el mayor número de viviendas con un 23 % del total, seguida por Ignacio Zaragoza con 14 %, Benito Juárez con 11 % y San José Xicohténcatl con 10 %. El 42 % restante corresponde al conjunto de colonias de la

cabecera municipal, integrado principalmente por viviendas particulares (28 %), en renta (8.6 %) y sobre suelo ejidal (5.4 %).

Figura 3

Porcentaje de encuestados por zona en el municipio de Huamantla



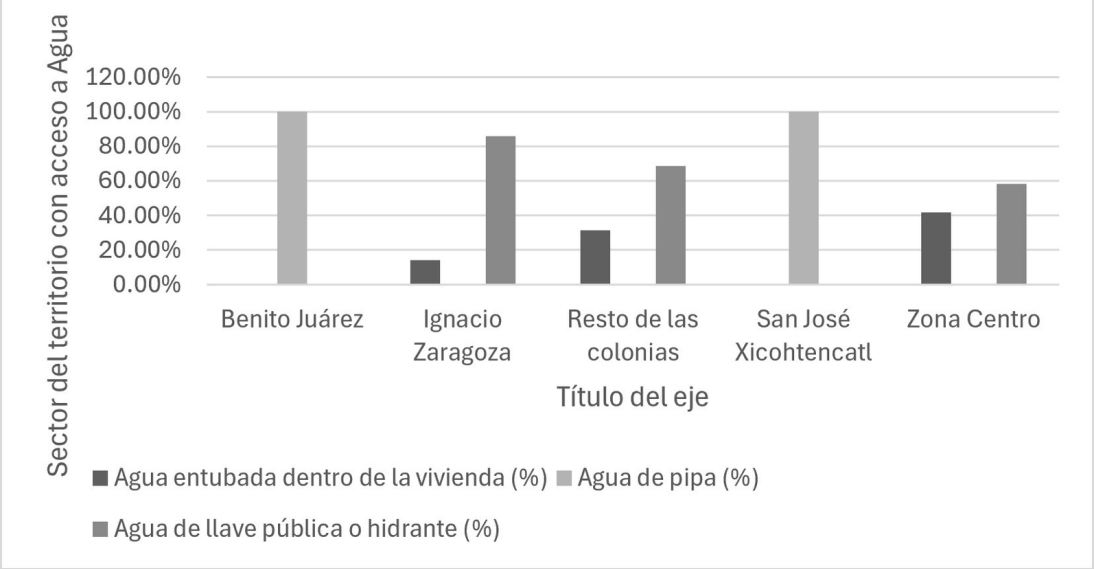
Nota. Elaboración propia con datos obtenidos en campo.

El análisis sobre el acceso al agua (Figura 4) en las colonias de Huamantla evidencia una notable variabilidad en la infraestructura hidráulica. La Zona Centro y el Resto de las colonias de la cabecera municipal presentan el mayor porcentaje de viviendas con agua entubada dentro del hogar (41.7 % y 31.4 %, respectivamente), lo que indica un nivel de urbanización y acceso a servicios más avanzado. En contraste, colonias como Benito Juárez, Ignacio Zaragoza y San José Xicohténcatl dependen parcialmente de servicios complementarios, como agua de pipa o de hidrantes, reflejando deficiencias en la cobertura de agua potable y desigualdades en la infraestructura (Acselrad, 2004, como se citó en Svampa, 2012). El resto de las colonias de la cabecera municipal concentra 29 respuestas (31.4 %), mientras que la Zona Centro registra 22 respuestas (41.7 %). Por otra parte, los porcentajes de 63 %, 5 %, 8 % y 6 % corresponden a la información de INEGI sobre viviendas con agua entubada en el ámbito de la vivienda y tienen una base de

cálculo distinta a la encuesta de campo, lo cual muestra una cobertura menor, evidenciando disparidades territoriales que afectan el acceso al recurso hídrico.

Figura 4

Acceso al servicio de agua por zona

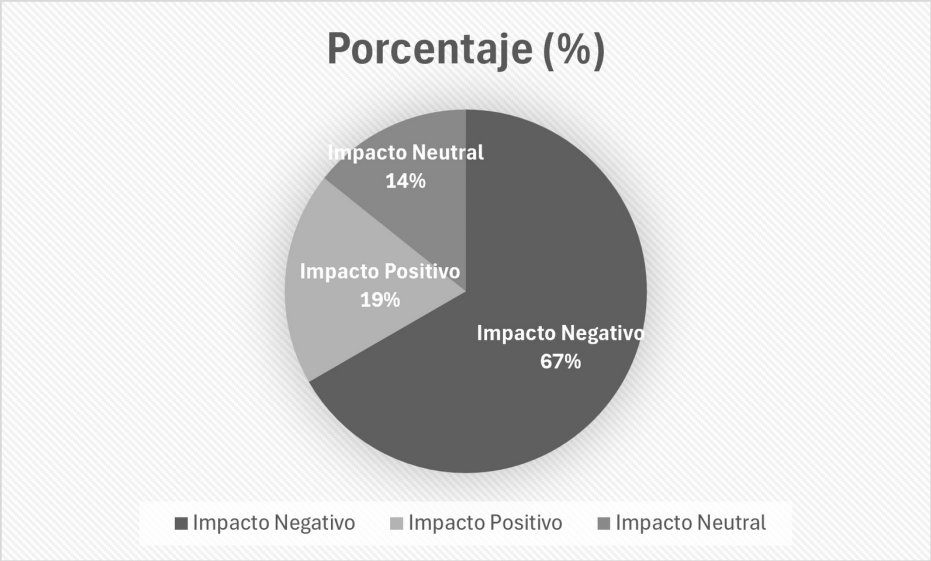


Nota. Elaboración propia con datos de campo.

La percepción predominante entre las personas encuestadas (Figura 5) indica un impacto ambiental negativo, lo que evidencia problemáticas estructurales que podrían generar reclamos colectivos o acciones legales relacionadas con el derecho a un medio ambiente sano, ordenamiento territorial y acceso al agua. Aunque un 14.3 % mantiene una percepción neutral y un 19 % identifica impactos positivos, estos beneficios no se distribuyen equitativamente, lo que plantea cuestionamientos sobre la responsabilidad social empresarial y la necesidad de intervención estatal para un desarrollo más justo.

Figura 5

Percepción del impacto del clúster Audi en Huamantla



Nota. Elaboración propia con datos obtenidos en campo.

Conclusiones

Esta diversidad refleja dinámicas complejas de ocupación urbana que inciden en la planificación territorial y en el acceso a los servicios. La instalación del clúster automotriz Audi en Huamantla se relaciona con transformaciones diferenciadas en el territorio. Los resultados obtenidos permiten identificar diferencias entre las condiciones de las zonas periféricas y las correspondientes a la zona centro de la cabecera municipal, particularmente en materia de vivienda, acceso a servicios e infraestructura. En este sentido, se observa que las áreas periféricas presentan mayores condiciones de vulnerabilidad y carencias, mientras que la zona centro concentra mejores condiciones relativas de infraestructura y servicios.

Este patrón permite plantear la existencia de un proceso de diferenciación social y un desarrollo geográfico desigual en el territorio municipal. No obstante, los resultados obtenidos no permiten establecer de manera concluyente una relación directa entre la actividad ocupacional de la población, su zona de residencia y el tipo de vivienda, por lo que esta relación debe considerarse como una línea de análisis que requiere ser profundizada mediante información desagregada y cruces específicos. Asimismo, las condiciones identificadas en las zonas periféricas permiten señalar la persistencia de

carencias económicas y sociales, así como de incertidumbre jurídica relacionada con la tenencia de la propiedad.

Ante ello, se subraya la necesidad de replantear y fortalecer las estrategias de desarrollo regional, incorporando mecanismos de planeación, control y regulación de la actividad empresarial con participación comunitaria, a fin de favorecer una distribución más equitativa de los beneficios asociados a la transformación territorial y contribuir a mitigar los efectos negativos identificados.

Recomendaciones

Para avanzar hacia un desarrollo territorial equilibrado en Huamantla, resulta necesario fortalecer los planes de ordenamiento urbano que integren tanto la cabecera municipal como las colonias periféricas, con mecanismos de participación comunitaria que garanticen la inclusión de las necesidades locales. En materia de uso de suelo, se recomienda avanzar en la regularización de la tenencia de la tierra y fomentar proyectos de vivienda social planificada que reduzcan los efectos de la gentrificación, así como promover el uso mixto en zonas periféricas para equilibrar la distribución de actividades y servicios. Desde la perspectiva ambiental, se requiere una gestión diferenciada del recurso hídrico, con prioridad a las periferias más vulnerables, así como un monitoreo permanente de los impactos industriales y la incorporación de infraestructura verde que contribuya a la sostenibilidad. Finalmente, frente a la diferenciación social observada, se subraya la importancia de garantizar el acceso equitativo a servicios urbanos, promover programas de inclusión laboral vinculados al clúster automotriz y establecer mecanismos de redistribución de beneficios que aseguren que el crecimiento económico no se concentre únicamente en el centro urbano, sino que se traduzca en mejoras para toda la población.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. Quien suscribe declara que en la elaboración de este capítulo no se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa para la producción de contenido sustantivo, el análisis, la redacción ni la conformación de los argumentos aquí expuestos. Las ideas, la sistematización conceptual

y la redacción final son de su entera autoría y responsabilidad, conforme a las directrices COPE 2024 adoptadas por El Colegio de Tlaxcala, A. C.

Declaración de financiamiento. La investigación no recibió financiamiento externo de agencias públicas o privadas.

Declaración de conflicto de intereses. Quien suscribe declara que no existe conflicto de interés alguno —de naturaleza financiera, profesional, institucional o personal— que pudiera haber influido en la concepción, desarrollo o conclusiones del presente capítulo.

Declaración de originalidad y envío único. Quien suscribe declara que el capítulo es original, no ha sido publicado previamente en ningún medio impreso o digital y no se encuentra en proceso de revisión en otra publicación. Todas las fuentes consultadas se citan adecuadamente conforme a las normas APA, séptima edición. No se incurre en autoplagio ni en reproducción no autorizada de material ajeno.

Declaración de ética de la investigación con personas. Previo a la aplicación del instrumento, se informó verbalmente a las personas participantes el objetivo de la investigación, el carácter voluntario de su participación y el tratamiento confidencial de la información recabada, precisando que ésta sería utilizada exclusivamente con fines académicos en el marco de una investigación desarrollada en El Colegio de Tlaxcala, A.C. Asimismo, se hizo de su conocimiento que el cuestionario no contemplaba la obtención de datos personales que permitieran la identificación de las personas encuestadas, limitándose a variables de carácter demográfico indispensables para el análisis. En virtud de ello, el consentimiento informado fue otorgado de manera verbal, atendiendo a que la investigación representó un riesgo mínimo para las personas participantes y garantizó en todo momento los principios de voluntariedad, anonimato, confidencialidad y uso responsable de la información, conforme a los criterios éticos que orientan la investigación en ciencias sociales (Bernal, 2010).

Contribución de autoría (CRediT). José Carlos Carmona Xique: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, análisis formal, visualización, redacción (borrador original) y redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. Las tablas 1 a 3 y las figuras 1 a 5 son de elaboración propia a partir de fuentes oficiales de acceso público y de información levantada en campo. El capítulo no reproduce material sujeto a derechos de terceros.

Referencias

Álvarez, L. y Schteingart, M. (2016). Política de vivienda, organización del espacio y participación ciudadana. En F. Carrión y J. Erazo (Coords.), *El derecho a la ciudad en América Latina. Visiones desde la política* (pp. 41–48). Universidad Nacional Autónoma de México.

Asociación Mexicana de la Industria Automotriz. (2024). *Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Ligeros (RAIAVL): Resultados anuales 2005-2023*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/inegi/ccu/2024/primera_sesion/presentaciones/raiavl.pdf

Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3ª ed.). Pearson Educación.

Borja, J. y Castells, M. (1997). *Local y global: La gestión de las ciudades en la era de la información*. Taurus.

Cabrera, L. R., Palacio-Aponte, Á. G. y Vázquez Solís, V. (2022). La mercantilización del territorio en el municipio de Huamantla, Tlaxcala, México. *Ayana*, *2*. https://doi.org/10.24215/27186717e022

Celma, M. E. S., Cruz, F. A. y Bussière, Y. D. (2019). El impacto de la instalación de Audi México en la Economía de Puebla-Tlaxcala. *TRANSITARE, 5*(1), 22-49. https://transitare.anahuacoaxaca.edu.mx/index.php/Transitare/article/view/106.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2016). *Acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Huamantla, clave 2903, en el Estado de Tlaxcala, Región Hidrológico-Administrativa Balsas*. Diario Oficial de la Federación.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2023). *Actualización de la disponibilidad de agua en el acuífero Huamantla, estado de Tlaxcala*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos.

Degante, G. de L. L. (2025, 24 de marzo). Es más severo el problema de contaminación del agua que el de la escasez en Tlaxcala: Hernández; se prevé crisis hídrica en 2055. *La Jornada de Oriente*. https://www.lajornadadeoriente.com.mx/tlaxcala/es-mas-severo-el-problema-de-contaminacion-del-agua-que-el-de-la-escasez-en-tlaxcala-hernandez-se-preve-crisis-hidrica-en-2055

Encyclopaedia Britannica. (2026). *Volkswagen Group*. https://www.britannica.com/money/Volkswagen-Group.

Garza, G., Sobrino, J., Asuad, N., Conde, C. y Jiménez, C. (2013). *Teoría de las condiciones y los servicios generales de la producción*. El Colegio de México, A. C.

Gobierno del Estado de Tlaxcala. (2014). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Huamantla 2014*. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Tlaxcala. https://periodico.tlaxcala.gob.mx/indices/Peri39-3a2014.pdf

Gobierno del Estado de Tlaxcala. (2019). *Huamantla*. Dirección de Planeación y Evaluación. https://evaluacion.tlaxcala.gob.mx/images/stories/documentos/planea/estadistica/monografias/m2019/huamantla.html

Gudiño, M. E. (2005). Transformaciones territoriales asociadas a la globalización. Una reflexión teórica-metodológica. *Tiempo y Espacio*, (15), 7–28. https://doi.org/10.22320/rte.vi15.1689

Harvey, D. (2021). *Espacios del capitalismo global: Hacia una teoría del desarrollo geográfico desigual (Vol. 120)*. Akal.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ª ed.). McGraw-Hill Education.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). *Venta al público y producción de vehículos ligeros por marca, modelo, segmento y país origen*. https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?bd=RAIAVL&px=RAIAVL_8_9

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2000). *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825496982/702825496982_13.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2005). *Síntesis Sociodemográfica Municipal de Huamantla, Tlaxcala* 2005. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/sint_sociodem/Sint_Huamantla.pdf.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). *Censo General de Población y Vivienda 2010*. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo General de Población y Vivienda 2020*. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Datos_abiertos.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2024, 17 de marzo). *Registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros.* https://www.inegi.org.mx/datosprimarios/iavl/#tabulados.

Martínez, S. A., Sánchez, N. R. M. y Hoyos, C. G. del C. (2017). Factores socioterritoriales de cambio de uso de suelo en el centro de México. Caso oriente de la Zona Metropolitana de Toluca, México. *Revista Universitaria De Geografía, 29*(1), 153–183. https://revistas.uns.edu.ar/rug/article/view/4126

Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review, 76*(6), 77–90.

Ramírez Rosete, N. L. (2020). Impacto socio-territorial ante la instalación de AUDI en Puebla: Ciudad Modelo. *Revista Planeo*. https://revistaplaneo.cl/2020/10/16/impacto-socio-territorial-ante-la-instalacion-de-audi-en-puebla-ciudad-modelo/

Rodríguez Benavides, D., Muller Durán, N. y Climent Hernández, J. A. (2021). Spillovers entre los principales mercados accionarios de Latinoamérica, Estados Unidos y el mercado petrolero. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época REMEF, 16*(1), 1–18. https://doi.org/10.21919/remef.v16i1.573

Sandoval Cabrera, S. V., Sánchez Gálvez, M. D. y López Vergara, A. C. (2024). El consumo de agua en la cadena de suministro de la industria automotriz: el caso de Guanajuato, México. *Intersticios Sociales*, (28), 179–207. https://doi.org/10.55555/IS.28.578

Svampa, M. (2012). Consenso de los commodities, giro ecoterritorial y pensamiento crítico en América Latina. *Observatorio Social de América Latina (OSAL)*, (32), 15–38.

Vázquez Vázquez, J. D. (2007). *La migración internacional como estrategia de reproducción familiar en la región oriente de Tlaxcala* [Tesis doctoral]. El Colegio de Tlaxcala, A.C. https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2007/jdvv/index.htm

EJE IV. MORAL, ÉTICA Y DESCOLONIZACIÓN DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

PROPUESTA DE UN MARCO TEÓRICO-ESTÉTICO PARA ESTUDIAR LA DIMENSIÓN MORAL DE LAS CRISIS SOCIOAMBIENTALES[1]

Jesús Octavio Corona Ochoa
Ricardo Noguera Solano

Resumen

Este capítulo propone un marco teórico-estético para estudiar la dimensión moral de las crisis socioambientales desde una perspectiva bioética. La propuesta parte del reconocimiento de que estas crisis son más que un problema tecnocientífico, pues también implican valoraciones sobre aquello que se considera deseable, justo, necesario o digno de ser protegido. En este sentido, el marco de los límites planetarios se articula con una reflexión sobre los valores morales y con una metodología estético-teatral orientada a explorar cómo los docentes y estudiantes universitarios interpretan y representan las crisis socioambientales de manera diferente. La metodología recurre a talleres participativos que integran recursos como la sociometría, la improvisación, el trabajo corporal y cuestionarios, con el propósito de generar formas de expresión que no dependan exclusivamente del discurso racional. Los hallazgos preliminares muestran una diversidad de valoraciones morales y distintas maneras de comprender qué significa "resolver" las crisis socioambientales, así como contrastes entre las perspectivas del profesorado y del estudiantado. Se sostiene que este enfoque permite ampliar el análisis bioético al incorporar

[1] Este capítulo deriva de una investigación doctoral en curso titulada *La dimensión moral de la noción de Límite Planetario*. El texto constituye una elaboración parcial y autónoma. No existe publicación duplicada ni simultánea de los mismos contenidos en otros medios.

dimensiones afectivas, relacionales, culturales y estéticas fundamentales en los procesos de toma de decisiones sobre las crisis.
Palabras clave: bioética; límites planetarios; valores morales; metodología estético-teatral; crisis socioambientales.

Abstract

This chapter proposes a theoretical-aesthetic framework for studying the moral dimension of socio-environmental crises from a bioethical perspective. The proposal begins with the recognition that these crises are more than a technoscientific problem, since they also involve valuations concerning what is considered desirable, just necessary, or worthy of protection. In this sense, the planetary boundaries framework is articulated through a reflection on moral values and an aesthetic-theatrical methodology aimed at exploring how university faculty and students interpret and represent socio-environmental crises differently. The methodology draws on participatory workshops that integrate sociometry, improvisation, bodily work, and questionnaires to generate forms of expression that do not rely exclusively on rational discourse. Preliminary findings reveal a diversity of moral valuations and different ways of understanding what it means to "solve" socio-environmental crises, as well as contrasts between faculty and student perspectives. The chapter argues that this approach broadens bioethical analysis by incorporating affective, relational, cultural, and aesthetic dimensions that are fundamental to decision-making processes concerning socio-environmental crises.
Keywords: bioethics; planetary boundaries; moral values; aesthetic-theatrical methodology; socio-environmental crises.

Introducción

El estudio de la degradación de los sistemas ecológicos desde la perspectiva de la bioética presenta una complejidad inherente. Si bien existe un consenso generalizado sobre los orígenes de la disciplina en los trabajos de Fritz Jahr (1926/2018) y Van Rensselaer Potter (1971), quienes abogaban por una integración del conocimiento científico-técnico con la reflexión humanístico-ética para prevenir daños socioambientales que ponen en peligro

el futuro, numerosos autores han señalado que este enfoque holístico fue posteriormente soslayado (Jonsen, 1998). Este desplazamiento se debió primordialmente a la centralidad que adquirieron los debates sobre la experimentación con seres humanos tras la Declaración de Núremberg, la posterior publicación del Informe Belmont con sus tres principios y la consolidación del paradigma biomédico. Esta transición dio lugar a una bioética reduccionista que aplica mecánicamente principios abstractos; alejados de las situaciones clínicas reales y con un marcado énfasis en los dilemas de la autonomía individual. Esto margina problemáticas colectivas y estructurales como la desigualdad, la salud pública global y el deterioro de los ecosistemas (Lolas Stepke, 2000).

Partiendo del reconocimiento de las diferentes perspectivas sobre el campo de la bioética, este capítulo tiene como objetivo proponer un marco teórico y estético para el estudio de las crisis ecológicas. El desarrollo de este propósito se estructura en seis apartados: (1) señalamos que la bioética constituye un campo en disputa que exige de sus practicantes un posicionamiento explícito tanto ético como político; (2) proponemos cinco premisas fundantes de nuestro enfoque; (3) señalamos la necesidad de un análisis geofísico a escala global de dichas crisis y para ello se sugiere el marco conceptual de los *Límites Planetarios*; (4) planteamos la relevancia de considerar las crisis como una problemática moral cuyo estudio puede realizarse a través de un enfoque estético; (5) presentamos una metodología de investigación estético-teatral diseñada para un estudio de la dimensión moral de las crisis; (6) cerramos con algunas reflexiones finales y hallazgos derivados de su aplicación.

1. La bioética es un terreno en disputa

Existen diferentes concepciones sobre la extensión y sobre los límites de la bioética evidenciando que se trata de un terreno en disputa. Así, hoy en día se confrontan diferentes posturas que pugnan por introducir en esta disciplina consideraciones éticas ausentes de la perspectiva bioética hegemónica, por ejemplo: la bioética global (Rawlinson, 2015) denuncia el reduccionismo de la bioética tecnificada y propone retomar el espíritu de la propuesta de Van Rensselaer Potter de una bioética para la supervivencia planetaria; la bioética latinoamericana (Garrafa et al., 2016) señala el riesgo de la subordinación ante los términos conceptuales y lógicas del Norte Global que desatienden las circunstancias

específicas de Latinoamérica, como la violencia, la pobreza, la desigualdad, la corrupción, el narcotráfico, el extractivismo de los recursos naturales, el racismo, las migraciones masivas, el colonialismo y la colonialidad; y la eco-ética que propone una visión integral en la que la naturaleza y la sociedad humana dejan de ser dimensiones separadas, desplazando el enfoque antropocéntrico por uno biocéntrico donde la naturaleza y todos los seres vivos tienen valor inherente, independientemente de su utilidad para el ser humano (P. W. Taylor, 1981).

Esta diversidad de puntos de vista hace que las problemáticas ambientales y sus soluciones sean percibidas de manera diferente. Por ejemplo, mientras que las agendas de las agencias internacionales promueven soluciones a través de acuerdos sobre economías verdes y sobre mercados de bonos de carbono para prevenir el aumento de la temperatura (Stavins, 2008), algunos intelectuales del sur global como Vandana Shiva afirman que la justicia ambiental es imposible sin justicia social debido a que las soluciones meramente técnicas o mercantiles ignoran las desigualdades estructurales; la degradación ambiental afecta desproporcionadamente a los más vulnerables (comunidades rurales, periferias urbanas, personas en situación de pobreza) y la lógica mercantil contribuye a que se violen los derechos humanos de quienes defienden los territorios y los bienes comunes (agua, tierra, bosques, biodiversidad) (Shiva, 1988). Ante esta diferencia de perspectivas es relevante cuestionarse: ¿Cuál de las dos visiones es la más apropiada para la bioética?, ¿cuáles son las valoraciones morales que fundamentan cada una de estas posturas?, ¿cómo lograr una reflexión justa sobre las valoraciones morales a favor del crecimiento económico y de la defensa de los territorios?

2. Nuestro posicionamiento ético y político

Estas preguntas nos condujeron a establecer cinco premisas fundamentales que articulan nuestra propuesta de estudio sobre la problemática ecológica:

Primero, es importante el reconocimiento de que las diversas "crisis ambientales" (calentamiento global, destrucción de la capa de ozono, derretimiento de los hielos polares, pérdida de la diversidad, etc.) tienen consecuencias sociales graves que no están por venir, sino que se viven ya (World Commission on Environment and Development, 1987). En ese sentido, la noción "Crisis socioambientales" parece más adecuada para introducir en la reflexión el compromiso político por visibilizar 3 situaciones: (1) el cuestionamiento

del dualismo naturaleza-sociedad que asume el deterioro ecológico como un fenómeno externo, (2) las desigualdades estructurales en las consecuencias de las crisis y (3) las violaciones sistemáticas de los derechos de quienes defienden los bienes comunes en Latinoamérica.

Segundo, las Crisis socioambientales (CSA) no son una realidad fija producto de una interpretación común o universal, sino una construcción a partir de hechos biofísicos y narraciones sociales en disputa que buscan dar sentido a lo que sucede y que, según los intereses de los diferentes agentes (instituciones internacionales, estados, corporaciones, organizaciones civiles, investigadores, pueblos que defienden sus territorios), se establecen términos y maneras de plantear lo "más sensato o racional" para solucionar las crisis (Lussault, 2018).

Tercero, que "el diálogo" sobre el significado de las CSA no sucede en términos horizontales e igualitarios debido a las asimetrías en la distribución de los medios materiales y simbólicos que hacen que una postura sea escuchada y tomada en cuenta o negada e ignorada (Spivak, 1999).

Cuarto, las CSA son la consecuencia del proyecto moderno del progreso ilimitado (Herrero y Gago, 2023), esto implica una contradicción entre las valoraciones morales que, por un lado, promueven el crecimiento económico constante y, por el otro, la protección del medio ambiente (Hevia, 2002).

Quinto, la investigación y enseñanza en bioética exigen un compromiso ético que rechace la neutralidad académica —la cual invisibiliza las injusticias de las CSA— mediante un posicionamiento explícito. En este trabajo, asumimos nuestro lugar de enunciación geopolítico y epistémico (América Latina-México) como declaración de las limitaciones y determinaciones de nuestra perspectiva, evitando así la pretensión de universalidad que silencia otras epistemologías.

Las premisas aquí delineadas configuran una brújula para navegar la complejidad de la CSA, alejándonos de una mirada ingenua que entiende los problemas socioambientales como problemas meramente técnicos y conduciéndonos al reconocimiento de su núcleo social conflictivo de valores y poder. En consecuencia, entendemos las CSA no como consecuencias externas no buscadas del proyecto moderno de crecimiento ilimitado, sino como su resultado intrínseco y previsible (C. Taylor, 1991).

Este posicionamiento tiene consecuencias epistemológicas y metodológicas profundas. Implica que la investigación y la enseñanza en bioética podrían enriquecerse adoptando un enfoque transdisciplinar y situado en la medida en que problemas complejos como las CSA no pueden ser comprendidos adecuadamente desde marcos disciplinares fragmentados ni mediante una mera yuxtaposición de saberes. Por ejemplo, el análisis de la escasez hídrica no se agota en indicadores hidrológicos, sino que involucra decisiones políticas, modelos productivos, desigualdades territoriales y experiencias cotidianas de vulnerabilidad; de manera similar, el estudio de la pérdida de biodiversidad no puede reducirse a métricas ecológicas sin considerar los sistemas agrícolas, las economías extractivas y las relaciones culturales con los territorios. Más que promover únicamente el diálogo entre disciplinas ya constituidas, un enfoque transdisciplinar permite interrogar críticamente los límites, supuestos y efectos normativos de dichas disciplinas en la definición misma de los objetos de estudio. Desde esta perspectiva, conocer supone preguntarse constantemente: ¿para qué, para quién y desde dónde conocemos?, ¿qué voces y experiencias quedan ausentes en este análisis?, ¿y cómo contribuye nuestro trabajo a desmantelar o, por el contrario, a reforzar las lógicas depredadoras que atraviesan los actuales modos de producción de conocimiento?

Con esta base ético-política establecida, el siguiente paso será operacionalizar estos principios. En los siguientes dos apartados, nos dedicaremos a construir el marco conceptual y metodológico que nos permitirá aplicar este compromiso al análisis de las CSA.

3. La escala planetaria de las Crisis Socioambientales

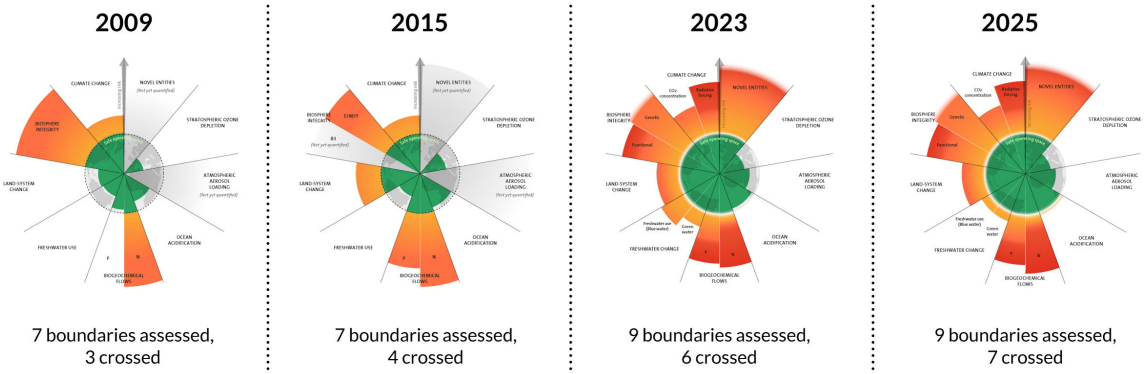
Además de proponer la vinculación socioambiental, consideramos que es necesario construir un marco conceptual que permita dar cuenta de la escala global de las crisis. Esto es importante porque existen evidencias de que las alteraciones ecológicas han alcanzado dimensiones que ponen en peligro a la totalidad de las formas de vida en el planeta. Pero, dimensionar a ese nivel puede ser contraintuitivo porque estamos habituados a percibir a escalas de menor dimensión y de menos complejidad. Por esta razón consideramos que la propuesta de los Límites Planetarios (LPS) puede ser de gran utilidad.

El marco de los LPS es una propuesta teórica con las características de la investigación científica necesarias para abordar una problemática de escala global: primero, es

verdaderamente interdisciplinar;[2] segundo, es el resultado del trabajo colaborativo de una comunidad internacional de investigadores;[3] tercero, recopila el conocimiento más actual de las ciencias naturales sobre las CSA; cuarto, amplía la comprensión de la tradición ecológica surgida en el siglo XX.

Figura 1

Los nueve límites planetarios



Nota. The 2025 update to the Planetary Boundaries. Credit: Azote for Stockholm Resilience Centre, based on analysis in Sakschewski and Caesar et al. (2025). Licensed under CC BY-NC-ND 3.0.

A continuación, resumimos los fundamentos que se sostienen la propuesta de los LPS:

- El futuro de la vida en el planeta está en riesgo debido a la degradación ambiental.
- La Tierra funciona como un sistema donde los componentes abióticos y bióticos interactúan mediante procesos de retroalimentación. Esto significa que la vida actual no surgió simplemente porque las condiciones ambientales fueran adecuadas, sino que, desde sus formas más antiguas, esta ha actuado como un subsistema capaz de transformar la geología, el clima y los ciclos biogeoquímicos del planeta, dando

[2] En la publicación Earth beyond six of nine planetary boundaries de 2023 se puede identificar la colaboración de las siguientes disciplinas: Ciencias del Sistema Terrestre, Climatología, Meteorología, Ecología, Oceanografía, Hidrología y Ciencias del Agua, Geología y Paleoclimatología, Química Ambiental y Atmosférica, Ciencias del Suelo y Agronomía, Economía Ecológica y Sustentabilidad, Simulación de Sistemas Complejos, Geografía Física y Humana, Ciencias de la Sostenibilidad y Resiliencia, Ingeniería Ambiental y Civil, Biogeoquímica, Genética y Biología Evolutiva, Ciencias Políticas y Gobernanza Global, Estudios del Antropoceno.

[3] La diversidad de afiliaciones de las personas autoras (universidades, institutos de investigación climática, centros de resiliencia, etc.) refleja la naturaleza colaborativa e interdisciplinaria del marco: Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), Stockholm Resilience Centre, Universidad de Copenhague, GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research, Aalto University, University of Victoria, Indian Institute of Science, entre otras.

lugar a nuevas formas de vida y nuevos procesos ecosistémicos que regulan el funcionamiento del sistema (la vida es causa y consecuencia del sistema) (Lovelock, 1985).

- Las alteraciones del sistema ocasionadas por la actividad humana han alcanzado un nivel tal que nuestra especie se ha convertido en el vector principal de cambio geológico, dando lugar a una nueva época llamada Antropoceno (Crutzen y Stoermer, 2000).[4]
- La expansión ilimitada de las actividades extractivas humanas es inviable a largo plazo en un planeta finito (Steffen et al., 2007).
- La investigación sobre el deterioro ambiental toma como referencia la época geológica previa al Antropoceno, el Holoceno: el período de los últimos 10 mil años que se distingue por la estabilidad climática en el que florecieron las sociedades humanas. A partir de ahí se cuantifican las desviaciones que representan las crisis (Rockström et al., 2009).
- El Holoceno es caracterizado identificando los procesos ecosistémicos que regulan las condiciones que hacen posible la vida en el planeta: temperatura, integridad de la biosfera, integridad de la capa de ozono, nivel de pH oceánico, flujos biogeoquímicos de Fosforo (P) y Nitrógeno (N), integridad del suelo, integridad de los sistemas de agua dulce, carga de aerosoles atmosféricos.
- Para cada uno de los procesos ecosistémicos identificados, se proponen rangos cuantificables de cambio aceptable o límites de seguridad. Estos definen cuánta desviación del estado de referencia del Holoceno puede tolerar el sistema terrestre antes de generar escenarios que pongan en riesgo el sostenimiento de la vida.
- El estudio científico de estos procesos a escala global se denomina Ciencia del Sistema Terrestre (CST). Desde el punto de vista epistemológico, este enfoque se fundamenta en tres supuestos clave: (I) el principio de la teoría de sistemas de que el todo es más que la suma de sus partes,[5] (II) la no linealidad de los procesos

[4] Existen propuestas alternativas al uso de la noción "Antropoceno" que señalan que la especie humana no es igualmente responsable de la degradación ambiental, por ejemplo: "plantacionoceno", "capitaloceno", "androceno", etc. Estas otras denominaciones se alinean más con nuestro posicionamiento ético y político del apartado 2.

[5] Este principio, central en la teoría de sistemas, postula que las propiedades emergentes de un sistema integral (como el Sistema Terrestre) surgen de las interacciones entre sus componentes y no pueden entenderse completamente mediante el estudio aislado de sus partes constituyentes.

naturales según la teoría de la complejidad,[6] y (III) la inherente impredictibilidad e incertidumbre en su comportamiento.[7]

- Se agrega un límite sobre las entidades antropogénicas introducidas en el sistema planetario, que incluye: productos químicos y sustancias sintéticas como microplásticos, disruptores endocrinos y contaminantes orgánicos persistentes, materiales radiactivos y la modificación humana directa de los procesos evolutivos mediante la creación de organismos genéticamente modificados u otras intervenciones biotecnológicas. (Richardson et al., 2023, p. 6).
- La comprensión de estos procesos ecosistémicos implica que no afrontamos una sola crisis (calentamiento global) sino varias, que se corresponden con 9 límites planetarios de seguridad dentro de los cuales la humanidad puede seguir floreciendo, pero que, de ser cruzados, desatarán consecuencias irreversibles y fatales para una gran cantidad de especies, incluida la especie humana.

En síntesis, el marco de los Límites Planetarios (LP) es una herramienta conceptual clave para comprender la escala global de las CSA. Su valor reside en traducir la evidencia científica interdisciplinaria sobre el Sistema Tierra y el Antropoceno en umbrales cuantificables que definen un espacio operativo seguro para la humanidad, proporcionando así una base biofísica incontrovertible para demostrar la insostenibilidad del proyecto moderno de crecimiento ilimitado.

Sin embargo, la propuesta de los LPS, en su origen, se centra predominantemente en la dimensión biofísica de la crisis. Si bien es un punto de partida fundamental, su lenguaje es el de las variables, las cuantificaciones y los sistemas, lo que inevitablemente deja en un segundo plano la dimensión moral, política y experiencial de quienes habitan y sufren estas crisis. ¿Cómo son experimentadas las crisis por las diversas personas concretas? ¿cómo se traducirían los LP en acciones concretas? ¿cómo es interpretado el riesgo de transgredir los límites desde los diferentes marcos culturales? Es hacia el análisis de estas

[6] La no linealidad implica que pequeños cambios en las variables que alteran el sistema, pueden desencadenar cambios desproporcionados e irreversibles en el estado del sistema, transitando abruptamente de un régimen climático a otro. Un ejemplo serían los bucles de retroalimentación del efecto albedo. El derretimiento del hielo polar (de alta reflectividad) expone superficies oceánicas más oscuras (de baja reflectividad), lo que disminuye la radiación solar reflejada y aumenta la absorción de calor. Esto acelera el calentamiento marino, que a su vez derrite más hielo, creando un bucle que se autoamplifica y puede llevar a un punto de no retorno.

[7] La impredictibilidad surge como una propiedad intrínseca de los sistemas complejos debido a la interacción de un vasto número de variables. Los bucles de retroalimentación entre variables imposibilitan proyectar estados precisos del sistema a largo plazo, incluso con modelos matemáticos y procesadores computacionales avanzados.

cuestiones, de la dimensión moral de las crisis socioambientales, hacia donde dirigimos nuestra atención en la siguiente sección.

4. La dimensión moral de las Crisis Socioambientales

Para estudiar las CSA consideramos indispensable complementar el marco biofísico, que vimos en el apartado anterior, con un marco teórico sobre la dimensión subjetiva que sustenta las narrativas sobre las crisis. Esta aproximación es crucial para visibilizar que el núcleo social de las CSA no es un problema de escasez de conocimiento ni de tecnología, tal como postula el discurso del crecimiento ilimitado.

No es un problema de falta de conocimiento: desde la década de 1970, la comunidad científica ha alertado sobre las crisis inminentes (Meadows et al., 1972), las cuales se han convertido en uno de los fenómenos mejor estudiados en la actualidad. Tampoco es una cuestión de falta de tecnologías: si bien estas pueden resolver problemáticas concretas, son incapaces de suplir los procesos ecosistémicos o de reemplazar la biodiversidad que se pierde. De hecho, la búsqueda de eficiencia tecnológica suele generar un efecto paradójico: al abaratar el costo de la tecnología, propicia un uso masivo que incrementa el consumo global de recursos.[8]

Proponemos entonces una hipótesis alternativa: las CSA son un problema de carácter moral (Hevia, 2002). Esto implica reconocer el conflicto profundo entre jerarquías de valor contrapuestas: se privilegian maneras de habitar el planeta basadas en el crecimiento ilimitado y la acumulación en detrimento de aquellas que priorizan la protección de los ecosistemas y el cuidado de la vida. Estas formas de vida no solo conllevan hábitos de consumo sino una serie de presupuestos epistemológicos, ontológicos, teleológicos y axiológicos sobre la naturaleza humana que se traducen en imperativos de la existencia humana que no dejan espacio para considerar alternativas al crecimiento ilimitado.[9]

[8] El economista William Stanley Jevons observó este fenómeno en el siglo XIX con el carbón: las máquinas de vapor más eficaces abarataron el consumo de carbón por unidad de trabajo, pero al impulsar la industrialización, incrementaron la demanda total de carbón. Este efecto rebote se ha repetido con el petróleo, los refrigeradores, los aviones, el detergente concentrado, etc.

[9] Lazlo Varró, economista en jefe de la Agencia Internacional de Energía (AIE) que representa a las 30 economías más grandes del mundo y que tiene como tarea planear la manera en que el mundo en conjunto podría reducir las emisiones de CO_2, afirmó que la única vía para limitar las emisiones de dióxido de carbono era a través de acuerdos internacionales para transitar hacia una economía verde global que fuera más eficiente en la producción. "No conozco ningún país cuyo gobierno haya ganado unas elecciones democráticas con programas de 'tenemos la intención de reducir vuestro consumo.' Partimos del supuesto de que la naturaleza humana no pueda cambiar" (Mackinnon, 2022, p. 79).

Para nosotros, resulta urgente estudiar cómo se instituyen esos presupuestos, asumiendo que no son naturales ni parte de la esencia humana, sino el resultado de construcciones socioculturales que moldean una sensibilidad específica.

Es en este sentido que interpretamos la reiterada afirmación de que las CSA nos enfrentan con una crisis civilizatoria: las valoraciones morales y los marcos de sentido predominantes de una sociedad puede conducir, de forma aparentemente racional y legitimada, hacia su autodestrucción.

Es importante considerar que las valoraciones morales no se reducen, como en la significación más común, a las normas religiosas (que se asumen incuestionables) ni a las virtudes (una forma específica de valor que se traduce en atributos sobre el comportamiento o el carácter, como son la paciencia, la disciplina, la honestidad, la valentía, etc.), sino, en un sentido más amplio, son todas aquellas valoraciones que se vinculan con los comportamientos habituales, las costumbres, los deseos, las emociones y nuestras preferencias.

La comprensión de una valoración moral se vuelve más accesible cuando se examina de manera concreta y encarnada en prácticas específicas. Por ejemplo, la decisión de escribir y publicar este capítulo revela una compleja jerarquía de valores: desde la declaración explícita de contribuir al conocimiento sobre las Crisis Socioambientales (CSA), hasta la necesidad implícita de cumplir con las demandas institucionales de productividad académica, incluyendo una valoración existencial más profunda —y a menudo no dicha— que privilegia el trabajo intelectual sobre otras formas de labor social o el deseo de reconocimiento público. Así, las acciones operan como expresiones elocuentes de nuestras valoraciones morales implícitas, haciendo visibles tanto las prioridades que sostenemos como aquello que sistemáticamente desvalorizamos o excluimos.

Los valores morales se caracterizan además por ser: (1) abstracciones teóricas que permiten nombrar algunos de los procesos psíquicos no conscientes que motivan nuestras acciones y que, por lo tanto, no pueden ser percibidas de manera directa, sino solo a través de las acciones concretas y expresiones como gestos, tonos, silencios, ausencias o inacciones; (2) operan de modo no-consciente, aunque pueden hacerse conscientes mediante la reflexión; (3) son a la vez individuales y colectivos debido a que toda valoración/significación personal siempre está en relación con el medio social; (4) construcciones socioculturales cambiantes y potencialmente contradictorias; (5) no progresivos sino

contingentes, accidentales y divergentes, lo que implica que no son el resultado de una teleología natural; (6) fundamentales en la construcción de la identidad (Hall, 1996), entendida no como una esencia fija sino como un proceso continuo de interpretación y posicionamiento en el mundo, configurando nuestra manera de descifrar la realidad, decidir y definir lo que consideramos valioso o reprobable. Por ello, las valoraciones morales son parte de nuestra intimidad existencial.

Además, desde la perspectiva de las *estéticas del cuidado*, reconocer la dimensión moral de las CSA implica admitir la necesidad de valoraciones morales alternativas, pero en un sentido sensible: "Tenemos necesidad de estas sensibilidades diversas que valoren, no sólo la vida del otro, lo cual ya es difícil, sino la vida no-humana. Ahí está el desafío moral del antropoceno: ¿cómo hacer para que la vida del otro tenga valor para mí sí soy educada para creer que ser inteligente equivale a no pensar más allá de mis narices?" (Salamanca, 2025, p. 62).

En esta línea, las *estéticas del cuidado* analizan cómo las estructuras capitalistas, patriarcales, coloniales y modernas condicionan o más bien erosionan profundamente nuestra manera de sentir, percibir y vivir, parasitando nuestra capacidad para imaginar soluciones fuera de sus parámetros. Sin embargo, de acuerdo con esta propuesta, no estamos condenados a imaginar en los términos de esas estructuras: "El modelo del hombre moderno no es el único modelo de la condición humana. La condición humana no nos lleva a ser naturalmente egoístas, ni a estar en la lucha por el reconocimiento, tampoco nos lanza a la búsqueda del beneficio máximo individual" (Salamanca, 2025, p. 60). Frente a los marcos imperantes, las *estéticas del cuidado* proponen tanto una teoría como una práctica artístico-teatral descentrada de la persuasión racional y centrada en la transformación de la sensibilidad. Así, postulan una aproximación estética, entendida como la reorganización deliberada de la percepción, para desarticular los hábitos perceptivos heredados y habilitar modos de valorar alternativos. [10]

En este contexto, el arte es propuesto como una herramienta clave para desafiar las representaciones dominantes del mundo y reapropiarnos de nuestras capacidades perceptivas y expresivas.[11] Su potencial radica en su capacidad para resignificar los sentidos

[10] Se entiende "Estética" en un sentido amplio como capacidad de percibir y ser afectado sensorial y anímicamente.
[11] Es crucial matizar que el potencial político del arte no es inherentemente emancipador. Históricamente, ha sido un campo en disputa, utilizado tanto por proyectos de izquierda como de derecha para naturalizar valores e imponer visiones morales. Aunque coexisten posturas que defienden su autonomía frente a las que enfatizan su carácter cultural, esta tensión no anula su potencial transformador, sino que subraya su inevitable situacionalidad en contextos

instituidos, nuestra propia sensibilidad y nuestra capacidad para cuestionarnos a nosotros mismos: ¿A qué somos sensibles y a qué hemos sido condicionados a ser insensibles?

Desde una perspectiva bioética, interpretamos la propuesta de las *estéticas del cuidado* como un marco teórico fundamental que permite estudiar el vínculo profundo entre nuestra manera de percibir el mundo, entre nuestras valoraciones morales y las acciones que emprendemos. En otras palabras, dado que no solo pensamos el mundo, sino que lo sentimos, nuestras representaciones sobre las CSA son el producto de una sensibilidad encarnada, donde lo perceptual, lo moral, lo afectivo, los deseos y las decisiones son dimensiones indisociables de una misma experiencia.

Afirmar entonces, como hicimos antes, que las CSA no son un problema de falta de conocimiento, significa también que los saberes intelectuales y argumentos racionales no han sido suficientes para producir los cambios necesarios en el comportamiento humano para prevenir y solucionar las CSA. Por lo tanto, proponemos la alternativa de explorar formas de incidir en el registro de la sensibilidad.

Además, consideramos que, así como nuestras sensibilidades son moldeadas por estructuras socioculturales (capitalistas, patriarcales, coloniales y modernas) que normalizan la insensibilidad ante las crisis y ante las otras vidas, la reapropiación estética de nuestra percepción puede devenir en un acto ético y político en dos sentidos. Primero, al cuestionar la oposición binaria que relega la subjetividad (emociones, valoraciones morales, sensibilidad) a lo "femenino" y a lo "no científico", para revalorar esta parte como eje central de la vida (García Dauder, 2022). Segundo, porque reconfigurar lo sensible, es decir, el reparto colectivo de lo perceptible y lo valorable, es la tarea política en el sentido más amplio del término, ya que redefine lo común, las formas de habitarlo y las posibilidades de imaginar un futuro alternativo.

En última instancia, esta es la invitación de las *Estéticas del cuidado* que nosotros deseamos asumir en este trabajo; buscar vías a través del arte para reconfigurar colectivamente la sensibilidad y así valorar y cuidar diferentemente la trama de la vida que el sistema-mundo moderno ha sistemáticamente invisibilizado y degradado. En el siguiente apartado presentaremos la metodología estético-teatral inspirada en las *estéticas del cuidado* para el estudio de la dimensión moral de las CSA.

políticos y económicos. Las Estéticas del Cuidado se inscriben en esta tradición, movilizando conscientemente el arte para intervenir en lo sensible.

5. El objeto de estudio y la metodología

Nuestra investigación sobre las valoraciones morales en relación con las CSA ha sido acotada para enfocarnos en un grupo de personas específicas: docentes y estudiantes universitarios en dos instituciones, en la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO).[12] Para ello, proponemos una metodología inspirada en las *estéticas del cuidado* empleando ejercicios teatrales como instrumentos de recolección de información.

Esta metodología estético-teatral se articula en 4 partes: (1) ejercicios teatrales, (2) sociometría (instrumento estructurado), (3) improvisaciones teatrales (instrumento semiestructurado), (4) cuestionarios (instrumento semiestructurado). A continuación, describiremos tanto los requisitos generales del taller establecidos a través de las pruebas piloto, como cada una de sus partes.

5.1 Descripción general

Un taller como este funciona mejor con grupos reducidos. En pruebas piloto previas de 2 horas hemos constatado que el número ideal de participantes es de máximo 20 personas y mínimo 4 (sean estudiantes o docentes). Esta cantidad asegura que todos cuenten con tiempo suficiente en cada etapa: para proponer algún ejercicio en la fase de calentamiento, para que puedan explorar a profundidad los ejercicios teatrales, para que las improvisaciones sean presentadas y observadas colectivamente, para que puedan expresarse en el diálogo final y para que la persona que moderadora e investiga pueda observar con detalle lo que sucede.

Debido a las dificultades institucionales para convocar a profesores fuera del horario laboral, hemos tenido sesiones con un mínimo de 4 personas y otras con un máximo de 6 (dato interesante para la interpretación final). Del lado de los estudiantes hemos tenido grupos de entre 10 a 22 personas.

Los talleres buscan las valoraciones morales de quienes asisten en relación a las CSA, pero no sus conocimientos, no exigieron ninguna formación previa específica. Además, se

[12] La elección de este universo muestral se fundamenta en nuestro lugar de enunciación como docentes universitarios, lo que nos permite interpretar con familiaridad las expresiones de las personas participantes. Además, investigamos en las dos universidades donde trabajamos, lo que posibilita contrastar experiencias en los ámbitos educativo público y privado.

desarrollaron respetando principios fundamentales como la participación voluntaria, el derecho a retirarse en cualquier momento y la devolución de un resumen de los resultados al finalizar la investigación doctoral para quienes así lo solicitaran.

5.2 Primera parte: Ejercicios estético-teatrales

El estudio inicia con una serie de juegos inspirados en la propuesta teatral de Augusto Boal (1998), quien sostiene que todas las personas somos, en todo momento, actores, actrices y espectadores y espectadoras de nuestras propias vidas, representando roles sociales en distintos contextos cotidianos. Desde una perspectiva emancipatoria, Boal concibe el teatro no como un fin, sino como una herramienta de transformación individual y colectiva que permite desnaturalizar jerarquías, cuestionar opresiones internalizadas y ensayar formas alternativas de ser y actuar en el mundo.

Estos ejercicios, usados como calentamiento físico y anímico, buscan propiciar un estado de ánimo positivo y una disposición corporal cómoda, pero también sentar las bases para las improvisaciones teatrales donde las personas participantes exploren conflictos morales vinculados a las crisis socioambientales. El supuesto teórico que sustenta esta etapa radica en que, al ser las valoraciones morales dimensiones profundas de la subjetividad, su exteriorización requiere un espacio simbólico seguro para las personas participantes. Solo en un ambiente de confianza y complicidad grupal, facilitado por estos ejercicios, será posible desplegar la expresividad corporal y emocional necesaria para abordar, en fases posteriores, improvisaciones que revelen las contradicciones y tensiones morales vividas por las personas participantes.

5.3 Segunda parte: Sociometría

La sociometría, técnica desarrollada por Jacob Levi Moreno, es un método de análisis sociopsicológico que permite medir y cartografiar las relaciones interpersonales y las estructuras subyacentes en un grupo (afectos, valores morales, vínculos jerárquicos, etc.) (Moreno, 1953). En el contexto específico de esta investigación, la sociometría se adapta para hacer visibles las valoraciones morales de las personas participantes respecto a las CSA. La sociometría se aplica mediante un ejercicio grupal estructurado en el que se pide

a las personas participantes dividir el espacio con una línea imaginaria. Tras escuchar una serie de preguntas dicotómicas (sí/no) sobre problemáticas socioambientales (ej.: ¿consideras que debería prohibirse el uso de combustibles fósiles? o ¿deben existir límites a los deseos y necesidades humanas?), se les solicita que se posicionen físicamente en el lado que corresponda a su respuesta (ej.: izquierda para "sí", derecha para "no").

La relevancia de este instrumento radica en su capacidad para hacer explícitos los posicionamientos morales de las y los participantes en relación con temáticas vinculadas a las CSA, involucrando, de manera fundamental, la dimensión corporal en el proceso. La expresión de opiniones a través del cuerpo permite una comunicación grupal simultánea. De ahí que la sociometría sea un método eficaz para medir dinámicas grupales.

Más allá de su función diagnóstica, esta actividad revela que los posicionamientos morales no surgen únicamente de la reflexión racional individual, sino que están mediados por dinámicas sociales complejas. Por ejemplo, la decisión de situarse en un lado determinado puede responder a influencias como la búsqueda de coincidencia con personas percibidas como autoridad intelectual, el intento de afirmar afinidades ideológicas con alguien de interés afectivo o, incluso, el deseo de marcar oposición frente a quienes nos generan rechazo. Así, el ejercicio visibiliza cómo lo moral se construye también en la trama relacional y emocional del grupo.

Como parte de las estrategias de recolección de información, las sesiones de sociometría son videograbadas, con el debido consentimiento de quienes asisten, para facilitar la posterior interpretación y triangulación con el cuestionario.

5.4 Tercera parte: Improvisaciones teatrales

En este tercer momento se solicita a las y los participantes que formen grupos de máximo 4 personas para realizar una improvisación teatral que represente una problemática socioambiental cercana a ellos. Además, se les pide que en 5 minutos decidan la temática, estructuren la improvisación y decidan un título. Durante este tiempo, quien investiga acompaña a los equipos para asegurarse de que cuenten con un inicio y un fin bien determinados, asegurando su presentación en el tiempo determinado. Posteriormente cada equipo presenta uno a uno su improvisación teatral frente al resto de participantes.

Las improvisaciones teatrales tienen algunas ventajas frente a los instrumentos tradicionales como entrevistas, grupos focales o cuestionarios. Estos últimos dependen de expresiones orales o escritas que, al filtrarse por la reflexión consciente, suelen generar un distanciamiento entre lo expresado y los marcos valorativos reales, pues el participante puede modular su discurso para gestionar la impresión que genera. En cambio, la improvisación teatral involucra a la persona de manera integral, corporalidad, gestos, tonos e interacciones, mostrando expresiones menos mediadas por el control racional. Además, al desarrollarse en un contexto de creación colectiva, las improvisaciones revelan dinámicas morales intersubjetivas y encarnadas, mostrando representaciones compartidas que exceden lo individual, sin perder de vista que toda expresión, sea personal o colectiva, está situada en un entramado social.

Esta actividad no es videograbada para no reprimir la capacidad expresiva de las personas participantes. Por ello, realizamos la observación de las improvisaciones a partir de una guía de observación que considera los siguientes elementos: La apropiación de la consigna por parte de las personas participantes, los posicionamientos morales sobre las CSA, usos metafóricos, elementos problemáticos o en tensión, diferencias y similitudes entre las improvisaciones de los equipos, las dimensiones de poder, nuestra perspectiva como observadores, expresiones mediante emociones, gestos, tonos, silencios y ausencias.

5.5 Cuarta parte: Cuestionario

Al final de la sesión, cada participante completará de manera individual un cuestionario escrito. Este instrumento busca recoger expresiones personales sobre las CSA que permitan triangular y contrastar con los datos de la sociometría y la improvisación.

La metodología estético-teatral fue articulada en estas cuatro fases complementarias para acceder a las dimensiones implícitas, corporales y colectivas de las valoraciones morales sobre las CSA, las cuales suelen quedar opacadas en enfoques tradicionales. La triangulación de datos obtenidos mediante la sociometría, las improvisaciones y los cuestionarios permitirá no solo captar la complejidad de los marcos valorativos, sino también contrastar las discrepancias entre lo reflexivo y lo encarnado, entre lo individual y lo grupal sin perder de vista que toda expresión, sea personal o colectiva, se vincula con el entramado social. Es en este cruce de miradas metodológicas donde emerge la posibilidad

de analizar, como haremos en el siguiente apartado, cómo se configuran y tensionan las moralidades en el contexto universitario seleccionado en relación con las CSA.

Después de transcribir los cuestionarios, elaboré inicialmente un árbol de categorías a partir de la bibliografía sobre límites planetarios —por ejemplo, límites, crisis ambientales, Antropoceno y CO_2— y sobre teoría ética —virtudes, moral, principios, entre otras—. La mayoría de las categorías, sin embargo, surgieron de las propias respuestas y fueron incorporadas como categorías emergentes como se muestra más abajo.

Al intentar aplicar este árbol, advertí que, dado que el instrumento estaba compuesto por preguntas estructuradas elaboradas a partir de conceptos previamente definidos en la bibliografía, resultaba más pertinente no agrupar los testimonios exclusivamente mediante categorías temáticas transversales. En su lugar, opté por organizar las respuestas según cada pregunta y analizar comparativamente las distintas maneras de responder a ella.

Para ello, tomé como referencia general las propuestas de análisis cualitativo de Michael Quinn Patton y de categorización y triangulación de Francisco Cisterna Cabrera (Cisterna Cabrera, 2005; Patton, 2002). A partir de ellas, elaboré una secuencia propia de operaciones analíticas que pudiera aplicarse de manera sistemática a cada conjunto de respuestas.

Pasos de la categorización

Paso 1. Después de agrupar en una tabla todas las respuestas correspondientes a una misma pregunta, las leí comparativamente y resalté los términos clave, así como las expresiones problemáticas, las contradictorias o los términos en tensión.

Paso 2. En una columna contigua elaboré un resumen breve de cada respuesta, procurando conservar su sentido principal.

Paso 3. Apliqué las siguientes operaciones analíticas, en la secuencia indicada:

A. Pertinencia de la pregunta. Evaluar si la pregunta resulta pertinente para la investigación: ¿permite identificar valoraciones morales?

B. Tipo de respuesta. Identificar de qué manera cada formulación responde a la pregunta: ¿afirma o niega?, ¿evade la cuestión?, ¿rechaza o critica los términos de la pregunta?, ¿cómo se relaciona con la pregunta de investigación?, ¿resulta irrelevante para ella?

C. Vínculos entre respuestas. Examinar cómo se relaciona cada respuesta con las obtenidas en preguntas anteriores o con otras respuestas del mismo instrumento.

D. Diferencias y similitudes. Identificar coincidencias y divergencias entre las respuestas: ¿cuál puede ser el origen de esas diferencias y similitudes?, ¿cómo surge una perspectiva compartida?, ¿cómo pueden explicarse las particularidades de las distintas experiencias?

E. Relación con el paradigma moderno y con los límites planetarios. Analizar en qué medida las respuestas reproducen o cuestionan supuestos asociados al paradigma moderno y cómo se posicionan frente a la aceptación de límites: ¿expresan una posición pro-límite o anti-límite?

F. Palabras clave, supuestos y tensiones. Identificar términos, presupuestos problemáticos y tensiones que permitan explorar los intereses o marcos ideológicos implicados: ¿qué palabras se utilizan para producir sentido?, ¿qué carga semántica poseen?, ¿por qué se emplea un término y no otro?, ¿qué se pretende cuestionar o defender?, ¿qué privilegios pueden estar implicados en estas posiciones?

G. Relaciones de poder. Examinar las dimensiones de poder presentes en las respuestas: ¿las diferencias pueden relacionarse con posiciones jerárquicas entre las personas participantes?, ¿el capital social o académico ayuda a explicar algunas particularidades?

H. Valoraciones morales. Identificar las valoraciones positivas y negativas implicadas en las respuestas y los comportamientos, relaciones o formas de interacción asociados con ellas.

I. Perspectiva de quien investiga. Examinar de qué manera mi lugar de enunciación condiciona la interpretación: ¿cómo influye la interacción entre quien investiga y las personas participantes?, ¿cómo inciden las interacciones entre participantes en la construcción de perspectivas compartidas?, ¿de qué manera la metodología estético-teatral configura un espacio de interacción distinto al de una entrevista convencional?

J. Usos metafóricos. Identificar metáforas y otros recursos figurativos: ¿qué función cumplen?, ¿qué sentidos morales implican?, ¿qué revelaría su formulación contraria?, ¿qué significaciones abren respecto del problema analizado?

Resumen de las categorías de análisis

A. Pertinencia de la pregunta
B. Tipo de respuesta
C. Vínculos entre respuestas
D. Diferencias y similitudes
E. Relación con el paradigma moderno y los límites planetarios
F. Palabras clave, supuestos y tensiones
G. Relaciones de poder
H. Valoraciones morales
I. Perspectiva de quien investiga
J. Usos metafóricos

Paso 4. Aplicar esta secuencia de análisis a cada conjunto de respuestas correspondiente a una misma pregunta.

Paso 5. Elaborar una interpretación de cada pregunta a partir de la información obtenida en los pasos anteriores y, posteriormente, realizar una interpretación general que permita identificar relaciones, recurrencias, diferencias y tensiones entre los distintos conjuntos de respuestas.

Ejemplo de aplicación del paso 3

A continuación, se presenta un ejemplo del análisis realizado con las respuestas a la pregunta 6. Se omiten las categorías que no resultaron relevantes para este conjunto específico de respuestas. También evitamos mostrar las respuestas textuales para no infringir el acuerdo establecido con las y los participantes sobre el uso de los resultados (no reproducir dinámicas extractivas de información de sus respuestas).

Pregunta 6: *Considerando el problema anterior, ¿existe una solución realista? Por favor, explica tu respuesta.*

N.º	Respuesta	Síntesis de la respuesta
1	No se muestra	Sí. Recuperar formas anteriores de organización comunitaria.
2	No se muestra	Sí. Reconocer el agua como derecho y no como mercancía.
3	No se muestra	Sí. Terminar con las concesiones de agua a grandes empresas.
4	No se muestra	No. Las medidas consideradas realistas son ya insuficientes.
5	No se muestra	Sí, aunque improbable. Se requiere un cambio radical del sistema.
6	No se muestra	No. La degradación se considera irreversible.

A. Pertinencia de la pregunta. Sí es relevante porque permite plantear comparaciones temporales entre el pasado y el presente, sobre el papel de las corporaciones o sobre la viabilidad de las soluciones.

B. Tipo de respuesta. Cuatro personas responden afirmativamente y dos negativamente. Las respuestas 4 y 6 revelan, además, una comprensión distinta del significado de "solución". Mientras que en varias respuestas la solución se entiende como la posibilidad de prevenir una mayor degradación o reducir determinados abusos, las dos respuestas negativas parecen asociarla con la reparación o reversión del daño ya producido, considerada imposible. Esta diferencia llevó a reconsiderar la formulación del instrumento: ¿qué ocurriría si la pregunta distinguiera explícitamente entre reparar el daño existente y prevenir una mayor degradación?

D. Diferencias y similitudes. Entre las respuestas aparecen soluciones muy distintas: recuperar formas de organización comunitaria, modificar el marco jurídico, limitar las concesiones privadas, mejorar el manejo de recursos o transformar radicalmente el sistema económico. Una coincidencia importante es la apelación al derecho y a la regulación institucional como mecanismos de intervención.

E. Relación con el paradigma moderno y con los límites planetarios. Las respuestas que plantean la creación o modificación de leyes y la garantía de derechos pueden interpretarse como inscritas en una concepción moderna que confía en principios generales e instituciones racionales para regular los problemas sociales. En cambio, las propuestas que apelan a recuperar formas de organización comunitaria no estatales o a establecer límites explícitos a las concesiones y a los intereses económicos cuestionan

algunos supuestos del paradigma moderno de crecimiento y expansión ilimitados y se aproximan a una perspectiva favorable al establecimiento de límites.

F. Palabras clave, supuestos y tensiones. Aparecen reiteradamente términos como *comunidad*, *organización comunitaria*, *derecho*, *Ley Nacional de Aguas*, *concesiones*, *empresas* y *cambio radical*. Estos conceptos permiten reconocer diferentes formas de representar tanto las causas del problema como las posibles vías de solución.

G. Relaciones de poder. Las grandes empresas y el sistema económico aparecen explícitamente como agentes vinculados con el problema. Algunas respuestas sitúan, por tanto, la posibilidad de solución en la modificación de relaciones de poder relacionadas con el acceso y control del agua.

H. Valoraciones morales. Cinco de las respuestas expresan, de diferentes maneras, una valoración favorable a privilegiar el acceso social al agua o a limitar los intereses de grandes actores económicos. En contraste, una de las respuestas se concentra en describir la irreversibilidad del daño sin formular explícitamente una valoración o curso de acción.

I. Perspectiva de quien investiga. Esta interpretación depende de mi propio marco teórico y lugar de enunciación. La distinción entre respuestas "modernas" y "antimodernas", por ejemplo, no está contenida literalmente en los testimonios, sino que constituye una categoría interpretativa mediante la cual relaciono las respuestas con el marco conceptual de la investigación. Por ello, es necesario hacer explícito que esta clasificación corresponde al análisis del investigador y no a categorías empleadas por las propias personas participantes.

6. Reflexiones finales y algunos hallazgos

Los hallazgos proceden de dos sesiones piloto, realizadas con el propósito principal de poner a prueba y ajustar los instrumentos de investigación, y no corresponden al trabajo de campo definitivo en el que se basa la interpretación de la tesis doctoral. La primera sesión se realizó el 27 de septiembre de 2024 en la UNAM, con seis participantes (tres estudiantes y tres docentes). La segunda se llevó a cabo en el marco del V Congreso Latinoamericano de Ecología Política, celebrado del 4 al 6 de diciembre de 2024, y contó con catorce participantes de distintas instituciones (cinco estudiantes y nueve docentes); en esta sesión

no se recopiló información sobre la adscripción institucional particular de las personas asistentes. En total participaron 21 personas en dos sesiones de dos horas cada una.

El marco de los LPS nos permitió establecer la escala planetaria de las CSA y cuantificar los umbrales del espacio operativo seguro para la humanidad. También facilitó la identificación de las temáticas críticas sobre las cuales era relevante interrogar a las y los participantes en la sociometría y en el cuestionario, por ejemplo: La contradicción entre un enfoque sistémico del planeta tierra y su fragmentación en segmentos independientes pertenecientes a los diversos Estados-nación.[13]

Los hallazgos de esta investigación revelan que las valoraciones morales en torno a las crisis socioambientales (CSA) no se organizan en posturas homogéneas, sino que en las personas participantes conviven, en diferentes ámbitos y grados, valoraciones diversas. Esta coexistencia se expresa en un espectro que va desde quienes buscan el cuidado del ambiente a través de prohibiciones heterónomas impuestas por el derecho y el Estado hasta quienes apuestan por limitaciones autónomas a través de la educación y la transformación cultural, pasando por la aceptación de la necesidad de restricciones al crecimiento económico o la búsqueda de la abolición del sistema capitalista. Asimismo, la noción de "solución" es interpretada de maneras radicalmente distintas: para algunos implica reparar o restituir el daño causado; para otros, se reduce a prevenir mayores daños; y para un tercer grupo, especialmente entre académicos, se expresa como una tarea imposible.

Una distinción crucial emergió entre los discursos del personal académico y estudiantes. El profesorado tendió a formulaciones más pesimistas, generales e impersonales, frecuentemente cuestionando los términos mismos de las preguntas y enfatizando las estructuras sistémicas que limitan la agencia individual. Por el contrario, el estudiantado se expresó con un tono más optimista, personal y concreto, centrado en casos específicos y respuestas situadas. Esta divergencia sugiere que la socialización académica, si bien agudiza la crítica estructural, podría estar erosionando la capacidad para imaginar alternativas concretas fuera del paradigma dominante. De hecho, los docentes mostraron una mayor facilidad para describir las imposibilidades y sus razones estructurales que para esbozar alternativas viables.

[13] La soberanía estatal moderna, como ejercicio de control y explotación territorial, se revela estructuralmente incompatible con la protección de bienes comunes globales. (Mbembe, 2011)

Por otro lado, al involucrar la corporalidad, la emotividad y la colectividad, la metodología estético-teatral permitió acceder a la capa tácita de la moralidad. En última instancia, este estudio subraya la urgencia de desplazar los esfuerzos desde la persuasión racional hacia la transformación de la sensibilidad. El desafío ético-estético-político ya no es solo demostrar la insostenibilidad del modelo actual, sino intervenir en los procesos socioculturales que producen subjetividades afines a la ilimitación, para habilitar la emergencia de otras formas de habitar el planeta, basadas en el reconocimiento de la interdependencia y de los límites planetarios. En otras palabras, el desafío está en responder ¿cuáles límites nos parecerán aceptables? y ¿qué futuro deseamos habitar?

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. Las personas autoras declaran haber utilizado ChatGPT durante el segundo semestre de 2025 exclusivamente como apoyo en la edición y corrección de estilo del texto. La herramienta no intervino en la generación de datos, el análisis ni la toma de decisiones interpretativas. validado íntegramente por las personas autoras, quienes asumen la responsabilidad plena sobre él.

Declaración de financiamiento. Este capítulo deriva de la investigación doctoral titulada *La dimensión moral de la noción de "límite planetario": los imaginarios morales y sensibles de docentes y estudiantes universitarios*, de la cual Jesús Octavio Corona es el autor y Ricardo Noguera es el director. Esto dentro del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud, de la Facultad de Medicina de la UNAM. Durante la redacción el autor contó con una beca de la SECIHTI (CVU 301572).

Declaración de conflicto de intereses. Las personas autoras declaran no tener conflictos de interés de carácter económico o institucional. Sin embargo, reconocen su implicación directa en el desarrollo de la propuesta metodológica presentada, lo cual forma parte del posicionamiento reflexivo propio de la investigación cualitativa.

Declaración de originalidad y envío único. Las personas autoras declaran que el capítulo es original, no ha sido publicado previamente en ningún medio impreso o digital y no se encuentra en proceso de revisión en otra publicación. Todas las fuentes consultadas se citan adecuadamente conforme a las normas APA, séptima edición. No se incurre en autoplagio ni en reproducción no autorizada de material ajeno.

Declaración de ética de la investigación con personas. Se garantizó la participación voluntaria de las personas involucradas, su derecho a retirarse en cualquier momento, así como el manejo confidencial de la información y el uso de consentimiento informado para el registro de datos. Los talleres se realizaron con profesorado y estudiantado universitario. Las sesiones de sociometría se videograbaron con consentimiento informado expreso de las personas asistentes; las improvisaciones no fueron registradas en video.

Contribución de autoría (CRediT). Jesús Octavio Corona Ochoa: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, análisis formal, redacción (borrador original).

Ricardo Noguera Solano: conceptualización, redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. La Figura 1 se reproduce sin modificaciones, conforme a los términos de la licencia CC BY-NC-ND 3.0 bajo la que fue publicada por el Stockholm Resilience Centre. El capítulo no reproduce otro material sujeto a derechos de terceros.

Referencias

Boal, A. (1998). *Juegos para actores y no actores* (2ª ed.). Alba.

Cisterna Cabrera, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, *14*(1), 61–71.

Crutzen, P. J. y Stoermer, E. F. (2000). The ‘Anthropocene’. En L. Robin, S. Sörlin y P. Warde (Eds.), *The future of nature: Documents of global change* [El futuro de la naturaleza] (pp. 483–490). Yale University Press.

García Dauder, D. (2022). La intersexualidad en la construcción de la diferencia racial. El racismo en la construcción de la intersexualidad. En S. G. Mc Manus y L. Ciccia (Coords.), *Materialidades semióticas: Ciencia y cuerpo sexuado* (pp. 53–86). UNAM.

Garrafa, V., Martorell, L. B. y Nascimento, W. F. D. (2016). Críticas ao principialismo em bioética: Perspectivas desde o norte e desde o sul. *Saúde e Sociedade*, *25*(2), 442–451. https://doi.org/10.1590/S0104-12902016150801

Hall, S. (1996). Introduction: Who needs identity? En S. Hall y P. du Gay (Eds.), *Questions of Cultural Identity* [Cuestiones de identidad cultural] (pp. 1–17). SAGE Publications.

Herrero, Y. y Gago, V. (2023). *Ecofeminismos. La sostenibilidad de la vida*. Icaria.

Hevia, A. E. (2002). Ética ambiental: La bioética y la dimensión humana del desarrollo sustentable. Valores y redes de solidaridad [Ponencia]. *Seminario De Río a Johannesburgo: La transición hacia el Desarrollo Sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*, México.

Jahr, F. (2018). La ciencia de la vida y la enseñanza moral: viejos descubrimientos bajo una nueva luz. *Revista Internacional sobre Subjetividad, Política y Arte, 8*(2), 12–17. (Obra original publicada en 1926).

Jonsen, A. R. (1998). *The Birth of bioethics* [El Nacimiento de la bioética]. Oxford University Press.

Lolas Stepke, F. (2000). La bioética y el ethos en la posmodernidad. *Acta Bioética, 6*(2), 235–242.

Lovelock, J. E. (1985). *Gaia, una nueva visión de la vida sobre la tierra*. Orbis.

Lussault, M. (Dir.). (2018). *Qu'est-ce que l'Anthropocene?* [Video recording]. https://youtu.be/D5ockW3Mt5k

Mackinnon, J. B. (2022). *El día que el mundo deje de comprar. Cómo el fin del consumo salvaría el medioambiente y a la humanidad.* Debate.

Mbembe, A. (2011). *Necropolítica, seguido de Sobre el gobierno privado indirecto*. Melusina.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. y Behrens III, W. W. (1972). *Los límites del crecimiento*. Fondo de Cultura Económica.

Moreno, J. L. (1953). *Who shall survive? Foundations of sociometry, group psychotherapy and sociodrama* [¿Quién sobrevivirá? Fundamentos de la sociometría, la psicoterapia de grupo y el sociodrama] (2ª ed.). Beacon House.

National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. (1979). *The Belmont report: Ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research*. U.S. Department of Health and Human Services.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods*. SAGE.

Potter, V. R. (1971). *Bioethics: Bridge to the future* [Bioética un Puente hacia el futuro]. Prentice-Hall.

Rawlinson, M. C. (2015). Bioética: ¿un puente hacia el futuro?. En G. Solinís (Ed.), *¿Por qué una Bioética Global? XX aniversario del Programa de Bioética de la UNESCO* (pp. 34–38). UNESCO.

Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S. E., Donges, J. F., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Nogués-Bravo, D., … Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, *9*(37), eadh2458. https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S. I., Lambin, E., Lenton, T., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P., Costanza, R., Svedin, U., … Foley, J. (2009). Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society*, *14*(2). https://doi.org/10.5751/ES-03180-140232

Sakschewski, B., Caesar, L., Andersen, L. S., Bechthold, M., Bergfeld, L., Beusen, A., Billing, M., Bodirsky, B. L., Botsyun, S., Dennis, D. P., Donges, J. F., Dou, X., Eriksson, A., Fetzer, I., Gerten, D., Häyhä, T., Hebden, S., Heckmann, T., Heilemann, A., … Rockström, J. (2025). *Planetary Health Check 2025: A scientific assessment of the state of the planet*. Potsdam Institute for Climate Impact Research. https://doi.org/10.48485/pik.2025.017

Salamanca, M. G. (2025). *Estéticas del cuidado para el antropoceno*. Prosa del mundo.

Shiva, V. (1988). *Staying Alive: Women, Ecology, and Development* [Mantenerse con vida: Mujeres, ecología y desarrollo]. Zed Books.

Spivak, G. C. (1999). Can the subaltern speak? [¿Puede hablar el subalterno?]. En *A Critique of Postcolonial Reason: Toward a History of the Vanishing Present* (pp. 248–312). Harvard University Press.

Stavins, R. N. (2008). A meaningful U.S. cap-and-trade system to address climate change [Un sistema estadounidense significativo de límites máximos y comercio para abordar el cambio climático]. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.1281518

Steffen, W., Crutzen, P. J. y McNeill, J. R. (2007). The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of Nature? *Ambio*, *36*(8), 614–621. https://doi.org/10.1579/0044-7447(2007)36%255B614:taahno%255D2.0.co;2

Taylor, C. (1991). *Ética de la autenticidad*. Paidós.

Taylor, P. W. (1981). *La ética del respeto a la naturaleza*. Cuadernos de crítica, Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM.

United States Government Printing Office. (1949). *Trials of war criminals before the Nuremberg Military Tribunals under Control Council Law No. 10* (Vol. 2, pp. 181–182). U.S. Government Printing Office.

World Commission on Environment and Development. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future*. United Nations. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf

SOBRE LA NEUTRALIDAD DE LA TECNOLOGÍA

Ruth Robles Berumen
Guillermo Foladori

Resumen

Este capítulo examina el uso del concepto de neutralidad en relación con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, cuestión relevante para la elaboración de políticas públicas y para los esfuerzos de regulación tecnológica hoy en curso, señaladamente los relativos a la inteligencia artificial. El análisis persigue un doble objetivo: mostrar que los enfoques que defienden la no neutralidad abarcan únicamente aquellas tecnologías elaboradas de manera consciente y voluntaria para favorecer a un sector, un país o una clase social; y argumentar que, al centrar el análisis en las políticas y las actividades conscientes, se deja de lado el carácter no neutral que resulta implícito de cualquier expresión capitalista de la ciencia y la tecnología.
Palabras clave: neutralidad tecnológica; ciencia y tecnología; capitalismo; regulación; inteligencia artificial.

Abstract

This chapter examines the use of the concept of neutrality in relation to the development of science and technology—a matter relevant to the formulation of public policy and to ongoing efforts toward the regulation of technology, particularly with regard to artificial intelligence. The analysis pursues a twofold objective: to demonstrate that approaches

arguing for non-neutrality encompass only those technologies developed consciously and intentionally to favor a specific sector, country, or social class; and to argue that, by focusing the analysis on policies and conscious activities, one overlooks the non-neutral character that is implicit in any capitalist manifestation of science and technology.
Keywords: technological neutrality; science and technology; capitalism; regulation; artificial intelligence.

Introducción

Es común pensar que una tecnología, cualquiera que sea, puede tener fines benéficos para la humanidad si es bien regulada. Cuando se agrega el sustantivo neutralidad a la ciencia y la tecnología, se da a entender que son cosas "neutras", o sea que por-sí-mismas no favorecen a un sector o grupo en particular.

Diversas áreas de la ciencia han discutido la neutralidad de la tecnología; por ejemplo, desde una perspectiva neurológica, filosófica (Bunge, 1977; Ihde, 1990), sociológica, educacional (Hansen et al., 2021), política (Winner, 1999), jurídica (Ali, 2009). En la actualidad, y salvo algunas corrientes ingenieriles que continúan sosteniendo que la tecnología es neutra y puede ser usada para bien o para mal (Pitt, 2014), la posición mayoritaria en el ámbito académico y científico de las ciencias sociales es que la tecnología no es neutra, sino que favorece determinados sectores socioeconómicos en detrimento de otros.

En el ámbito jurídico-comercial, las referencias a la neutralidad de la regulación de la tecnología son explícitas y han tenido un auge desde finales de la década del 90 del siglo XX (Koops, 2006; Reed, 2007). En este caso, sin embargo, el concepto de neutralidad no se aplica a la tecnología sino a su posible adquisición. Se da por sentado que la tecnología existe pero su acceso debe ser libre (sic: neutro), y la jurisprudencia debe garantizar esta libertad de elección por parte de las personas consumidoras (Reed, 2007).

También se podría aplicar el criterio de neutralidad a la ciencia en el entendido epistemológico de que el conocimiento que ofrece es de utilidad universal y para fines múltiples (Bunge, 1977). Este enfoque es en gran medida similar al de la neutralidad de la tecnología, pero tiene algunas diferencias en lo que respecta a su distanciamiento del contexto histórico del capitalismo y a la derivación ética sobre la potencial responsabilidad

que tendría la persona científica en relación a la posterior aplicación de la tecnología que crea (Velázquez, 2020).

Cuando quienes leen cuestionan a las autorías sobre las razones por las cuales una tecnología, que es un objeto externo al cuerpo humano y sin voluntad, no es neutra, las respuestas se reducen a que la política pública puede imprimir ventajas, aun inadvertidamente, a unos sectores sobre otros para el uso de determinada tecnología. Esto, que resulta cierto en numerosos casos, da a entender, por omisión, que aquellas tecnologías que no son empleadas como medio político serían neutras.

Puede inclusive asegurarse que determinadas tecnologías han sido creadas exprofeso para favorecer un sector social y por ello no podrían ser neutras; en este caso la tecnología se utiliza como un artefacto de intervención política (Winner, 1999). Pero una explicación de este tipo solo se aplica, al igual que el caso anterior, a algunas tecnologías, y sería difícil adjudicar la no-neutralidad a instrumentos simples.

En definitiva, la explicación de la razón por la cual la tecnología no es neutra en-sí-misma, como cosa externa y sin voluntad, como podría ser un lápiz, o un martillo, queda sin explicación.

El papel de la regulación

Con la regulación se puede restringir o prohibir ciertos usos de la tecnología que se consideren perjudiciales. Inclusive se puede, de alguna forma, incidir en la manera como se crea la tecnología (*safe by design*), aunque en este caso las posibilidades son muy limitadas porque cualquier tecnología proviene de otras muchas que están en producción y son las probadas y económicamente viables de ser utilizadas, desde la materia prima, los instrumentos de producción, los dispositivos últimos empleados, la energía utilizada, etcétera.

La idea de que la regulación puede evitar los efectos no deseados de una tecnología, sean estos de carácter socioeconómico o de salud o sobre el ambiente, parte de un principio no siempre evidente o consciente y tampoco reconocido: el considerar que una tecnología es, en última instancia neutra, por ser un objeto externo al cuerpo humano y sin voluntad que dependerá de quién y cómo la use o se regule el que pierda la neutralidad.

La regulación de la ciencia y tecnología es un instrumento jurídico, que ejerce su influencia sobre determinados materiales (o tecnologías) y en un contexto socioeconómico particular. Las políticas tendientes a reducir el calentamiento global, por ejemplo, parecieran ser benéficas para la sociedad en su conjunto, y las políticas para apoyar el desarrollo de la Inteligencia Artificial podrían ser benéficas para un país frente a la competencia con otros. Pero tanto unas como otras son políticas que se establecen sobre objetos y tecnologías y en un contexto. Frenar el calentamiento global requiere políticas que actúen sobre formas particulares de producir que utilizan determinada materia prima, instrumentos, energía, etcétera. Igual sucede con la Inteligencia Artificial, cuyas políticas de regulación requieren del control de un espacio electromagnético, de torres de captación de ondas, de computadores, celulares, satélites, y sobre espacios poblados y controlados por determinados países, clases sociales, y diferencias sociales significativas.

De manera que una tecnología no existe fuera del contexto socioeconómico y ambiental más amplio, tan amplio que puede resultar imposible percibir todas las implicaciones que podría tener.

Tomemos el caso de las políticas de control del cambio climático. Ciertamente pueden beneficiar a la humanidad en su conjunto, habida cuenta de los problemas de calores extremos, fríos extremos, inundaciones, que se registran en las noticias. Sin embargo, como la causa del calentamiento está identificada principalmente con el consumo energético de hidrocarburos -y otros elementos- todos aquellos sectores que se benefician económicamente del consumo de petróleo y otros derivados están frente a una contradicción, porque el beneficio económico de corto plazo puede ser más importante que la posible disminución del calentamiento global, que es de largo plazo e incierto, ya que el hecho de que una empresa, un conglomerado, una corporación deje de producir, no significa que la competencia no lo haga ganando mercados.

En el sistema capitalista el acceso a los bienes, tanto los domésticos como los medios de producción, están mediados por la riqueza monetaria, de manera que los precios son el criterio inmediato y determinante de las elecciones que quienes consumen realizan, al optar por algo que deben obtener en el mercado; las posibles implicaciones a la salud, el ambiente o la convivencia más agradable entre la gente pasan previamente por el criterio económico, que es independiente de la voluntad y dependiente de precios de un mercado incontrolable.

Es, entonces, parcialmente cierto que la regulación puede incidir en el trayecto de la tecnología. Pero, si se considera a la tecnología de forma más compleja, y en el contexto en que se aplica, lo que parece ser benéfico se puede volver perjudicial.

En el caso de la IA también sucede que lo exitoso, cuando bien regulado, se convierte en perjudicial cuando se introduce el consumo de energía y agua que requiere el uso de esta tecnología. O bien los efectos que está teniendo en las guerras, donde algo que en-sí-mismo puede ser considerado perjudicial desde un punto de vista humanitario, como son las guerras, se convierte, además, en un instrumento que incrementa las posibilidades de control de unos países en relación a otros, de manera que la carrera por incentivar la IA en dispositivos militares se incrementa, y una vez producidos, es necesario usarlos o venderlos para recuperar la inversión, profundizando el carácter perjudicial para la vida humana de las guerras.

La no-neutralidad de la tecnología en su esencia

Sin considerar el papel de las relaciones sociales de producción capitalistas y el nivel actual de su desarrollo, toda discusión sobre la neutralidad o no neutralidad de la tecnología termina siendo superficial, aunque no por esto deja de tener importancia.

Cualquier tecnología es producida con medios de producción, desde la materia prima hasta los dispositivos más avanzados, como el caso de los chips en la IA o los nanosensores para detectar mínimos cambios de temperatura, de fluidos, de corrientes eléctricas en los más variados sectores económicos, inclusive la medicina.

También requiere medios de producción la industria de lápices o martillos, para colocar ejemplos de tecnología más simple. Esos medios de producción y la materia prima que utilizan están dados en el mercado en un momento determinado, al igual que cualquier otra mercancía. La fuerza de trabajo altamente calificada como es la científica, también es requerida en los procesos de innovación y se compra o contrata en el mercado. Se trata de personal científico formado en un contexto histórico y que van a aplicar el conocimiento que tienen. Tanto medios de producción como fuerza de trabajo calificada están dadas con sus características en el mercado.

Toda la tecnología está presente en el mercado y es, por tanto, propiedad privada que se lleva al intercambio. En el caso del personal científico son quienes venden sus capacidades

de trabajo, según sus intereses personales o gremiales. Si tomamos ambos elementos, los medios de producción y el personal científico, resulta que se trata de los sectores que más influyen en determinar la trayectoria del desarrollo tecnológico. El primer elemento, el de quienes poseen los medios de producción, es la clase social capitalista. El segundo, el del colectivo científico es un grupo social que tiene un nivel de vida muy por arriba del grueso de la fuerza de trabajo no calificada. En ambos casos sucede que el interés de estos sectores es el de capitalizar lo que tienen, vender los medios de producción valorizando su capital inicial, o vender su capacidad de trabajo, generando un ingreso ventajoso.

En conclusión, cualquier proceso productivo lleva intrínseca e involuntariamente la fuerza de la reproducción de lo existente. En términos científico-tecnológicos no es posible escapar de una trayectoria predeterminada de diferenciación social, solo modificable dentro de ese ámbito científico-tecnológico por cambios cuantitativos que difícilmente escapan al incremento paralelo de la diferenciación social. Toda ciencia y tecnología capitalista está al servicio del capital para incrementar su ganancia. Por esta razón, que es independiente de la voluntad política, la ciencia y tecnología no son neutras. No se trata de que algunas tecnologías tengan carácter político por decisión voluntaria de determinados agentes, o porque su uso dé ventajas a unos sobre otros. Aunque esto es cierto, es un análisis limitado, superficial y restringido a ciertos casos. Lo que hay que explicar son las razones por las cuales cualquier tecnología, aun aquella simple, como en el caso del lápiz o el martillo, la tecnología no es neutra, algo que solo puede ser explicado por el doble carácter del trabajo como se expondrá en el próximo apartado.

En términos históricos hay, además, otra razón para hablar de la no neutralidad de la tecnología en cualquiera y todos los casos, cuando nos referimos a la ciencia y tecnologías capitalista. La ciencia y tecnología utilizan el conocimiento científico y experimental de la humanidad. Cuando ocurre una innovación -término muy de moda en el ámbito socioeconómico en el último medio siglo- el concepto alude a algo novedoso, pero de "nuevo" solo hay una pizca, el grueso es conocimiento histórico derivado de la experimentación y el desarrollo científico que ha sido plasmado sucesivamente en las diferentes tecnologías y durante generaciones. Para que una tecnología funcione requiere de determinados materiales y la aplicación de leyes fisicoquímicas y biológicas. La tecnología encierra en-sí-misma conocimiento humano histórico. Este conocimiento es apropiado de forma gratuita por quien posee esos medios de producción, que pagó por

ellos un precio que el mercado determina "sin incluir" la parte correspondiente al trabajo histórico de la humanidad que tal innovación incluye. El capitalista paga por la tecnología y se apropia *gratis* del conocimiento histórico. Nótese cómo esta característica, de una clase social apropiándose gratuitamente de experiencia y conocimiento histórico cristalizado científicamente, hace a la ciencia y tecnología mecanismos y procedimientos nunca neutros, sino económicamente unilaterales en favor del capital. Se trata de un proceso inevitable bajo relaciones sociales capitalistas, y, a diferencia del uso político-voluntario de determinada tecnología, esta apropiación gratuita es involuntaria.

También es involuntario el hecho de que cualquier tecnología implica una adaptación biológica a su uso, así como una reestructuración del espacio construido. Esto es derivado de las características técnico-materiales de la tecnología. Muchas de estas consecuencias son claramente visibles y, por tanto, asumidas por la regulación de la ciencia y tecnología. Por esta razón no profundizaremos en estos argumentos y el lector o lectora puede recurrir a escritos como el de Postman o Chandler (Chandler, 1995; Ihde, 1990; Mander, 1978; Mowshowitz, 1984; Postman, 1993).

El doble carácter del trabajo explica la raíz de la no neutralidad de la ciencia y la tecnología

El concepto de doble carácter del trabajo fue elaborado por Marx y ejemplificado extensamente en *El Capital* (Marx, 1867/1977). Para una simple explicación podemos tomar una mercancía cualquiera, un martillo. Este objeto tiene una determinada utilidad. Si fuese una manzana, su utilidad sería servir como alimento, al ser un martillo, su utilidad es como instrumento para carpintería. La utilidad de las mercancías es visible y obvia para la persona consumidora que la necesita. Esta utilidad es resultado del perfeccionamiento histórico y el conocimiento acumulado de la humanidad, que puede estar plasmado en mercancías claramente novedosas o en el perfeccionamiento sucesivo de formas semejantes previas. Se trata del resultado de relaciones técnico-científicas que hacen del martillo un objeto útil para golpear determinadas superficies y para lo cual requiere materia prima y diseño adaptado a su función. Esta es una faceta del doble carácter del trabajo, la más evidente, la que refleja la utilidad de la mercancía y hace de ella un requisito para llegar al mercado.

Paralelamente, la producción del martillo genera otra faceta no visible, porque en lugar de ser resultado de relaciones técnico-científicas, lo es de relaciones sociales entre agentes del proceso productivo. Ambas facetas se expresan simultáneamente en un proceso productivo; este doble carácter solo es posible identificar mediante la abstracción teórica de los procesos productivos.

Las relaciones sociales de producción, que constituyen esta otra faceta, son relaciones capitalistas de producción en esta etapa histórica. Esto significa que la producción de cualquier objeto es una producción capitalista. Tanto la manzana que en su apariencia es un alimento, como el martillo que en su apariencia es un instrumento, son producidos por una clase social, la capitalista, misma que invierte capital para valorizarlo mediante el proceso productivo. El móvil principal del capital no es satisfacer las necesidades de la persona consumidora, esto es un requisito para llegar al móvil principal, que siempre es la ganancia, y cuando no logra este objetivo, quiebra su empresa. De manera que tanto la producción de manzanas como la de martillos resultan de beneficio económico para el capitalista y de beneficio útil para la persona consumidora. La diferencia entre uno y otro es clara, mientras el beneficio económico crea diferenciación social y profundiza la contradicción de clases, el beneficio de la utilidad satisface necesidades individuales.

Al utilizar el ejemplo del martillo en lugar de la manzana, la diferencia entre el productor y la persona consumidora se ve resaltada, porque el martillo es un instrumento de producción, es a todas luces tecnología. El martillo se utilizará en la industria de carpintería como medio de producción[1]. Los medios de producción son comprados en el mercado para producir -valga la redundancia. Pero éstos se introducen con el propósito de aumentar la productividad del trabajo, algo que en el sistema capitalista va de la mano con la sustitución tendencial de trabajo vivo por medios de producción. De allí que todo desarrollo científico-tecnológico bajo el capitalismo lleva la impronta de valorizar al capital mientras genera desempleo; ambas tendencias son expresión del mismo proceso.

Al colocar el ejemplo de un medio de producción resulta más evidente el carácter no neutral de la ciencia y la tecnología en el capitalismo, ya que la dinámica del sistema capitalista obliga, competencia mediante, a aumentar la productividad del trabajo y, con ello, a generar desempleo a la par de incrementar la ganancia, el monopolio y demás

[1] Que el martillo se utilice como artículo de consumo individual es supérfluo para la explicación de la neutralidad tecnológica.

consecuencias de la acumulación de capital. El doble carácter del trabajo, como producción de valor de uso y valor simultáneamente es uno de los principales hallazgos teóricos del análisis de las relaciones sociales capitalistas descubierto por Marx. Este doble carácter explica también la raíz de la no neutralidad de la ciencia y tecnología en el capitalismo, aun sin considerar políticas voluntarias que modifiquen el curso en favor de un sector u otro, aun sin considerar los diferentes usos que los objetos pueden tener. El doble carácter del trabajo está en la raíz de la no neutralidad porque es una ley objetiva de la producción capitalista, involuntaria, inconsciente, pero al mismo tiempo forzosa, que explica la manera cómo todo proceso productivo es acumulativo en la diferenciación clasista de la sociedad.

Conclusiones

Este capítulo trata de un tema ampliamente discutido en varios ámbitos políticos y académicos. Se trata de la utilización del concepto de neutralidad en relación al desarrollo de la ciencia y tecnología. Esta reflexión es relevante para el efecto de la elaboración de políticas públicas y los esfuerzos por regular algunas tecnologías. La importancia radica en si una tecnología desata consecuencias ventajosas para un sector u otro de la sociedad o resultados involuntarios y contrarios al objetivo de su implementación. En la actualidad, la regulación de la Inteligencia Artificial está en las agendas de regiones y países. Las posiciones al respecto son muy amplias y el propósito en este trabajo no es resumirlas, tampoco elaborar una tipología sobre ellas (Feenberg, 1999).

El objetivo del análisis expuesto ha sido doble. Por un lado, se llamó la atención a que los enfoques más importantes que defienden la no neutralidad de la ciencia y tecnología y, por tanto, la necesidad imperiosa de la regulación para evitar consecuencias no buscadas, solo abarcan aquellas tecnologías que consciente y voluntariamente son elaboradas para favorecer un sector, país, clase social, etcétera. Esto es muy importante y es, posiblemente, el aspecto más crítico y utilizado en los estudios de la ciencia y la tecnología, de la ciencia política y en la planificación del desarrollo. Al centrar el análisis de las políticas y actividades conscientes se deja de lado el carácter no neutral que resulta implícito de cualquier tipo de expresión capitalista de la ciencia y tecnología. En el análisis precedente en el texto se pone como ejemplo el carácter no neutral de un simple martillo, o cualquier otra tecnología. Explicar la razón por la cual cualquier desarrollo científico o tecnológico

por más simple que sea no es socialmente neutro, sino que carga con una orientación que beneficia a determinados sectores o clases sociales en detrimento de otras, no está en la amplísima discusión sobre la neutralidad. En su lugar se discute sobre aquella ciencia y tecnología que es a todas luces deliberadamente orientada a favorecer determinados sectores, o que involuntariamente pero de forma evidente privilegia beneficios sectoriales. En este sentido el trabajo que aquí se presenta es novedoso, aún en el contexto de la inmensa cantidad de escritos sobre neutralidad.

La explicación de por qué cualquier expresión de la ciencia y tecnología en el sistema capitalista tiene un sesgo forzoso, no buscado y en la mayoría de los casos ni siquiera visible o consciente, que lleva a privilegiar ciertos grupos o sectores sociales, requiere la utilización de la metodología elaborada por Marx y condensada en el concepto de *doble carácter del trabajo*.

Cuando la producción capitalista entra en actividad no solo genera un producto útil, además desarrolla la tendencia necesaria, derivada de la competencia, de incrementar la productividad del trabajo que tiende a incrementar la ganancia capitalista. También necesariamente desata, a la par, la tendencia a sustituir el trabajo por equipo, instrumentos, maquinaria y demás, es decir, al desempleo. La misma fuerza que valoriza el capital, desvaloriza la fuerza de trabajo. Es esta la raíz de la razón por lo cual la ciencia y tecnología no pueden ser sociológica y económicamente neutras bajo relaciones de producción capitalistas.

Lo anterior no significa que los análisis que justifican la no neutralidad con razones de carácter político o ideológico no sean también válidos y fundamentales para la regulación de la ciencia y la tecnología e inclusive para su diseño (Feenberg, 2002); pero no aclaran las limitaciones de su regulación bajo relaciones sociales de producción capitalistas, como sí lo hace el doble carácter del trabajo.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. Durante la preparación de este capítulo, las personas autoras utilizaron ChatGPT-4o exclusivamente para la revisión del lenguaje incluyente del texto; la herramienta no intervino en la generación de contenido sustantivo, el análisis ni la conformación de los argumentos. El contenido final fue revisado

y validado íntegramente por las personas autoras, quienes asumen la responsabilidad plena sobre él. La herramienta no figura ni puede figurar como autora, conforme a las directrices COPE 2024 adoptadas por El Colegio de Tlaxcala, A. C.

Declaración de financiamiento. El presente estudio no contó con apoyo financiero externo para su ejecución.

Declaración de conflicto de intereses. Las personas autoras declaran que no existe ningún conflicto de intereses en relación con la investigación, la autoría y la publicación de este capítulo de libro.

Declaración de originalidad y envío único. Las personas autoras declaran que el presente capítulo es un trabajo original y inédito e informan que no ha sido publicado previamente, ni se encuentra en proceso de evaluación o revisión por ninguna otra revista o publicación académica.

Declaración de ética de la investigación con personas. No hubo trabajo empírico o uso de datos privados.

Contribución de autoría (CRediT). Ruth Robles Berumen: conceptualización, redacción (revisión y edición).

Guillermo Foladori: conceptualización, redacción (borrador original).

Declaración de permisos de terceros. El capítulo no incorpora figuras, tablas ni material sujeto a derechos de terceros. Las citas textuales se reproducen dentro de los límites del derecho de cita, con atribución completa.

Referencias

Ali, R. (2009). Technological Neutrality [Neutralidad Tecnológica]. *Lex Electronica. Revue du Centre de recherche en droit public, 14*(2). https://www.lex-electronica.org/auteur-e-s/ali-rajab/

Bunge, M. (1977). *La ciencia, su método y su filosofía*. Siglo XX; Nueva Imagen.

Chandler, D. (1995, 18 de septiembre). *Technological or Media Determinism* [Determinismo tecnológico o mediático]. http://visual-memory.co.uk/daniel/Documents/tecdet/tecdet.html

Feenberg, A. (1991). *Critical Theory of Technology: An Overview* [Teoría crítica de la tecnología: una visión global]. Oxford University Press.

Feenberg, A. (1999). *Questioning Technology* [Cuestionando la tecnología]. Routledge y CRC Press.

Feenberg, A. (2002). *Transforming Technology: A Critical Theory Revisited* [Transformando la tecnología: una revisión de la crítica] (2ª ed.). Oxford University Press.

Hansen, T. R., Marsango, D. y Santos, R. A. D. (2021). A presença da não neutralidade da ciência-tecnologia em literatura sobre a educação básica [La presencia de la no neutralidad de la ciencia-tecnología en literatura sobre la educación básica]. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias, 16*(2), Article 2. https://doi.org/10.14483/23464712.15823

Ihde, D. (1990). *Technology and the Lifeworld [Tecnología y el mundo de la vida]*. Indiana University Press. https://iupress.org/9780253205605/technology-and-the-lifeworld/

Koops, E. J. (2006). Should ICT Regulation Be Technology-Neutral? [¿Debe la regulación de las tecnologías de la información y comunicación ser tecnológicamente neutra?]. En B. J. Koops, A. M. B. Lips, J. E. J. Prins y M. H. M. Schellekens (Eds.), *Starting Points for ICT Regulation* (pp. 77–108). TMC Asser Press.

Mander, J. (1978). *Four Arguments for the Elimination of Television [Cuatro elementos para la eliminación de la televisión].* Quill. https://www.nelligennet.com/televisionjerrymander.pdf

Marx, K. (1867/1977). *El Capital. Tomo I, Vol. 1. El proceso de producción del capital* (P. Scarón, Trad.). Siglo XXI.

Mowshowitz, A. (1984, 1 de enero). Computers and the myth of neutrality [Computadoras y el mito de la neutralidad]. *CSC '84: Proceedings of the ACM 12th annual computer science conference on SIGCSE symposium* (pp. 85–92). https://doi.org/10.1145/800014.808144

Pitt, J. C. (2014). "Guns Don't Kill, People Kill"; Values in and/or Around Technologies [Las armas no matan, la gente mata]. En P. Kroes y P. P. Verbeek (Eds.), *The Moral Status of Technical Artefacts. Philosophy of Engineering and Technology (Vol. 17)*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7914-3_6

Postman, N. (1993). *Technopoly: The Surrender of Culture to Technology [Tecnópolis: la rendición de la cultura ante la tecnología]*. Vintage.

Reed, C. (2007). Taking Sides on Technology Neutrality [Tomando partido sobre la neutralidad de la tecnología]. *SCRIPT-ed, 4*(3), 263–284. https://doi.org/10.2966/scrip.040307.263

Velázquez, H. J. F. (2020). De la neutralidad valorativa a un nuevo pacto social entre ética, ciencia y tecnología. *Ciencia y Sociedad, 45*(3), 25–44. https://doi.org/10.22206/cys.2020.v45i3.pp25-44.

Winner, L. (1999). Do artifacts have politics? [¿Tienen los artefactos sesgo político?]. En D. MacKenzie y J. Wajcman (Eds.), *The Social Shaping of Technology* (2ª ed., pp. 28–40). Open University Press.

CONOCIMIENTO Y DECOLONIALIDAD EN FALS BORDA Y SU APORTE A LAS CIENCIAS SOCIALES APLICADAS

Ricardo Nobuyuki da Rosa Yokoo
Milton Augusto Pasquotto Mariani
Gabriel Luis Pereira Nolasco

Resumen

Este capítulo presenta una reflexión teórico-metodológica sobre la colonialidad del conocimiento y la Investigación-Acción Participativa (IAP), en diálogo con el pensamiento de Orlando Fals Borda y con los desafíos contemporáneos de las Ciencias Sociales Aplicadas. El texto no presenta resultados empíricos, sino que problematiza las formas en que la colonialidad estructura la producción, validación y jerarquización del conocimiento científico. Se discute la crítica a la neutralidad y al positivismo, destacando la necesidad de reconocer la pluralidad epistémica, la participación de los colectivos y la relación entre teoría y práctica. A partir de los aportes de Fals Borda, se analiza la IAP como una propuesta teórico-metodológica y ético-política orientada por la praxis, la devolución sistemática del conocimiento y la coproducción de saberes. Finalmente, se reflexiona sobre las posibilidades de una ciencia comprometida con la transformación social, la justicia, la diversidad cultural y epistémica y el buen vivir.

Palabras clave: investigación participativa; decolonialidad; sociología del conocimiento; ciencias sociales; América Latina.

Abstract

This chapter presents a theoretical-methodological reflection on the coloniality of knowledge and Participatory Action Research (PAR), in dialogue with the thought of Orlando Fals Borda and contemporary challenges in Applied Social Sciences. The chapter does not present empirical results, but problematizes the ways in which coloniality structures the production, validation, and hierarchization of scientific knowledge. It discusses the critique of neutrality and positivism, emphasizing the need to recognize epistemic plurality, the participation of communities, and the relationship between theory and practice. Drawing on Fals Borda's contributions, PAR is analyzed as a theoretical-methodological and ethical-political approach guided by praxis, the systematic return of knowledge, and the co-production of knowledge. Finally, the chapter reflects on the possibilities of a science committed to social transformation, justice, cultural and epistemic diversity, and buen vivir.
Keywords: participatory research; decoloniality; sociology of knowledge; social sciences; Latin America.

Introducción

Este capítulo deriva de una investigación doctoral sobre colonias nipo-brasileñas en el espacio rural. La investigación fue realizada a partir de problemáticas situadas en el campo del turismo de base comunitaria. Además, constituye un ensayo teórico-metodológico, de carácter reflexivo y epistemológico, sustentado en fuentes documentales publicadas y sin presentación de resultados empíricos propios, el propósito fue comprender las dinámicas sociales, culturales y económicas de las colonias japonesas de Álvares Machado (SP) y Terenos (MS) en Brasil, así como reflexionar sobre las posibilidades de desarrollo de prácticas turísticas que contribuyan a la valorización y preservación de sus manifestaciones culturales (Yokoo, 2024). El objetivo aquí es sistematizar una reflexión teórico-metodológica sobre la colonialidad del conocimiento y sobre la Investigación-Acción Participativa (IAP), en diálogo con Orlando Fals Borda, como una apuesta de investigación orientada por la praxis, la reparación, la devolución sistemática del conocimiento y la coproducción con colectivos.

La investigación que da origen a este capítulo implicó aproximaciones a manifestaciones culturales y dinámicas comunitarias en los contextos específicos antes mencionados, propició reflexiones en torno a la participación, la memoria y el sentido de pertenencia. Aun así, dicho recorrido es movilizado aquí únicamente como telón de fondo de un problema más amplio: cómo la colonialidad estructura aquello que reconocemos como conocimiento científico, hegemónico y universalmente válido, y de qué manera las metodologías participativas, en especial la IAP, pueden reorientar el quehacer científico hacia compromisos éticos y políticos con la vida en su diversidad.

Ciertos temas atraviesan las trayectorias de investigación porque también atraviesan la vida social: las relaciones de poder, la desigualdad, la alteridad y las disputas por la legitimidad de las narrativas. Sin embargo, este capítulo no se organiza como un análisis temático sectorial, sino como una reflexión sobre cómo investigamos, con quién investigamos y al servicio de qué mundos ponemos la ciencia. Se asume, por lo tanto, una posicionalidad situada: no se trata de "escribir sobre el yo", ni tampoco de ocultar que las elecciones teóricas y metodológicas surgen de un lugar encarnado, atravesado por historias colectivas y afectos.

Se trata de otra lógica de coproducción de saberes y prácticas, basada en una ética del buen vivir, entendida como modo y forma de cohabitar nuevos mundos antes de su fin (Krenak, 2019). En este sentido, desafiar la estructura jerárquica del conocimiento implica la deconstrucción de conceptos positivistas y unitarios, entre ellos los de desarrollo y sostenibilidad. La perspectiva decolonial asume una visión plural del mundo, en la que la relación de las comunidades con el lugar supera la mera necesidad económica. Así, se opone a la colonialidad de un discurso unitario, pasando a reconocer y considerar sostenibilidades basadas en saberes plurales que articulan lo social y lo ambiental (Vieira y Bispo, 2021).

En esta línea, el desarrollo sostenible deja de ser una meta estrechamente vinculada al crecimiento económico compatible con la protección ambiental, el cual se manifiesta de forma económicamente asimétrica y ambientalmente insuficiente. Por lo tanto, la IAP y su propuesta decolonial se configuran como una crítica a la idea de desarrollo socioeconómico lineal, al considerar elementos que se sitúan a la par de la visión positivista, como la pluralidad de saberes, los derechos de la naturaleza, la solidaridad y la diversidad cultural (Guerra y Rodriguez, 2024).

En este sentido, nos aproximamos en esta escritura a una ética del buen vivir y a sus implicaciones para el quehacer científico contemporáneo. Proponemos discutir en este capítulo la construcción del conocimiento moderno bajo la lógica colonial y extractivista, destacando cómo esta matriz opera en la validación de teorías, en la jerarquización de los saberes y en la producción de "universales" que silencian experiencias situadas. A continuación, presentamos el aporte de Orlando Fals Borda y de la Investigación-Acción Participativa (IAP) como propuesta teórico-metodológica y ético-política centrada en la praxis, la devolución sistemática del conocimiento y la coproducción de saberes con colectivos. Finalmente, elaboramos una breve reflexión orientada a retomar los argumentos centrales como posibilidades para reencantar la producción de conocimiento desde una ética comprometida con la vida y con la pluralidad epistémica y cultural, como efectos de una ética del buen vivir.

Conocimiento, participación, acción y decolonialidad

Al abrir su obra con un ejercicio de reflexión sobre su manera de sentir y de vivir la mera posibilidad —materializada dos décadas después— de visitar Portugal, Ailton Krenak (2019, p. 15), líder indígena brasileño, en *Ideas para posponer el fin del mundo*, desplaza aquello que la narrativa colonial intentó naturalizar: no hubo "descubrimiento", sino invasión; no hubo un encuentro simétrico, sino una travesía sostenida por violencias de asimetría histórica, material y epistemológica.

La incomodidad narrada por Krenak (2019) no es únicamente personal; constituye un diagnóstico ético-político sobre la forma en que la modernidad occidental, sustentada en la lógica colonial, se arrogó el derecho de nombrar el mundo, celebrar sus hitos y definir qué cuenta como historia, civilización y humanidad. En ese gesto, el autor nos obliga a enfrentar un punto decisivo: la colonización no termina cuando cesan los decretos coloniales; persiste como efectos subjetivos, singulares y colectivos que organizan sensibilidades y delimitan las fronteras de lo humano.

Es en este terreno donde la crítica decolonial se convierte en un problema metodológico, pero también ético-político de producción de mundo. Si la colonización opera asimismo en el plano de las ideas, teorías y epistemologías, entonces estructura desde dentro la producción del conocimiento: qué se investiga, cómo se investiga, para

quién se investiga y con qué efectos. Krenak (2019), al tensionar los binomios humanidad/naturaleza y civilización/barbarie, nos convoca a rechazar la falsa neutralidad que separa conocimiento y mundo, sujeto y territorio, ciencia y política. Lo que está en disputa es la propia posibilidad de reconocer como legítimas otras formas de existir, narrar y conocer, especialmente cuando dichas formas han sido históricamente tratadas como "objeto", "tradición" o "folclore".

El colonialismo también se constituye con teorías, epistemologías y filosofías, es decir, una posición ético-política pensada en el Norte para el Norte, Norte para el Sur, como universales, fundamentando la explotación de pueblos situados en la 'periferia', manifestándose en formas de vigilancia y control sobre: economía, autoridad política, recursos naturales, género y sexualidad, y subjetividad del conocimiento. La colonialidad es la continuidad de esa matriz de dominación, explotación y opresión incluso décadas o siglos después del fin de las administraciones coloniales de las metrópolis sobre sus antiguas colonias (Ballestrin, 2013).

Por ello, la periferización latinoamericana no se explica únicamente como un efecto económico-político de la colonización, sino también como una desigualdad epistémica: las perspectivas y los conocimientos del Sur enfrentan una menor circulación, un menor reconocimiento y condiciones más limitadas de legitimación, en parte porque los principales canales de difusión cultural y científica continúan situados en el Norte Global, incluida la hegemonía de la lengua inglesa y la existencia de infraestructuras académicas asimétricas (Pinho, 2018, p. 116).

A partir de la década de 1960, diversos colectivos de investigación, universidades y centros de estudio del Sur Global comenzaron a producir una inflexión crítica frente a la supuesta neutralidad y universalidad del conocimiento proveniente de los países centrales. Esta torsión se expresa en movimientos y formulaciones que confrontan la dependencia cultural y epistémica, y que evidencian cómo la colonialidad continúa operando en el presente. En este contexto, emergen y se fortalecen los debates decoloniales en la India, en el continente africano y en América Latina, como respuesta a la persistencia de jerarquías que definen quién produce teoría y quién es reducido a "campo", "objeto" o "aplicación" (Oliveira et al., 2022; Ballestrin, 2013).

Entre los autores y autoras más destacados de este movimiento se encuentra el colombiano Orlando Fals Borda, uno de los pioneros del pensamiento crítico

latinoamericano. Referencia internacional en la propuesta popular, participativa y dialógica, su mayor avance es el desarrollo de una metodología –Investigación-Acción Participativa (IAP)– centrada en la praxis y en la devolución sistemática del conocimiento (Cichoski, 2021).

Esta herramienta fue elegida como un procedimiento metodológico inspirador del debate aquí propuesto sobre el "hacer ciencia". La Investigación-Acción Participativa de Fals Borda es más que una metodología; se constituye como una herramienta social que se traduce en un proceso de reflexión y práctica. Reflexión, que representa una toma de conciencia sobre la realidad, y práctica, por buscar la solución de problemas reales, donde la IAP integra la teoría con el conocimiento práctico y el generado durante la investigación.

La delimitación de la IAP aquí abordada, entendida como la desarrollada por Orlando Fals Borda, es importante para que no se confunda con Investigación Acción, Investigación Participante y similares, que a menudo son tratadas como sinónimos de la IAP. Es común que estas formas de investigación se realicen sin criterios claros que las definan y diferencien a partir de una uniformidad conceptual y teórico-metodológica (Peruzzo, 2017).

En este contexto, gana relevancia en un sentido que Peruzzo (2017) documenta críticamente: el de la participación del personal en la definición de metas y en la solución de problemas organizacionales. Ese desplazamiento revela que la investigación participativa ha asumido un carácter utilitarista. Lo cual demuestra que ha asumido un carácter utilitarista, vaciándose de cualquier papel social y de su capacidad transformadora, ajustándose al paradigma tradicional que, según Guerreiro Ramos (1989), evalúa su eficacia en función de las contribuciones para maximizar las actividades de mercado. De ahí la importancia de resaltar la propuesta de Fals Borda como guía de procedimientos y reflexiones en esta investigación.

La nomenclatura propuesta por el autor otorga un papel central a la acción. La acción es fundamental porque el resultado de una investigación de esta naturaleza debe aportar un conocimiento con carácter transformador para la sociedad:

> [...] no interesa cualquier conocimiento. Los conocimientos que interesan son aquellos que pueden servir de base para la construcción/consolidación de nuevas relaciones sociales en sus diferentes dimensiones: económicas, ideológicas e interpersonales, en una palabra, sociales, las cuales son siempre de género, étnicas

> y generacionales en un determinado entorno. (Souza, 1997, p. 73, traducción de las personas autoras)

La IAP lleva consigo principios democráticos, plurales, fraternales, libertarios y, obviamente, políticos. Busca mejorar las condiciones de vida y el enriquecimiento cultural, siendo por tanto esencial en el estudio del estado actual de las relaciones sociales, que comúnmente se caracterizan por la explotación laboral, la opresión (expropiación del poder, del saber y del ocio del pueblo) y la subordinación (de género, generacional, étnica y cultural) (Souza, 1997; Fals Borda, 1999).

> Nuestro objetivo más amplio consiste en poner las Ciencias Sociales al servicio de los derechos fundamentales del hombre[1] y de la creación de formas auténticas de democracia económica, social y política. (Fals Borda, 1971, p. 31)

La dimensión ético-política en esta perspectiva se manifiesta desde la elección de la metodología de investigación, ya que implica la definición de prioridades e hipótesis que orientan la selección de un modelo de investigación adecuado. Un modelo que, según Fals Borda (1971), debe buscar la objetividad científica como resultado del estudio de los conflictos y contradicciones de la sociedad, así como de la forma en que quienes investigan se insertan en este contexto, incluso de manera involuntaria. De este modo, el rigor científico adquiere un carácter personal, en el que la persona investigadora asume el compromiso y el contacto con la realidad.

Para construir una propuesta científica rigurosa y profunda, Fals Borda se adentró en diversos conocimientos y autores. La Investigación-Acción Participativa (IAP) encuentra en el marxismo una fuente de inspiración, ya que se trata de una metodología teórico-práctica que requiere de investigación histórica para fundamentar y complementar la información y los datos recopilados. El materialismo histórico permite que en el núcleo de la IAP esté el hecho de generar conocimiento científico a través de la acción, mediante la cooperación entre investigación social y acción política, lo que resulta en mayor eficacia y una mejor comprensión de la realidad, especialmente en contextos de injusticia social (Fals Borda, 2009a; Fals Borda, 2009b; Bringel y Maldonado, 2016).

[1] N. de los A.: El texto original emplea el masculino genérico, uso propio de la época de publicación.

La IAP también recibe influencias de distintas vertientes de la investigación participativa: en el ámbito filosófico, de los aportes de Peter Reason y Hilary Bradbury, en el marco de la investigación-acción participativa anglosajona; y, en el ámbito práctico, de la Escuela de Sussex, representada por Robert Chambers. Estas influencias contribuyen a adoptar una visión participativa del mundo, es decir, una perspectiva según la cual quienes lo habitan intervienen y modifican el cosmos (Velásquez et al., 2021). Además, destacan las contribuciones de Antonio Gramsci, que sirvieron como pilar para el pensamiento de Fals Borda. Con su cuestionamiento sobre el papel de la academia italiana durante los años del gobierno fascista, Gramsci resaltó el concepto de praxis y el aprendizaje con el pueblo y para el pueblo. De este modo, el pensamiento crítico debe ir acompañado de la acción, con la academia poniendo sus conocimientos al servicio de la sociedad, construyendo la ciencia junto a las clases explotadas (Urdapilleta y Limón, 2018).

La IAP, como se observa, se nutre de diversas fuentes para sostener una visión de la ciencia en la que la participación es activa y constante, con el conocimiento siendo producido por el pueblo y para el pueblo. Asume un carácter político, donde la producción teórica se lleva a la práctica, centrando la acción como parte del proceso de desarrollo científico.

La innovación y amplitud epistemológica, política y pedagógica hicieron que las propuestas de Fals Borda se internacionalizaran. Esto fue posible gracias a la gran capacidad de adaptación de esta forma de investigación. Dicha adaptabilidad es fundamental, ya que la transformación científica implica también conocer la realidad y la historia de otros países y culturas, en un intercambio de saberes y métodos (Fals Borda, 1971).

El desarrollo de pensamientos que, como los de Fals Borda, buscaban un cambio fundamental en la sociedad ocurrió paralelamente en distintas partes del mundo, sirviendo también como inspiración y herramienta para la presente investigación. En Brasil, por ejemplo, destaca Paulo Freire, otro crítico de la colonialidad que se manifiesta en las ciencias:

> Considero importante [...] insistir una vez más sobre el carácter político de la actividad científica. ¿A quién sirvo con mi ciencia? Esta debe ser una pregunta constante que todos debemos hacernos. Y debemos ser coherentes con nuestra opción, expresando esa coherencia en nuestra práctica. (Freire, 1981b, p. 36, traducción de las personas autoras)

Fue en la América Latina de los años 1960 y 1970, con conflictos agrarios, represión violenta del Estado y miseria de las poblaciones rurales y periféricas urbanas, donde Orlando Fals Borda comenzó a proponer su nueva ciencia: una sociología de la liberación, que tiene como metodología la IAP. Para Fals Borda (1999), este período fue especial en la búsqueda de procedimientos alternativos de investigación y acción formal, para abordar cuestiones regionales y locales que permitieran la emancipación política, cultural y educativa.

Esta iniciativa, combatiendo la colonialidad y la inferioridad, valora los talentos y la dignidad local en busca de la independencia intelectual. No se trata de menospreciar o destruir la ciencia ya establecida, sino de enriquecerla con las realidades locales, con sus propios criterios y con el ideal de servicio (Fals Borda, 1971).

El autor sostiene que existe una "acumulación sistemática del conocimiento" (Fals Borda, 1971, p. 72) mediante la aplicación del compromiso de quien investiga, que se refleja en los resultados prácticos de su investigación. De esta manera, las diversas iniciativas de IAP aplicadas en la sociedad terminan configurando una suma de resultados que permiten vislumbrar una transformación social.

Se propone una alternativa a la ciencia que ha sido instrumentalizada para garantizar privilegios y explotación, históricamente utilizada como medio de opresión por las clases adineradas y oligárquicas como sinónimo de poder y progreso, imponiendo sobre las clases más pobres una ideología de modernización inspirada en el positivismo (Hobsbawm, 2013).

Las masas fueron y son objeto de promesas ineficaces para pacificar sus manifestaciones ante el subdesarrollo materializado en pobreza, atraso y dependencia. Según Fals Borda (2009a, p. 223): "para ganar la autodeterminación política y la autorrealización intelectual que permitan a nuestra región articularse como un todo ante el mundo se necesita formar un hombre[2] latinoamericano nuevo".

No se trata de "desarrollar" la región según criterios eurocéntricos, sino de buscar una visión alternativa y científica, que surgirá con el advenimiento de una nueva perspectiva del sujeto, con una nueva forma de pensar y sentir.

Para ello, las comunidades periféricas deben asumir el protagonismo en el desarrollo de una ciencia propia, alternativa a la ciencia tradicional del Norte. Las instituciones que

[2] N. de los A.: El texto original emplea el masculino genérico, uso propio de la época de publicación.

pueden ser instrumentos y base para las luchas sociales deben transformarse, para superar su postura hegemónica de desvalorización del cambio y del pensamiento crítico.

> Por eso el esfuerzo de tener ciencia propia y de librarse del colonialismo intelectual es tarea esencial, así en nivel personal como en nivel colectivo. Y este esfuerzo, riguroso y serio, ganará el respeto del mundo y se unirá, tarde o temprano, a la corriente intelectual universal. Pero esta relación ya será en otro plano: de igual a igual y no de dominante a dependiente. (Fals Borda, 1971, p. 137)

El autor colombiano buscaba un contrapunto al colonialismo intelectual para construir su idea de ciencia propia, la sociología de la liberación, al identificar una crisis en América Latina. Esta crisis se manifiesta en una sociedad que vive contradicciones y desigualdades tan significativas que solo podrían superarse con transformaciones en sus fundamentos. Fue en momentos de crisis/transformación cuando en la ciencia económica, por ejemplo, surgieron innovaciones científicas y teóricas con autores como Marx y Keynes (Fals Borda, 1971; Fals Borda, 2009b).

En este contexto, Fals Borda se dedicó inicialmente a comprender la condición histórica y social de grupos colombianos de personas trabajadoras, campesinas e indígenas frente a la expansión capitalista en sus territorios. A pesar de haber iniciado su formación académica en Estados Unidos, el autor siempre luchó por el desarrollo y reconocimiento del pensamiento regional, sosteniendo que América Latina debe ser interpretada por sí misma, según los parámetros construidos a partir de sus propios preceptos conceptuales e ideológicos (Bringel y Maldonado, 2016).

Los esfuerzos científicos en diversos países periféricos estuvieron mayormente influenciados por la incorporación de conocimientos producidos en Europa y Estados Unidos. Esto terminó por impedir que se abordaran temas específicos de sus propias regiones. De allí surge la necesidad de un movimiento en el que el colectivo investigador local desarrolle un enfoque crítico de sus propias disciplinas y saberes (Fals Borda, 1971).

De esta manera, la persona investigadora se encuentra ante una disyuntiva entre dos caminos: el de la ciencia social tradicional del Norte y el paradigma alternativo. El primero se basa en el equilibrio estructural que representa el mantenimiento del *statu quo*. El alternativo, en cambio, parte de los procesos sociales y de la historia, viendo un mundo en desequilibrio y conflicto (Fals Borda, 1971).

Para Fals Borda (2009c), el paradigma alternativo presenta tres niveles de mejoras para optimizar el funcionamiento de las instituciones y la vida de las comunidades. La primera es la Ciencia Propia, que debe adentrarse en áreas periféricas y desatendidas. La segunda es un cambio en el ámbito académico, que debe acercar a estudiantes y profesores a la comunidad. La tercera es romper el aislamiento intelectual del lenguaje técnico y enriquecer las habilidades de comunicación de la academia.

Sobre todo en lo que respecta a la comunicación, Fals Borda (2009a) no se abstiene de criticar a la ciencia tradicional, afirmando que existe una tendencia hacia los eufemismos y barbarismos, además, de incurrir, en ocasiones, en distorsiones de la realidad. La ciencia que él propone debe simplificarse para el público, presentando de manera precisa sus técnicas y conceptualizaciones, y ser participativa.

La acción transformadora solo ocurre con la participación de la clase trabajadora en la acción y en la producción de nuevos conocimientos, y la IAP es transformadora en la medida en que las investigaciones pueden ofrecer nuevas formas de comprender, explicar e interpretar las relaciones sociales (Souza, 1997).

Un punto muy importante para Fals Borda es el desarrollo de una nueva ciencia que atienda las necesidades reales de los pueblos oprimidos y explotados. Para ello, un paso fundamental es la reflexión que hace el autor sobre una ciencia social que no esté atada a las ataduras positivistas, que permita una visión del mundo desde perspectivas más diversas y que asuma su papel político.

En sus estudios, Fals Borda (2009b) reflexiona sobre cómo las reglas positivistas, con raíces en las ciencias naturales, se han convertido en las definitorias de lo que es un método científico de investigación aplicable a la ciencia social. Estas reglas posicionan al investigador de forma neutral en experimentos controlados, dando lugar a la idea de que la causalidad hallada en aquellas ciencias también se encontraría en las ciencias sociales.

El carácter de los objetos de estudio de las ciencias naturales permite que las hipótesis sean probadas con datos analizados por sí mismos, sin una acción inmediata y directa del investigador o investigadora. En cambio, en las ciencias sociales, la verificación no ocurre de manera naturalista sin acción política. Esta acción no implica un menor rigor científico, sino una formalización específica, con herramientas propias para analizar datos pasados y realizar proyecciones, sin limitarse únicamente a reproducir y adaptar procedimientos de

las ciencias naturales. El enfoque está en el contenido cualitativo, sin descartar los datos medibles y la información cuantitativa (Fals Borda, 2009a).

Además, al tratar la realidad social de la misma manera que se aborda la realidad natural, se desestima la posibilidad de innovaciones e incluso de críticas en la relación entre el conocimiento académico y el mundo real.

Aplicar soluciones causales a las ciencias sociales, por tanto, no resulta razonable por tratarse de una categoría ontológica diferenciada, lo cual se evidencia al profundizar en los estudios ante conflictos sociales y económicos. Dichos conflictos tienen alcance universal y afectan a cada individuo que forma parte de la sociedad, incluido el personal investigador. Por lo tanto, es improbable que quienes investigan sean neutrales respecto del contexto en el que están inmersos, como si vivieran en un mundo ajeno a toda influencia externa, instalados en una neutralidad científica absoluta (Fals Borda, 2009a; Fals Borda, 2009b).

Además, como señala Paulo Freire (1981a, p. 79, traducción por las personas autoras): "[...] toda neutralidad proclamada es siempre una opción encubierta. [...] los temas, insistamos, en tanto históricos, implican orientaciones valorativas de los hombres[3] en su experiencia existencial".

Rechazar la tradición positivista es el primer paso para distinguir entre una ciencia burguesa y una ciencia proletaria. La burguesía construyó su hegemonía tomando a la ciencia como un elemento conformador de la sociedad, donde el paradigma científico tradicional parte de modelos de equilibrio estructural, que no son más que métodos de reproducción del *statu quo*.

A su vez, los autores y las autoras positivistas que afirman distanciarse de la política terminan sirviendo a intereses poco nobles, conscientemente o no, al eludir un carácter crítico de la realidad, pues asumen un enfoque 'científico' como forma de negar abordajes revolucionarios. Frente a esto, Fals Borda (2009a) considera que el enfoque en la realidad conflictiva de la sociedad es el camino para que una investigación adquiera dimensión política sin perder su carácter científico.

Para el autor, el fundamento de una investigación debe ser producir conocimientos que respalden causas buenas y justas, de modo que la ciencia y la sabiduría popular converjan generando un conocimiento integral y aplicable para dichos fines (Fals Borda, 1999).

[3] N. de los A.: El texto original emplea el masculino genérico, uso propio de la época de publicación.

Se propone, entonces, una ciencia comprometida con la acción transformadora que va en contra del positivismo. Esta nueva ciencia se fundamenta en el materialismo histórico para integrar los diversos conocimientos de la sociología, la historia, la geografía, la filosofía, la economía, el derecho y la antropología, creando una 'ciencia social crítica', una ciencia en la que las disciplinas académicas se integran con el conocimiento popular (Fals Borda, 2009b; Streck, 2014).

Fals Borda une saberes de diversas disciplinas porque cree que el conocimiento académico no es absoluto ni debe agotarse en sí mismo. También, entiende que sería necesaria una visión transdisciplinaria para permitir transformaciones, la cual debería construirse de forma experimental, aplicada, significativa y metodológicamente rigurosa. De esta manera, el autor lleva a cabo una descolonización en las ciencias sociales al proponer un método mediado por la praxis, vinculando activamente al investigador con los grupos víctimas de explotación y dominación (Bringel y Maldonado, 2016; Streck, 2014).

Fals Borda identifica y promueve el poder que reside en la liberación. El mundo visto desde prismas antes menospreciados por la academia es lo que el autor identifica como el medio para romper la hegemonía y como alternativa a la continua reproducción del paradigma tradicional.

Por lo tanto, al optar por una perspectiva decolonial, no existe neutralidad ni distanciamiento "objetivo": toda producción de conocimiento, ya sea científico o del sentido común, es situada y está atravesada por relaciones de poder. Es localizada, racializada y clasista; es decir, se encuentra corporizada y encarnada, aun cuando se presenta bajo la apariencia de un modelo universal que clasifica y jerarquiza un "nosotros" y un "Otro".

En esta matriz, la alteridad no es reconocida como relación, sino producida como asimetría, opresión y subyugación. Por ello, la investigación no puede tener únicamente al investigador como sujeto: los grupos históricamente tratados como objetos deben ser reconocidos como sujetos de saber y de acción, pues sin este desplazamiento, no existe la posibilidad de una ciencia verdaderamente transformadora.

> Si [...] mi opinión es liberadora, si la realidad se me da [...] en la relación dinámica entre objetividad y subjetividad, no puedo reducir a los grupos populares a meros objetos de mi investigación. Simplemente, no puedo conocer la realidad en la que participan si no es con ellos como sujetos también de este conocimiento. (Freire, 1981b, p. 35, traducción de las personas autoras)

De esta manera, la agenda académica tradicional da paso a la posibilidad de surgimiento de nuevas formas de comprender la realidad, siendo crucial que la movilización social, política y económica provenga de la periferia hacia el centro. La academia puede, así, catalizar cambios de conceptos y transformaciones en la sociedad a medida que el conocimiento académico se acerca a la realidad concreta, y mejorar sus formas de comunicación al considerar la sabiduría popular en una construcción plural y democrática.

> […] la realidad concreta es algo más que hechos o datos tomados más o menos en sí mismos. Es todos esos hechos y todos esos datos, más la percepción que de ellos tenga la población involucrada. (Freire, 1981b, p. 35, traducción de las personas autoras)

Para Fals Borda (1999, p. 78) adquirir conocimiento es una forma en que las comunidades vulnerables protegen sus vidas y sus rasgos identitarios:

> [...] las gentes del común merecen conocer más sobre sus propias condiciones vitales para defender sus intereses, que aquellas otras clases sociales que han monopolizado el saber, los recursos, las técnicas y el poder mismo, es decir, que debemos prestar a la producción del conocimiento tanta o más atención que a la producción material. Así podíamos inclinar la balanza en pro de la justicia para los grupos desprotegidos de la sociedad.

La propia idea de la ciencia, entonces, pasa a necesariamente incluir la efectividad de sus estudios — es decir, producir efectos reales—, reconociendo que su producción ocurre en un entorno de conflicto social; un entorno que es complejo y que exige la intersección de diversas áreas del conocimiento científico y de los distintos saberes que también posee el pueblo.

El cambio de paradigma propuesto no es una negación de los saberes construidos académicamente, sino una forma de proyectar nuevas ideas que puedan sumar en la construcción de conocimientos que satisfagan la realidad social del lugar, estableciendo nuevas relaciones entre Norte y Sur en un proceso horizontal y no colonialista, permitiendo que las personas asuman el protagonismo del fenómeno del que forman parte.

Por lo tanto, hay una ruptura en la jerarquía de conocimientos, donde la academia pierde el privilegio de la exclusividad del saber. La IAP acoge así el encuentro entre la academia y la ciencia popular, pues lo que se busca es una relación dialógica horizontal:

> Este entendimiento entre personas de distinto origen, entrenamiento y, muchas veces, clase social, tuvo lugar cuando aquella que se consideraba mejor preparada modificó la concepción de su papel —sea como cuadro o como investigador— y adoptó una actitud de aprendizaje y de respeto por la experiencia, el saber y la necesidad de la otra, alistándose al mismo tiempo para dejarse "expropiar" su técnica y conocimiento. (Fals Borda, 2009b, p. 294)

El hecho de negar el lugar privilegiado del conocimiento académico abre diversas posibilidades de transformación social y científica. Los duelos paradigmáticos han sido cuestionados por la IAP, que propone la praxis como elemento pacificador y diferenciador, convirtiéndose en central para el desarrollo científico junto con los métodos adecuados seleccionados para la investigación.

Según Fals Borda (2009b, p. 273): "el último criterio de validez del conocimiento científico venía a ser, entonces, la praxis, entendida como una unidad dialéctica formada por la teoría y la práctica, en la cual la práctica es cíclicamente determinante".

Conclusiones

La Investigación-Acción Participativa (IAP) desafía los límites tradicionales entre sujeto y objeto, entre teoría y práctica, y entre quien investiga y quien es investigado. A lo largo de esta reflexión, se ha evidenciado que el compromiso político, ético y social de la persona investigadora es uno de los pilares fundamentales de la IAP, al asumir un papel activo en la construcción compartida del conocimiento con los grupos sociales involucrados. La objetividad en la IAP no se basa en la neutralidad científica, sino en la transparencia de los propósitos, la coherencia metodológica y la eficacia de las acciones emprendidas hacia la transformación social.

La superación de la lógica positivista y jerárquica es central en este proceso, pues el conocimiento no solo se extrae, sino que se genera a partir de la escucha, el diálogo y la convivencia entre sujetos diversos. El personal investigador, por tanto, no solo

observa: actúa, comparte, aprende y se compromete con las luchas y demandas de quienes protagonizan su investigación. La identificación con los grupos clave, el respeto a la sabiduría popular, el uso ético y empático de las técnicas de recolección de datos y la devolución sistemática de los resultados constituyen hitos de un proceso investigativo comprometido con la emancipación.

Así, la IAP es un camino metodológico que exige de quienes investigan no solo rigor académico, sino también responsabilidad social. Se trata de una elección política que pone el conocimiento al servicio de la transformación, reafirmando que el saber científico puede y debe ser una herramienta de resistencia, liberación y construcción colectiva de un futuro con justicia social.

Recomendaciones

A partir de las reflexiones de las últimas páginas, se puede inferir que, desde una perspectiva decolonial, investigar mediante la Investigación-Acción Participativa (IAP) exige un compromiso ético, político y afectivo con los colectivos involucrados, reconociéndolos como sujetos de saber y agentes de transformación. No se trata de estudiar al "otro" como objeto, sino de construir conocimiento en alianza, enfrentando jerarquías que históricamente autorizaron la extracción de narrativas, memorias y prácticas en nombre de la ciencia. El compromiso, por tanto, no es únicamente con la producción académica, sino con procesos concretos de resistencia y autonomía.

En este contexto, la objetividad no es sinónimo de neutralidad. La objetividad implica aquí claridad de intenciones y coherencia entre discurso y práctica. La investigadora o el investigador se desplaza de la posición de especialista y asume la investigación como relación, explicita sus elecciones y fortalece voces sin hablar "por" ellas.

La construcción del conocimiento en la IAP demanda metodologías sensibles, plurales y abiertas al diálogo. La escucha activa, el diálogo entre saberes y el reconocimiento de múltiples formas de expresión son centrales para una investigación que respeta modos diversos de existencia. Sin embargo, no se supone que la mera participación comunitaria resolverá problemas estructurales; más bien, debe comprenderse como un componente, un mecanismo para fortalecer la transparencia cuando se realiza de forma clara y objetiva.

Finalmente, una investigación decolonial en IAP se desarrolla a contracorriente de las jerarquías del saber. Valora lo común y la reciprocidad, y reafirma que toda producción de conocimiento debe estar comprometida con la justicia social, la dignidad y el buen vivir.

Declaraciones éticas

Declaración de uso de inteligencia artificial generativa. Durante la preparación de este capítulo, las personas autoras utilizaron las herramientas Gemini (Google) y ChatGPT (OpenAI) durante el segundo semestre de 2025 y el primer semestre de 2026, exclusivamente para el apoyo en la traducción y revisión lingüística del portugués al español, debido a que las personas autoras no son hablantes nativos del idioma. Tras el proceso de traducción, las personas autoras revisaron y editaron exhaustivamente el contenido para garantizar su precisión académica, y asumen la plena responsabilidad por la versión final del manuscrito.

Declaración de financiamiento. El presente estudio se desarrolló con recursos propios de las personas autoras y, aunque se vincula al proyecto de investigación Colonias Nipo-Brasileñas en el Espacio Rural de los estados de Mato Grosso do Sul y São Paulo: Etnicidades, Base Comunitaria y Turismo, no contó con apoyo financiero externo para su ejecución.

Declaración de conflicto de intereses. Las personas autoras declaran que no existe ningún conflicto de intereses en relación con la investigación, la autoría y la publicación de este capítulo de libro.

Declaración de originalidad y envío único. Las personas autoras declaran que el presente capítulo es un trabajo original y inédito e informan que no ha sido publicado previamente, ni se encuentra en proceso de evaluación o revisión por ninguna otra revista o publicación académica.

Este capítulo deriva de la investigación doctoral referida en la Introducción y citada en la lista de referencias. Constituye un producto independiente, de naturaleza teórico-metodológica, sin duplicación de contenido ni solapamiento editorial con la tesis de origen ni con otros productos derivados de ella.

Declaración de ética de la investigación con personas. El presente capítulo es de naturaleza teórico-metodológica y se sustenta exclusivamente en fuentes documentales

publicadas; no reporta trabajo de campo propio ni datos de personas participantes. La investigación doctoral de la que deriva se condujo conforme las directrices éticas brasileñas para la investigación científica y las normas de la Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Contribución de autoría (CRediT). Ricardo Nobuyuki da Rosa Yokoo: conceptualización, metodología, investigación, redacción (borrador original).

Milton Augusto Pasquotto Mariani: validación, supervisión, redacción (revisión y edición).

Gabriel Luis Pereira Nolasco: curación de datos, investigación (apoyo bibliográfico), redacción (revisión y edición).

Declaración de permisos de terceros. El capítulo no incorpora figuras, tablas ni material sujeto a derechos de terceros. Las citas textuales se reproducen dentro de los límites del derecho de cita, con atribución completa.

Referencias

Ballestrin, L. (2013). América Latina e o giro decolonial [América Latina y el giro decolonial]. *Revista Brasileira de Ciência Política*, (11), 89–117. https://doi.org/10.1590/S0103-33522013000200004

Bringel, B. y Maldonado, E. (2016). Pensamento crítico latino-americano e pesquisa militante em Orlando Fals Borda: práxis, subversão e libertação [Pensamiento crítico latinoamericano y investigación militante en Orlando Fals Borda: praxis, subversión y liberación]. *Revista Direito e Práxis, 7*, 389–413. https://doi.org/10.12957/dep.2016.21832

Cichoski, P. (2021). *A interdisciplinaridade na pesquisa e na ação participativa: contribuição de Orlando Fals Borda [La interdisciplinariedad en la investigación y en la acción participativa: contribución de Orlando Fals Borda]*. Consequência.

Fals Borda, O. (1971). *Ciencia propia y colonialismo intelectual* (2ª ed.). Oveja Negra.

Fals Borda, O. (1999). Orígenes universales y retos actuales de la IAP. *Análisis Político*, (38), 73–90.

Fals Borda, O. (2009a). La crisis, el compromiso y la ciencia. En V. M. Moncayo (Org.), *Una sociología sentipensante para América Latina* (pp. 219–252). Siglo del Hombre; CLACSO.

Fals Borda, O. (2009b). Cómo investigar la realidad para transformarla. En V. M. Moncayo (Org.), *Una sociología sentipensante para América Latina* (pp. 253–302). Siglo del Hombre; CLACSO.

Fals Borda, O. (2009c). Experiencias teórico-prácticas. En V. M. Moncayo (Org.), *Una sociología sentipensante para América Latina* (pp. 303–306). Siglo del Hombre; CLACSO.

Freire, P. (1981a). *Ação cultural para a liberdade [Acción cultural para la libertad]* (5ª ed.). Paz e Terra.

Freire, P. (1981b). Criando métodos de pesquisa alternativa: Aprendendo a fazê-la melhor através da ação [Creando métodos de investigación alternativa: Aprendiendo a hacerla mejor a través de la acción]. En C. R. Brandão (Org.), *Pesquisa participante* (pp. 34–41). Brasiliense.

Guerra, S. y Rodríguez, M. C. (2024). A insustentabilidade do conceito de desenvolvimento sustentável: A decolonialidade como ruptura epistemológica para uma nova relação humanidade-natureza [La insostenibilidad del concepto de desarrollo sostenible: La decolonialidad como ruptura epistemológica para una nueva relación humanidad-naturaleza]. *Revista Digital Constituição e Garantia de Direitos (UFRN)*, *17*, 1–22. https://periodicos.ufrn.br/constituicaoegarantiadedireitos/article/download/36726/19604/136692

Guerreiro Ramos, A. (1989). *A nova ciência das organizações: Uma reconceituação da riqueza das nações [La nueva ciencia de las organizaciones: Una reconceptualización de la riqueza de las naciones]* (2ª ed.). Editora FGV.

Hobsbawm, E. (2013). *Sobre história [Sobre la historia].* Companhia das Letras.

Krenak, A. (2019). *Ideias para adiar o fim do mundo [Ideas para posponer el fin del mundo]*. Companhia das Letras.

Oliveira, T. C. de, Reis, C. dos S. y Wanderley, S. E. de P. V. (2022). Sujeitos e organizações em cidades na periferia e semiperiferia global: Pistas a partir do pensamento miltoniano e da ótica decolonial [Sujetos y organizaciones en ciudades en la periferia y semiperiferia global: Pistas a partir del pensamiento miltoniano y de la

perspectiva decolonial]. *Revista Brasileira de Estudos Organizacionais, 9*, 294–320. https://doi.org/10.21583/2447-4851.rbeo.2022.v9n2.481

Peruzzo, C. M. K. (2017). Pressupostos epistemológicos e metodológicos da pesquisa participativa: Da observação participante à pesquisa-ação [Presupuestos epistemológicos y metodológicos de la investigación participativa: De la observación participante a la investigación-acción]. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas, 23*(3), 161–190. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31652406009

Pinho, P. de S. (2018). Turismos diaspóricos: Mapeando conceitos e questões [Turismos diaspóricos: Mapeando conceptos y cuestiones]. *Tempo Social: Revista de Sociologia da USP, 30*(2). https://doi.org/10.11606/0103-2070.ts.2018.142218

Souza, J. F. (1997). Pesquisa-ação participante: Realidades e desafíos [Investigación-acción participativa: Realidades y desafíos]. *Tópicos em Educação, 15*, 65–104. https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/view/22472/18654

Streck, D. R. (2014). Pesquisa (ação) participante e convergências disciplinares: Reflexões a partir do estudo do orçamento participativo no sul do Brasil [Investigación (acción) participativa y convergencias disciplinares: Reflexiones a partir del estudio del presupuesto participativo en el sur de Brasil]. *Civitas: Revista de Ciências Sociais, 13*, 477–495. https://doi.org/10.15448/1984-7289.2013.3.16525

Urdapilleta, J. y Limón, F. (2018). Hacia una experiencia profunda dentro de la Investigación Acción Participativa. *Revista Colombiana de Sociología, 41*, 111–131. https://doi.org/10.15446/rcs.v41n1.66559

Velásquez, L., Alvarado, S. y Barroeta, V. (2021). Investigación-acción-participativa: alternativa metodológica para el estudio de las comunidades. La visión de Orlando Fals Borda. *Revista Scientific, 6*(21), 314–335.

Vieira, F. P. y Bispo, M. O. (2021). Envolvimento e educação ambiental: Possibilidades sustentáveis com a decolonialidade [Participación y educación ambiental: Posibilidades sostenibles desde la decolonialidad]. *Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental, 26*, 1–25. https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/download/13338/9048

Yokoo, R. N. da R. (2024). *Etnicidades e turismo em colônias de imigrantes japoneses: Reflexões a partir dos contextos de Álvares Machado/SP e Terenos/MS [Etnicidades y turismo en colonias de inmigrantes japoneses: Reflexiones a partir de los contextos de Álvares Machado/SP y Terenos/MS]* [Tesis doctoral, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul]. https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/13846

SEMBLANZAS DE LAS PERSONAS AUTORAS

Jorge Luis Carmona Martínez

Estudió Ciencias Ambientales en la Universidad Autónoma de Tlaxcala y egresado de la Maestría en Desarrollo Regional por El Colegio de Tlaxcala, A. C. Se especializa en temas relacionados con cambio climático y agricultura. Ha sido asistente SNII y ha participado como ponente en diversos foros y congresos nacionales, presentando trabajos vinculados a la relación clima-agricultura.

Juan Ricardo Cruz-Aviña

Profesor-Investigador de TC (FMVZ-BUAP) desde enero de 2022. Hidrobiólogo de profesión (UAM-I), Master y Dr. en Ciencias Ambientales (ICUAP-BUAP), en el área de Medio Ambiente y Salud Pública (Microbiología), especialista en la conservación de organismos acuáticos (Peces, Anfibios y Reptiles nativos). Jefe del Laboratorio de Medicina de la Conservación, Departamento de Fauna Silvestre, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Presidente de la Academia de Acuacultura y Presidente del Área del Cuidado de los ecosistemas para la Biodiversidad. Miembro del Cuerpo Académico Producción Animal (BUAP-CAPA 11) y colaborador en los cuerpos académicos de Patogenicidad Bacteriana (BUAP-CA-309) y de Geoquímica, geomática y prospectiva ambiental (BUAP-CA-384), fue el responsable como Eslabón Académico del Sistema Producto Trucha-Puebla (2017-2020). Actualmente es responsable de la política de la Gestión Ambiental de la FMVZ ante la BUAP.

María Guadalupe Tenorio Arvide

Cuenta con la Licenciatura en Químico Industrial, Maestría en Ciencias Ambientales y Doctorado en Ciencias Ambientales, obtenidos en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, y un posdoctorado de Soil & Crop Sciences, de Texas A&M University. Fue becaria en 2009 en el LANSCE School of Neutron Scattering, Los Alamos, Alburquerque y actualmente se desempeña como Profesora Investigadora Titular A. T. C. en la BUAP. Pertenece al SNII, nivel I, y a PRODEP, Padrón de Investigadores BUAP. Sus líneas de investigación son: Geoquímica ambiental, Adsorción de micotoxinas y contaminantes emergentes, Calidad de suelo y Mineralogía de suelos.

Adriana Guadarrama Chaparro

Doctora en Ciencias Sociales por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales y profesora de asignatura en la Facultad de Derecho, ambas Universidad Autónoma del Estado de México.

Rodrigo Eruan Sánchez Marín

Estudiante de la licenciatura en Derecho, en la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Blanca Marthy Gallardo Jiménez

Doctora en Investigación con enfoque Educativo por el Instituto de Estudios Superiores Colima. Se ha desempeñado en la docencia de enseñanza primaria, nivel media superior y universitaria, con motivación y vasta experiencia. Ha puesto en práctica diferentes estrategias de enseñanza y evaluación adaptadas a las particularidades de cada grupo, así como contribuir al campo laboral que estudia, trabajando en proyectos sobre el cuidado del medio ambiente, buscando y practicando una cultura de empatía ecológica en la comunidad educativa. Actualmente se desempeña como Subdirectora y docente frente a grupo.

Juan Fernando Abarca Reyes

Licenciado en Derecho, Especialidad en Enseñanza de la Historia, Maestro en Administración y Políticas Públicas, y Doctor en Ciencias Jurídicas. Con más de 8 años de experiencia en la docencia de los Niveles Medio Superior y Superior. Y Más de 6 años de experiencias en las actividades de investigación y arbitraje Científico. Miembro del padrón Estatal de Docentes Investigadores de la Secretaría de Educación Pública, y Miembro del Padrón Estatal de Investigadores del Consejo de Ciencia Tecnología e Innovación del Estado de Guerrero. Participación en la creación de instrumentos de evaluación de ingreso a la universidad a nivel nacional en el Área de Ciencias Jurídicas.

Laura Beatriz Collin Harguindeguy

Doctora en Antropología por la Escuela Nacional de Antropología e Historia. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), nivel III. Dedicada a la Antropología política, ha abordado temas de identidad, cultura y poder entre grupos indígenas, partidos políticos, género y Sociedad Civil. Desde hace diez años se ha concentrado en las experiencias de Economía Solidaria y más recientemente economías campesinas, buen vivir y epistemologías otras.

Michell Sheresada Santillán García

Licenciada en Trabajo Social por la Universidad Autónoma de Tlaxcala y egresada de la Maestría en Desarrollo Regional por El Colegio de Tlaxcala, A. C. Es fundadora y presidenta honorífica de la Asociación Civil Familias, Calidad de Vida y Trabajo Social A. C., desde donde impulsa proyectos centrados en el bienestar familiar, el fortalecimiento del tejido social y la generación de capacidades comunitarias. Actualmente colabora con El Colegio de Tlaxcala, A. C. en la elaboración de los Programas de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de los municipios de Atlangatepec, Emiliano Zapata, San José Teacalco, Santa Apolonia Teacalco, San Juan Huactzinco, Amaxac de Guerrero, San Damián Texóloc, Tlaxcala y La Magdalena Tlaltelulco.

Gerardo Suárez González

Doctor en Desarrollo Regional por el Colegio de Tlaxcala A. C; Maestro en Desarrollo Regional Sustentable por el Colegio de Puebla A. C; Formación como Médico Veterinario por la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx) y Licenciado en Economía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), nivel C. Actualmente se desempeña como Profesor Investigador en la Unidad Profesional interdisciplinaria de Ingeniería campus Tlaxcala (UPIIT) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Concepción Ramírez Zempoalteca

Doctora en Desarrollo Regional por el Colegio de Tlaxcala (COLTLAX). Maestra en Análisis Regional por el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias sobre Desarrollo regional (CIISDER-UAT). Maestra en Ciencias Sociales por el departamento de Sociología de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UAT). Presidenta del colectivo "Educación para la vida y por la naturaleza". Investigadora asociada en dos proyectos de investigación SECIHTI (antes CONAHCYT) en los años 2023 y 2024. Con los nombres "Territorios bioculturales. Metáforas y modelos para repensar el binomio cultura- naturaleza". Y "Memoria biocultural y resignificación territorial en el humedal del Suroeste de Tlaxcala" del CIISDER-UAT. Docente y Autora de artículos especializados en relación con la Naturaleza-Cultura.

Miguel Ángel Juárez Palacios

Estudiante del séptimo semestre de la Licenciatura de Desarrollo Sustentable en la Universidad Intercultural del Estado de México, plantel Tepetlixpa; con cursos en Botánica General, Introducción a la Micología, y Soluciones Nutritivas.

Alexis Benítez Aguilar

Licenciado en Nutrición, Maestro en Sociología de la Salud y Doctor en Sustentabilidad para el Desarrollo por la Universidad Autónoma del Estado de México. Acreedor a la Presea "Ignacio Manuel Altamirano Basilio a la Excelencia Académica". Ponente y conferencista nacional e internacional con temas de interés en sustentabilidad, seguridad alimentaria y biodiversidad. Profesor - Investigador en la Universidad Intercultural del Estado de México en el Plantel Tepetlixpa. Diversas publicaciones entre artículos, capítulos de libro y editoriales con indexación científica.

Ángela María Zapata Guzmán

Tecnóloga agroambiental, licenciada en educación del Tecnológico de Antioquia - Colombia, con posgrado en educación ambiental y maestría en uso sostenible de los recursos naturales y servicios ecosistémicos de la Universidad de Almería – España. Con más de diez años de experiencia en proyectos de políticas públicas ambientales, fortalecimiento comunitario y educación ambiental con comunidades afrodescendientes, indígenas, pescadores, campesinos y sectores productivos, en colaboración con entidades como CORANTIOQUIA, GGGI, La Fundación EPM, la Organización Indígena de Antioquia, CISP, Gobernación de Antioquia, en proyectos de inversión de USAID y actualmente para la Alcaldía de Medellín**.**

Diana Ortiz-Gamino

Es licenciada en Ciencias Atmosféricas; egresada del Doctorado Directo en Ecología y Biotecnología del Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada de la Universidad Veracruzana (Inbioteca-UV). Ha sido colaboradora del cuerpo académico de producción agrícola de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Hasta noviembre del 2025 fue posdoctorante en el Núcleo de Investigación Indígena Aplicada-Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (NIIAP-INPI), en el que coordinó el Plan Integral de Desarrollo Regional Otomí Querétaro Sur. A la par, desarrolló investigación aplicada en temas de recursos naturales principalmente, con pueblos originarios y colaboró en actividades

propias de la dependencia federal. Actualmente, es catedrática en el Centro Universitario Bonpland Humboldt en el doctorado de en ecología y gestión ambiental.

José Luis Flores-Flores

Es Ingeniero Agrónomo especialista en Suelos (1982) por la Universidad Autónoma Chapingo; Maestro en Ciencias (1989) en Edafología por el Colegio de Postgraduados, Montecillo, Méx. Es Doctor en ciencias (Botánica) por el Colegio de Postgraduados desde el 2002. Actualmente es Profesor Investigador Nivel VI en el Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Desde el 1 de julio de 2002 es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), nivel I. También posee perfil PROMEP, reconocido por la Secretaría de Educación Pública.

Wilberth Alfredo Poot Poot

Estudió la Licenciatura en Química Industrial en la Universidad Autónoma de Yucatán, la Maestría en Ciencias en Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Mérida Yucatán, el Doctorado en Ciencias y Biotecnología de Plantas en el Centro de Investigación Científica de Yucatán y el posdoctorado en el Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada de la Universidad Veracruzana. Actualmente es profesor de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Es integrante del Cuerpo Académico Consolidado: Manejo, conservación y mejoramiento de los recursos fitogenéticos (UAT-CA-23).

Úrsula Oswald-Spring

Es investigadora del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM en el área de equidad y género y el Laboratorio de Felicidad. Estudió medicina, psicología, filosofía, lenguas, computación, antropología y ecología en Madagascar, Paris, Zúrich y México. Cuenta con un doctorado en Antropología Social con especialidad en ecología de la Universidad de Zurich. Ganó la primera cátedra sobre Vulnerabilidad Social en la Universidad de las Naciones Unidas (UNU-EHS). Es miembro del Grupo 2 del Panel

Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y revisora del GEO-7 del PNUD en el tema agua. Ha publicado 70 libros, 419 artículos científicos y capítulos de libros. Ha recibido el Premio Sor Juana Inés de la Cruz; el Premio Internacional de la Cuarta Década de Desarrollo de las Naciones Unidas; el de la Mujer Académica de la UNAM y fue Women of the Year 2000.

José Carlos Carmona Xique

Ingeniería en Procesos y Gestión Industrial por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Actualmente se encuentra en el proceso final de su titulación de la Maestría en Desarrollo Regional COLTLAX. Ha participado en Cartografía participativa en Huamantla y comunidades periféricas a la cabecera, como instrumento de investigación para las transformaciones socioterritoriales relacionadas con la vivienda como efecto del clúster automotriz Audi en la localidad de "Huamantla Tlaxcala 2000-2024" realizado del 15 de Enero al 15 de Marzo del 2025. Actualmente, está colaborando en la Planificación de Ordenamientos Territoriales Municipales de Tlaxcala en calidad de colaborador en la primera etapa de diagnóstico: Usos de suelo, cobertura vegetal, calidad del aire y desechos sanitarios.

Jesús Octavio Corona Ochoa

Doctorando en el segundo semestre en el Programa de Doctorado en Ciencias Sociomédicas y Humanidades en Salud, especialidad Bioética, UNAM. Con el proyecto de investigación "La dimensión moral de la noción de límite planetario". Maestro en Filosofía y Ciencias Sociales por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores (ITESO). Licenciado en Filosofía de la Universidad de Guadalajara. Profesor universitario de Bioética en el ITESO. Ha sido profesor de Filosofía y Ciencias Sociales, en México en el Centro Universitario del Sur (UdeG) y en Francia en la Burngundy School of Business, en la ciudad de Lyon.

Ricardo Noguera Solano

Coautor del capítulo “Propuesta de un marco teórico-estético para estudiar la dimensión moral de las crisis socioambientales”, en cuya conceptualización y en cuya revisión y edición participó.

Ruth Robles Berumen

Doctora en Estudios del Desarrollo por la Universidad Autónoma de Zacatecas y doctoranda del Doctorado en Estudios Latinoamericanos de la Universidad Nacional Autónoma de México. Docente de la Universidad Autónoma de Zacatecas en las licenciaturas de Ciencias Ambientales, Ingeniería en Minas y Metalurgia, Ingeniería en Agronomía e Ingeniería en Computación, donde imparte las materias de Desarrollo sustentable, Legislación ambiental y en ciencias de la tierra, Análisis de riesgo ambiental, entre otras. Investiga temas relacionados con la problemática ambiental actual y su impacto en el desarrollo. Forma parte del proyecto de investigación de ciencia frontera Fordecyt-Pronaces no. 304320, enfocado en el estudio de las nanotecnologías en México.

Guillermo Foladori

Es uruguayo, licenciado en antropología social por la Escuela Nacional de Antropología e Historia de México, con maestría en antropología y doctorado en economía por la Universidad Nacional Autónoma de México. Es profesor titular del programa de Doctorado en Estudios del Desarrollo de la Universidad Autónoma de Zacatecas y miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), nivel III. Ha coordinado la Red Latinoamericana de Nanotecnología y Sociedad.

Ricardo Nobuyuki da Rosa Yokoo

Doctor en Administración, Maestro en Administración y Licenciado en Economía, con formación complementaria en Derecho Civil y en Derecho de la Diversidad y de la Inclusión. Actualmente realiza una estancia posdoctoral en Administración en la

Escuela de Administración y Negocios de la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (ESAN/UFMS). Su trayectoria académica está marcada por investigaciones orientadas al turismo y al turismo étnico en colonias de inmigrantes japoneses en Brasil, con énfasis en la Investigación-Acción Participativa (IAP) como enfoque teórico-metodológico. Su producción dialoga con temas como etnicidad, colonialidad del conocimiento, coproducción de saberes, desarrollo, así como metodologías participativas y críticas aplicadas a las ciencias sociales.

Milton Augusto Pasquotto Mariani

Postdoctorado en Administración por la Universidad de São Paulo. Doctorado en Geografía (Geografía Humana) por la Universidad de São Paulo (2001). Máster en Historia Social por la Pontificia Universidad Católica de São Paulo (1996) y Licenciado en Geografía por la Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1987). Actualmente es Profesor Titular de la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul, acreditado en los Programas de Postgrado en Administración y Estudios de Fronteras. Tiene experiencia en Administración, Turismo, Desarrollo Regional y Local, Tecnologías Sociales, Economía Solidaria y Planificación Turística. Participa en los consejos editoriales de las revistas: Revista Geo Pantanal - Universidad Federal de Mato Grosso do Sul - Campus Corumbá, Revista Interações - Universidad Católica Dom Bosco y Revista Brasileña de Ecoturismo - Sociedad Brasileña de Ecoturismo.

Gabriel Luis Pereira Nolasco

Psicólogo (CRP 14 Región n.º 06742-7), Maestro en Psicología por la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) y Doctor en Psicología por la Universidad Católica Dom Bosco (UCDB), con énfasis en Psicología de la Salud en la línea de Políticas Públicas, Cultura y Producciones Sociales. Es docente de la carrera de Psicología de la UFMS, Campus Paranaíba (CPAR). Actúa en la interfaz entre la Psicología Social y la Psicología de la Salud, desarrollando investigaciones en el campo del VIH/SIDA, género y sexualidad, a partir de perspectivas feministas, contracoloniales y decoloniales. Es investigador colaborador del Proyecto PrEP América del Sur, investigador del Núcleo de

Estudios Néstor Perlongher (NENP/UFMS/CNPq) e investigador del grupo Impróprias, Grupo de Investigación en Género, Sexualidad y Diferencias. Desarrolla investigaciones y consultorías técnicas en el campo de la Salud Colectiva y de las políticas públicas, operando con marcadores sociales como clase, género, sexualidad, territorio y raza/etnia, y concibiendo el conocimiento como una producción situada, en red y construida en los encuentros.

La edición de esta obra estuvo a cargo de Arturo Juárez Martínez,
Alejandro Ángel López Abriz y Rafael Cruz Sánchez.

Se terminó de subir a la red en noviembre de 2026.

Se empleó tipografía Times New Roman,
tamaño 9, 10, 11, 13, 18, 20 y 24.

Noviembre
2026



ISBN: 978-607-5926-24-7